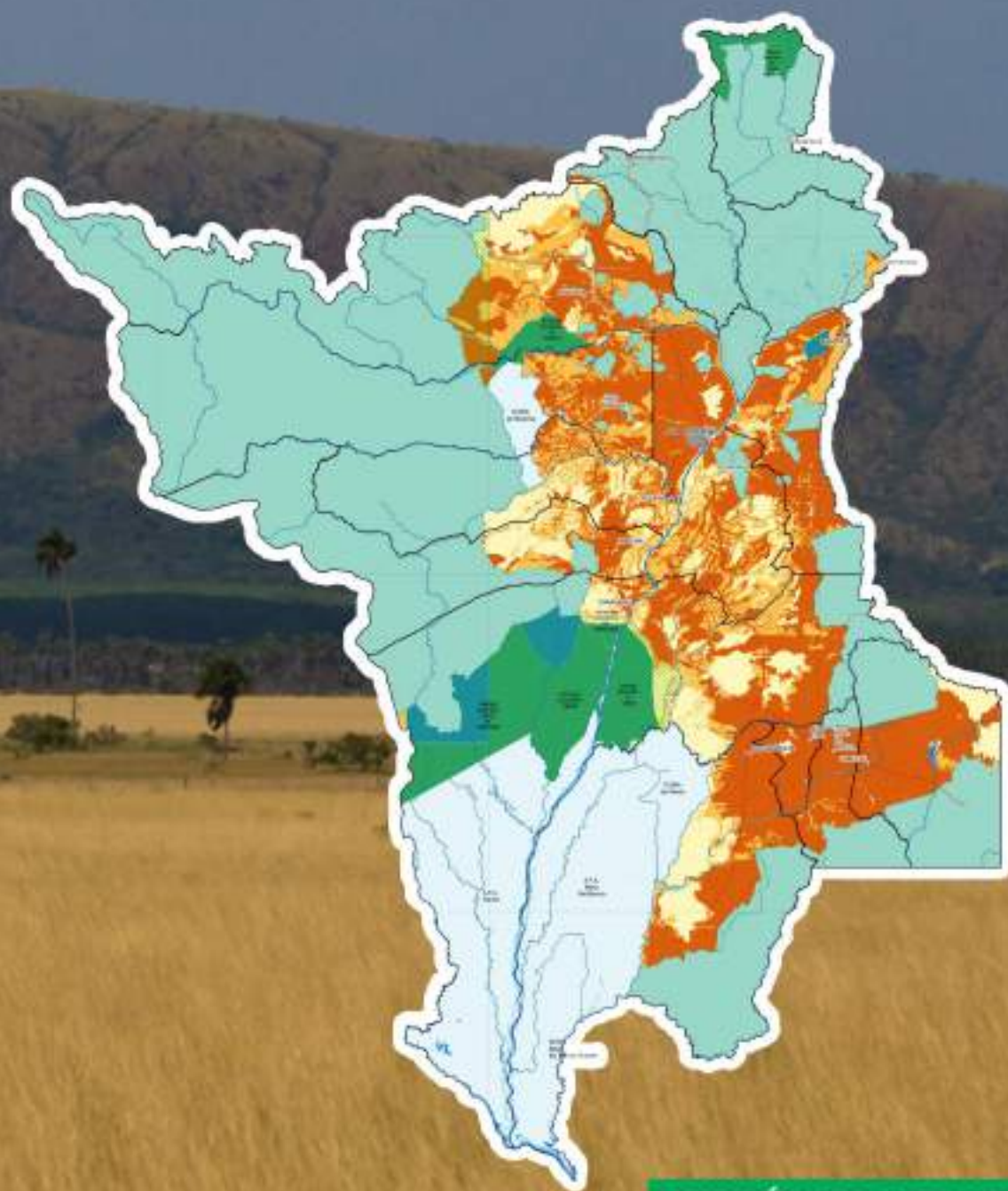


ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DE RORAIMA



DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS NATURAIS

VOLUME 2



SECRETARIA DE
AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO
E INOVAÇÃO



GOVERNO
DE RORAIMA

Governo do Estado de Roraima

Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento e Inovação (SEADI)

Coordenação do Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima

VOLUME 2
Diagnóstico dos Recursos Naturais

Boa Vista - RR
2022



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA

Antônio Olivério Garcia de Almeida
Governador

Frutuoso Lins Cavalcante Neto
Vice-governador

**SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO
(SEADI)**

Emerson Carlos Baú
Secretário

Francisco Pinto dos Santos
Coordenador do Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima

EQUIPE TÉCNICA DA COORDENAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

MSc. Francisco Pinto dos Santos

MSc. Cintia de Castro Garcia Martins

MSc. Claudia Regina Mendes Almeida

André D'arce Cerri

Cleilza Rodrigues Wanderley

Rosana Augusta Lima da Silva

Ana Caroline dos Santos Nunes

Dra. Elivone Lopes da Silva

MSc. Pedro Paulo Ramos Ribeiro Nascimento

Luana Patrícia Dias dos Santos

Designer Editorial da Capa

Stevens Sebastian da Silva Oliveira

Fotografias

Pesquisadores e Acervo da Secretaria de Comunicação (SECOM)

EMPRESA CONTRATADA

Instituto de Inteligência Socioambiental Estratégica da Amazonia - PIATAM

Equipe Técnica

PhD. Alexandre Almir Rivas

Dr. André Luiz Alencar Mendonça

Dr. Sérgio Luiz Ferreira Gonçalves

Apoio Administrativo

Lizete Castro Araújo

Ficha Catalográfica

D537 Diagnóstico dos Recursos Naturais / Alexandre Almir Ferreira Rivas...[et al.].—Boa Vista-RR: Editor Técnico Instituto PIATAM. Governo do Estado de Roraima, 2022

x, 1.143 f. il: 21 x 29,7 cm.-- (Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima; v.2)

ISBN 978-65-00-59625-0

Inclui referências e Resumo Executivo

1. Zoneamento Ecológico–Econômico. 2. Recursos Naturais. 3. Políticas Públicas. I. Instituto PIATAM Título. II. Governo do Estado de Roraima.

CDU 504.062 (811.4)(047)

Elaborada por bibliotecária Zina Pinheiro CRB 11/611

ISBN 978-65-00-59625-0



**VOLUME 1: DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO,
ANTROPOLOGICO E INSTITUCIONAL**

PESQUISADORES

SOCIOECONOMIA

Milton Antônio do Nascimento
Fábio Rodrigues Martinez
Márcio Jânio Campos de Azevedo
Natalino Araújo Paiva

ANTROPOLOGIA

Carlos Alberto Borges da Silva

ÁREAS INSTITUCIONAIS

Francisco Pinto dos Santos

VOLUME 2: DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS NATURAIS

PESQUISADORES

GEOLOGIA

Stélio Soares Tavares Júnior

GEOMORFOLOGIA

Luiza Câmara Beserra Neta
Stélio Soares Tavares Júnior

PEDOLOGIA

José Frutuoso do Vale Júnior
Diego Lima de Sousa Cruz
Pedro Paulo Ramos Ribeiro do Nascimento

Atualização

Carlos Ernesto Schaefer
Emanuel Ferreira do Amaral
Maola Monique Faria
Nilson Gomes Bardales

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

José Frutuoso do Vale Júnior

Atualização

Carlos Ernesto Schaefer
Emanuel Ferreira do Amaral
Maola Monique Faria
Nilson Gomes Bardales

CLIMA

Fábio Luiz Wankler
Carlos Sander

FAUNA

Celso Morato de Carvalho
Sebastião Pereira do Nascimento
Thiago Morato de Carvalho
Sílvia Regina Travaglia Cardoso
Luís Fábio Silveira
Gláucia Cristina Del Rio
Raimundo Erasmo de Souza Farias
Fernando Robert Sousa da Silva
Roseane Pereira de Oliveira
Rodrigo de Barros Feltran

VEGETAÇÃO

José Beethoven Figueirêdo Barbosa

HIDROLOGIA

Fábio Luiz Wankler

Carlos Sander

VOLUME 3: GESTÃO TERRITORIAL

ARCABOUÇO JURÍDICO

Ariane Celeste M.C.B. Rocha

Ilana Rhenia Leite Sampaio

Suellen Campos de Lima

Atualização

Francisco Pinto dos Santos

Jefferson Kaiynã Silva de Almeida

VULNERABILIDADE NATURAL À PERDA DE SOLO

Maola Monique Faria

Atualização

Maola Monique Faria

POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

Carmen Lúcia de Oliveira Pereira

Otávio do Canto

Moacir Valente

Eduardo Pereira Mussi

Antônio Guilherme Campos.

CENÁRIOS

André Luiz Alencar Mendonça

Alex-Sandra Farias de Almeida

Sérgio Luiz Ferreira Gonçalves

Alexandre Almir Ferreira Rivas

Michelle de Oliveira Barbosa
Carlos Edwar de Carvalho Freitas
Gabriele Luiza Siguel Gonçalves

PROPOSTA DE GESTÃO DO ESTADO DE RORAIMA

André Luiz Alencar de Mendonça
Alex-Sandra Farias de Almeida
Sérgio Luiz Ferreira Gonçalves
Alexandre Almir Ferreira Rivas
Michelle de Oliveira Barbosa
Carlos Edwar de Carvalho Freitas

SUMÁRIO GERAL

VOLUME 1: Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Antropológico e Institucional

CAPÍTULO 1 | Socioeconomia

CAPÍTULO 2 | Antropologia

CAPÍTULO 3 | Áreas Institucionais

VOLUME 2: Diagnóstico dos Recursos Naturais

CAPÍTULO 1 | Geologia

CAPÍTULO 2 | Geomorfologia

CAPÍTULO 3 | Pedologia

CAPÍTULO 4 | Aptidão Agrícola das Terras

CAPÍTULO 5 | Clima

CAPÍTULO 6 | Fauna

CAPÍTULO 7 | Vegetação

CAPÍTULO 8 | Hidrologia

VOLUME 3: Gestão Territorial

CAPÍTULO 1 | Arcabouço Jurídico

CAPÍTULO 2 | Vulnerabilidade Natural a Perda de Solo

CAPÍTULO 3 | Potencialidades e Limitações

CAPÍTULO 4 | Cenários

CAPÍTULO 5 | Proposta de Gestão do Estado de Roraima

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO 1 GEOLOGIA.....	17
1 INTRODUÇÃO	17
2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
3 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	20
4 GEOLOGIA E OS RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE RORAIMA.....	23
5 POTENCIAL À FRAGILIDADE LITOESTRUTURAL	64
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
CAPITULO 2 GEOMORFOLOGIA	75
1 INTRODUÇÃO	75
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	77
3 COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA	83
4 FRAGILIDADE POTENCIAL DAS FORMAS DE RELEVO	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
CAPITULO 3 PEDOLOGIA.....	114
1 INTRODUÇÃO	114
2 CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOPEDOLÓGICA, CLIMÁTICA E VEGETAÇÃO DO ESTADO DE RORAIMA.....	118
3 MATERIAL E MÉTODOS	139
4 CLASSES DE SOLOS IDENTIFICADAS ATÉ O QUARTO NÍVEL CATEGÓRICO.....	182
5 DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DO ESTADO DE RORAIMA ...	190

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	345
REFERÊNCIAS	346
CAPITULO 4 APTIDÃO AGRÍCOLA	358
1 INTRODUÇÃO	358
2 METODOLOGIA.....	360
3 DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	360
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	412
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	413
CAPITULO 5 PEDOLOGIA E APTIDÃO AGRÍCOLA - ATUALIZAÇÃO	416
1 INTRODUÇÃO	416
2 MATERIAL E MÉTODOS	417
3 CLASSIFICAÇÃO PEDOLÓGICA E DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DE RORAIMA.....	446
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	489
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	489
CAPITULO 6 CLIMA.....	493
1 INTRODUÇÃO	493
2 METODOLOGIA.....	494
3 RESULTADOS	500
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	518
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	521
CAPITULO 7 FAUNA	526
1 INTRODUÇÃO	526

2 HÁBITATS E GEOMORFOLOGIA	542
3 ANFÍBIOS.....	558
4 ANFISBÊNIOS E LAGARTOS	583
5 SERPENTES.....	602
6 QUELÔNIOS	623
7 JACARÉS.....	635
8 AVES.....	642
9 MAMÍFEROS NÃO VOADORES.....	714
10 CTIOFAUNA.....	751
CAPÍTULO 8 VEGETAÇÃO	822
1 INTRODUÇÃO	822
2 METODOLOGIA.....	824
3 MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO	830
4 CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA VEGETAÇÃO DO ESTADO DE RORAIMA.....	850
5 ASPECTOS CONJUNTURAIS DA VEGETAÇÃO.....	1002
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1061
CAPITULO 9 HIDROLOGIA	1076
1 INTRODUÇÃO	1076
2.METODOLOGIA.....	1077
3 RESULTADOS	1083
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	1116
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1120
CADERNO DE MAPAS	1126

APRESENTAÇÃO

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento de planejamento do uso do solo e gestão ambiental que consiste na delimitação de zonas socioeconômicas e ambientais com atribuição de usos e atividades compatíveis segundo as características de cada uma delas, visando o uso sustentável dos recursos naturais e o equilíbrio dos ecossistemas existentes.

O ZEE deve, portanto, basear-se em uma análise minuciosa e integrada da região, considerando os impactos decorrentes da ação antrópica e a capacidade de suporte do meio ambiente.

A Secretaria de Agricultura, Desenvolvimento e Inovação (SEADI) é responsável pela coordenação do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Roraima, com o objetivo de integrar o sistema de planejamento do Estado, por meio de informações sociais, econômicas, ambientais e territoriais, necessárias à gestão de Roraima, obedecendo aos critérios estabelecidos pelo Decreto nº 4.297/2002, alterado pelo Decreto nº 6.288/2007, que define o ZEE como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente e indica as diretrizes metodológicas a serem seguidas.

A Coordenação do ZEE em Roraima delimitou um fluxograma metodológico em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para a elaboração e apresentação do ZEE-RR, dividindo-o em: *Socioeconomia, Antropologia e Áreas Institucionais* – análise das condições sociais, econômicas, uso da terra, rede urbano regional, economia e gestão do espaço, estudos populacionais, condições de vida e populações tradicionais, questões antropológicas e parte institucional, unidades de conservação, áreas militares e terras indígenas; *Recursos Naturais* - abrange os campos da geologia, geomorfologia, pedologia, recursos hídricos, climatologia, fauna e a vegetação; e *Gestão Territorial* – fase responsável pela base legal, potencialidades, vulnerabilidades, cenários e zonificação.

A área objeto de trabalho do ZEE-RR abrange todo o Estado de Roraima num total de 22.430.318,70 ha, composto por 15 (quinze) municípios, cujos espaços territoriais foram divididos em zonas, de acordo com as potencialidades, necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e desenvolvimento

sustentável, bem como, respeitando as unidades territoriais já definidas que formam o mapa de áreas institucionais do Estado.

Os estudos técnicos foram realizados na escala 1:250.000 e produziram informações que subsidiarão políticas e ações públicas no Estado, gerando maior eficiência e eficácia nos resultados obtidos.

Os produtos processados pelo ZEE foram materializados na forma de um conjunto de mapas, síntese e informações a eles associadas. Em cada um desses mapas estão contidas informações do território em áreas temáticas diversas.

O ZEE-RR, além de compor uma grande base organizada e integrada de informações oficiais, constitui-se num instrumento, sem caráter limitador, impositivo ou arbitrário, que apoiará a gestão pública territorial fornecendo subsídios técnicos à definição de áreas prioritárias para o desenvolvimento e aponta as áreas protegidas, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental.

O ZEE-RR ora apresentado, demonstra as potencialidades e maiores problemas enfrentados, relacionado às fragilidades, principalmente produtivas, citando a situação socioeconômica atual do Estado, bem como apresenta cenários futuros. Além disso, os estudos respondem aos objetivos propostos, uma vez que aponta estratégias de implementação do ZEE, diagnósticos gerais das regiões e municípios numa perspectiva global sobre a realidade do Estado, diagnósticos ambientais e prognósticos de impactos positivos e negativos, resumo do desenvolvimento das políticas setoriais do Estado, a definição das áreas prioritárias para o desenvolvimento, conservação e preservação, entre outras informações concludentes.

A construção do ZEE apresenta-se como uma ferramenta clara para que a sociedade e os empreendedores conheçam previamente peculiaridades, vulnerabilidades e potencialidades, bem como as exigências ambientais para se instalarem em cada local ou região. Dessa forma, o zoneamento deverá contribuir para o aparelhamento dos instrumentos de gestão, utilizando critérios essencialmente técnicos ao estabelecer novos e impessoais procedimentos para análise de projetos de desenvolvimento.

Para a iniciativa privada representa um significativo avanço, com o aumento de áreas destinadas à produção, a elevação da segurança jurídica e constituição do ZEE como um elemento orientador para seus investimentos. O ZEE fornece subsídios para

a gestão territorial, sendo um instrumento de proposição legal e programática de uso do território e espacialização das políticas públicas. Constitui-se uma das ações do plano de desenvolvimento sustentável da área de influência do Estado, sob suas diretrizes.

Portanto, o ZEE-RR se reverte de fundamental importância no planejamento estratégico e elaboração das políticas públicas e das ações em meio ambiente, orientando o governo e a sociedade civil na elaboração dos seus programas e em seus investimentos. Estes, serão planejados e implementados respeitando-se as características de cada zona de desenvolvimento, promovendo com maior acerto, a melhoria na qualidade dos serviços prestados e na qualidade de vida de toda a população de Roraima.

Por fim, cabe salientar que o ZEE-RR ora apresentado, em se tratando de uma ferramenta dinâmica, sofrerá alterações mediante avanço nos estudos em escalas geográficas maiores, que possibilitará amplo conhecimento sobre as peculiaridades do estado de Roraima.



CAPÍTULO 1 | GEOLOGIA

Stélio Soares Tavares Júnior

1 INTRODUÇÃO

A Geologia como a ciência da Terra que trata de sua composição, estrutura, processos internos e externos e de sua evolução, configura-se a base para este diagnóstico integrado dos aspectos físicos.

O conhecimento geológico e, por conseguinte do potencial mineral de uma região é considerado estratégico para o desenvolvimento sustentável, pois permite o aproveitamento qualitativo deste recurso buscando o mínimo de agressão ao meio ambiente, inclusive à sua integração digital com outros temas, em especial a Geomorfologia e a Pedologia, fundamentais para a elaboração do ZEE.

O texto a seguir, descreve as características lito estruturais e o potencial mineral do substrato geológico no território do estado de Roraima, elaborado a partir de contribuições interpretadas dos projetos de levantamentos geológicos anteriores, com destaque para os projetos de CPRM (1999; 2000), bem como de publicações em eventos e periódicos científicos. Acrescenta-se ainda uma gama de dados obtidos de levantamentos em campo realizados a partir de 2012, especificamente para o ZEE, e de etapas de campo, através da elaboração de perfis geológicos ao longo das rodovias, vicinais e drenagens, durante as atividades práticas de disciplinas do curso de Bacharelado em Geologia da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Outros dados foram obtidos e interpretados de forma indireta, por meio de análises utilizando técnicas de fotointerpretação geológica em imagens e produtos de sensores remotos.

2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os produtos cartográficos da temática geológica foram elaborados em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), com a utilização dos principais parâmetros cartográficos (datum e sistemas de projeção e coordenadas)

provenientes da base cartográfica contínua do Estado de Roraima. Esta base, homologada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi formada a partir da integração de um conjunto de 108 folhas planimétricas na escala de 1:100.000 e estruturada conforme a especificação técnica da Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) definidas pela Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR.

Os produtos de sensores remotos consistiram no mosaico de imagens do satélite Landsat 5 (Geocover, ano de 2005), imagens de média resolução do sensor OLI (*Operation Land Imager*) do satélite Landsat 8 nas bandas de resolução espacial de 30x30m, na composição colorida 6(R),5(G),4(B) e banda 8 (Pan-cromática) de resolução espacial de 15x15m, referentes às órbitas/pontos 232/57, 233/57, 232/58, 233/58 e 231/58, para regiões específicas do estado, bem como imagens do modelo digital de elevação (MDE), geradas a partir de dados altimétricos da missão topográfica do radar *Shuttle* (SRTM) realizada pela NASA em 2000, na resolução espacial de 30 x 30 m, disponíveis no banco de dados da *United States Geological Survey-USGS* (earthexplorer.usgs.gov), correspondentes a toda área do estado de Roraima.

A partir do MDE foi gerada uma imagem do relevo sombreado, com a aplicação de uma iluminação artificial na direção azimutal 135°, a fim de realce do relevo e por conseguinte das estruturas geológicas.

O mosaico Geocover na composição colorida 6(R),5(G),4(B), foi digitalmente integrado via técnica IHS, conforme Harris et al. (1999) e Paradella et al. (1997), com o MDE sombreado, a fim de reunir em um só produto dados espectrais, relativos às variações litológicas, pedológicas e de vegetação, bem como informações altimétricas e texturais, relativas a processos geológicos.

As etapas metodológicas consistiram no tratamento dos produtos de Sensoriamento Remoto, fotointerpretação geológica, trabalhos de campo e laboratorial no que concerne a preparação de lâminas delgadas e descrição petrográfica em nível microscópico.

Os procedimentos utilizados para o processamento das imagens do Landsat 8 consistiram na aplicação de operações para geração de imagens de reflectância, a

fim de obter uma resposta de uma propriedade física intrínseca do alvo. As operações de realce consistirão na aplicação da função linear para ampliação do contraste, visando à obtenção de maior qualidade visual nas imagens, bem como na fusão, via técnica *Pan sharpen* entre as imagens do Landsat 8/OLI, referentes as bandas espectrais de 30 m de resolução espacial, na composição colorida 6(R),5(G),4(B), com a banda 8 (Pan-cromática) de 15 m de resolução espacial.

A técnica de fotointerpretação geológica pelo método lógico sistemático, adaptado aos sensores remotos ópticos por Veneziani e Anjos (1982), foi aplicada tanto no mosaico Geocover, em sua composição colorida e em bandas isoladas, como no produto integrado. A aplicação desta técnica visou, principalmente, a identificação de grandes estruturas geológicas (lineamentos estruturais) referentes às feições lineares correspondentes a contatos litológicos, falhamentos e zonas de cisalhamento. Ressalta-se que a aplicação desta técnica jamais visou substituir os trabalhos de campo, ou implicar em sua aplicação secundária, pois somente com os dados levantados in loco, que se podem obter conclusões definitivas do significado geológico das feições fotointerpretadas nas imagens.

Os trabalhos de campo consistiram basicamente em perfis geológicos na escala 1:250.000, realizados ao longo das rodovias federais BR-174, que corta todo o estado na direção N-S, BR-401, BR-432 e BR-210, bem como nas principais vicinais, com destaque para as vicinais que ligam a cidade de Mucajaí à cidade de Alto Alegre (RR-325), vila do Taiano à cidade de Alto Alegre, cidade de Amajari, à vila Trairão (RR-203), ver APÊNDICE I, referente à localização dos pontos estudados. Nestes trabalhos foram obtidos dados referentes à mineralogia, textura e medidas de estruturas planares como acamamentos, foliações e planos de fraturas e falhas, bem como de estruturas lineares como eixos de dobras e lineações mineral e de estiramento nos tipos litológicos aflorantes. Dentre esses dados destaca-se o conjunto de mais de cem (100) amostras de rochas de onde foram confeccionadas, no laboratório de laminação do Núcleo de Pesquisas Energéticas da UFRR, lâminas delgadas para análise petrográfica em nível microscópico. A execução da metodologia anteriormente descrita foi acompanhada de uma vasta consulta em trabalhos de reconhecimento geológico e teses de doutoramento realizadas em diversas regiões do estado de Roraima, em especial, relacionam-se CPRM (1999, 2000, 2004), Costa (1999), Fraga (2002) e Almeida (2006). Compete destacar a

valerosa contribuição desses trabalhos para uma rica base de dados geológicos da região.

3 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

Em toda abordagem geológica, especialmente tratando-se de um levantamento de todo um estado, se faz necessário tecer considerações sobre o contexto geológico regional, principalmente no que tange as unidades geotectônicas e estratigráficas.

3.1 Considerações sobre o Conhecimento Geotectônico

O arcabouço geológico regional do Estado de Roraima tem sua evolução geotectônica relacionada ao escudo das Guianas, sendo baseada essencialmente em modelos tectônicos formulados a partir de dados petrográficos, geocronológicos e geofísicos realizados no cráton amazônico.

Os termos litológicos ocorrentes na região correspondente ao estado de Roraima situam-se na parte mais norte da porção continental da placa tectônica Sul Americana, designada de Plataforma Sul-Americana, mais precisamente no compartimento denominado de cráton Amazônico

O cráton amazônico apresenta maior extensão territorial no Brasil, constituindo um território de aproximadamente $4,3 \times 10^5$ km², porém estende-se ao norte para Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, a leste e sudeste faz limite com os cinturões orogênicos neoproterozoicos Tucavaca e Araguaia-Cuiabá (TASSINARI; MACAMBIRA, 2004) e a oeste com a cordilheiras dos Andes.

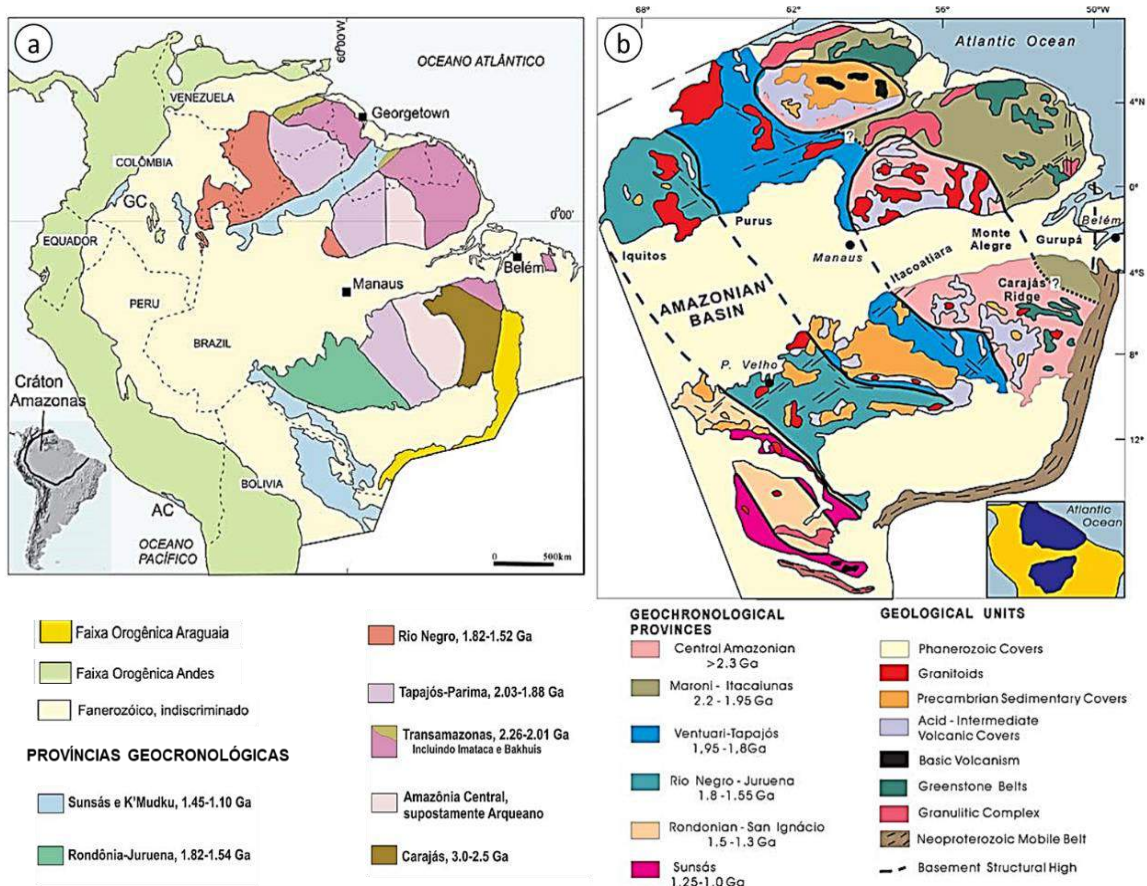
Nas últimas décadas, o avanço no conhecimento geológico e geocronológico aliado a estudos tectono-estruturais e geofísicos, com destaque aos padrões geocronológicos estabelecidos por idades isotópicas, obtidas por diferentes métodos radiométricos aplicados em distintos minerais e litologias, permitiu a compartimentação do cráton amazônico em províncias geocronológicas

caracterizadas por distintas assembleias litológicas, *trends* estruturais, e metamorfismo.

Os modelos mobilistas de Tassinari e Macambira (2004) e Santos et al. (2006), consideram o cráton amazônico como formado por um núcleo mais antigo de idade arqueana, envolvido por faixas móveis paleo e mesoproterozoicas que se desenvolveram durante diversos episódios de amalgamação e acreções crustais.

Cabe ressaltar, que ambos os modelos, apesar de seguirem a mesma hipótese, divergem essencialmente quanto às premissas adotadas para a definição das províncias geocronológicas, considerando diferentes idades e limites para ambas, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Modelos de compartimentação do cráton amazônico em províncias geocronológicas: a) Santos et al. (2006) e b) Tassinari e Macambira (2004).



Fonte: Santos et al. (2008) e Tassinari e Macambira (2004).

Tassinari e Macambira (2004) caracterizaram seis províncias geocronológicas para o cráton, definidas a partir de estudos geofísicos, geoquímicos, petrológicos, estruturais e geocronológicos, são elas: Província Amazônia Central - PAC (>2,5 Ga),

Província Maroni-Itacaiúnas – PMI (2,2-1,95 Ga), Província Ventuari-Tapajós - PVT (1,95 – 1,8 Ga), Província Rio Negro-Juruena - PRNJ (1,8 – 1,55 Ga), Província Rondoniana- San Ignácio - PRSI (1,5 – 1,3 Ga) e Sunsás - PS (1,25 – 1,0 Ga). Dessas apenas as três primeiras citadas (mais antigas) abrangem parte do território roraimense.

O modelo de Santos et al. (2000, 2006 e 2008) baseou-se em mapas geológicos regionais, aerogeofísica e, principalmente, dados isotópicos U-Pb, que possibilitou a compartimentação de cráton amazônico em 7 províncias geocronológicas, das (Amazônia Central, Arqueano; Carajás, 3,0-2,5 Ga; transamazônica, 2,26 – 2,01 Ga; Tapajós – Parima, 2,03 – 1,88 Ga; Rondônia – Juruema, 1,82 – 1,54 Ga; Rio Negro, 1,85 – 1,52 Ga; Sunsás, 1,45 – 1,1 Ga). O estado de Roraima é recoberto, preferencialmente, por partes de 3 províncias: Amazônia Central, Tapajós-Parima e Sunsás.

Segundo Santos et al. (2000), a província Amazônia Central é interpretada como originada da fusão parcial de crosta continental de idade do Arqueano. A província Tapajós – Parima representa crosta acrescida como cinturões orogênicos. No caso da orogenia gerada no âmbito da amalgamação dos terrenos da Província Sunsás, considera-se como a responsável pelo desenvolvimento da faixa K'mudku durante o Mesoproterozoico, tal faixa atravessa o estado de Roraima na direção NE-SW. O episódio K'Mudku (SANTOS et al. 2006) é relacionado a uma colisão continental com geração de falhamentos transcorrentes e desenvolvimento de zonas de cisalhamento NE-SW, com desenvolvimento de rochas milonitizadas.

Reis et al. (2003) ao compilar dados dos projetos dos programas de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, tais como: Catrimâni - Uraricoera, Roraima Central e Caracarái (CPRM 1999; 2000), apresentaram uma proposta de compartimentação litoestrutural para o estado de Roraima, dividindo-o em quatro domínios tectonoestratigráficos (Figura 2):

1) Surumu, denominado anteriormente de Uraricoera, constituído por terrenos vulcano-plutônico-sedimentar com idades isotópicas entre 1,98-1,78 Ga e estruturação preferencial WNW-ESE a E-W;

2) Parima, constituído por grandes áreas de terrenos tipo granito - *greenstone*, com idades isotópicas variando entre 1,97-1,94 Ga e estruturação preferencial NW-SE a E-W;

3) Guiana Central, este domínio apresenta lineamentos fortemente estruturados para NE-SW, predominantemente em unidades paleo e mesoproterozóicas, constituindo um cinturão de médio a alto grau, que se estende até os países da Guiana e Suriname;

4) Uatumã-Anauá, denominação utilizada por Almeida (2006) em substituição ao termo Anauá-Jatapú, terreno granito-gnáissico em 2,03-1,81 Ga, articulado estruturalmente por lineamentos em NW-SE, NE-SW e N-S.

Figura 2 - Domínios tectonoestratigráficos do Estado de Roraima: Domínio Parima; Surumu; Guiana Central; Uatumã-Anauá. Destacam-se as coberturas fanerozoicas que não são classificadas como domínios.



Fonte: Modificado de Almeida (2006).

4 GEOLOGIA E OS RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE RORAIMA

Particularmente, Roraima constitui-se uma das regiões da Amazônia, onde os ambientes tectônicos ainda carecem de mais estudos e pesquisas direcionadas às regiões de prováveis ocorrências minerais, a fim de determinar potenciais jazidas minerais. Apesar disso, estudos preliminares juntamente com as solicitações ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) de requisições de área para pesquisa constituem indicativos importantes de registros de acumulações minerais, relacionadas a esses ambientes geológicos. Desta forma serão abordadas as características mineralógicas, texturais, estruturais, geocronológicas e eventualmente os recursos minerais de cada unidade litoestratigráfica mapeada. Nos Apêndices II e III são mostrados o mapa geológico, com ênfase as unidades litoestratigráficas, e o mapa do potencial de recursos minerais do estado.

Para caracterização dessas unidades litoestratigráficas adotou-se a nomenclatura definida nos levantamentos geológicos realizados pela CPRM (2004), desta forma evita-se a desnecessária propagação de nomes, bem como é complementada com as principais ocorrências minerais armazenadas no banco de dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), por meio de registros de licenças e pesquisa, constantes no mapa elaborado pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM, além daquelas descritas no informe de Recursos Minerais (Almeida et al. 2009) e as conferidas através dos trabalhos de campo realizados para o ZEE-RR.

4.1 Domínio Tectonoestratigráfico Surumu

Este domínio ocupa o norte do estado de Roraima, desde a parte oeste, por volta do meridiano de 62º, até a fronteira com a Guiana e da fronteira ao norte com Venezuela até as proximidades com o rio Uraricoera.

Em termos litológicos é constituído por rochas vulcânicas, plutônicas e sedimentares, cujas idades isotópicas mostram uma variação de 2,04 a 1,78 Ga, ou seja, paleoproterozoicas. Em relação ao arranjo estrutural os principais lineamentos estruturais mostram direções preferenciais E-W a WNW-ESE e subordinadamente NW-SE.

A porção norte do domínio é representada em grande parte pelas rochas vulcânicas do grupo Surumu e pelos granitóides das suítes Pedra Pintada e Saracura, assim como as rochas sedimentares do Supergrupo Roraima que se estendem em direção à Venezuela e República da Guiana.

A porção Sul do domínio é caracterizada pelas rochas metassedimentares do grupo Cauarane e pelas coberturas sedimentares cenozoicas. Grande parte das unidades litoestratigráficas deste domínio apresentam-se seccionadas por diques de diabásio, com orientação estrutural NE-SW.

Em geral, os solos predominantes nesse domínio, segundo levantamento pedológico realizado para este ZEE-RR, são constituídos por neossolos litólicos distróficos, oriundos principalmente da alteração das rochas vulcânicas do grupo Surumu, e dos granitoides das suítes Pedra Pintada e Saracura. Já os planossolos háplicos eutróficos são resultantes do intemperismo dos paragnais do grupo Cauarane.

No que diz respeito aos recursos minerais associados às litologias deste domínio (Apêndice III), merecem destaque, importantes ocorrências de diamante e ouro na sequência sedimentar siliciclástica da serra do Tepequém e na sucessão sedimentar que compõe o Supergrupo Roraima, cujo passado não tão remoto, havia exploração na forma de garimpo desses recursos minerais nas áreas de exposição dessas litologias e em aluviões e terraços fluviais. Estas ocorrências explicam tanto os diversos requerimentos, como autorizações de pesquisa, que recobrem quase toda área de exposições dessas rochas no norte do estado. Contudo, atualmente são áreas demarcadas como terras indígenas, com exceção da serra do Tepequém.

4.1.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico

4.1.1.1 Suíte Trairão (PP23tr)

As rochas dessa unidade afloram preferencialmente na forma de blocos métricos a centimétricos, havendo ainda exposições menos frequentes na forma de

lajedos decamétricos. São encontradas em regiões colinosas, em meio a vegetações rasteiras e de pasto até vegetações mais densas e transicionais, especialmente, ao longo da vicinal Trairão após a vila homônima, sentido NW, município do Amajari.

Os litotipos mais frequentes encontrados para a unidade são tonalitos e granodioritos com subordinados monzogranitos. É marcante a presença de textura magmática, porém é comum encontrar aspectos gnáissicos. Essas rochas são consideradas as mais antigas, em razão de idades paleoproterozóicas de 2044 e 2026 Ma., obtidas pelo método U-Pb (SHRIMP), apresentadas por CPRM (2010).

Nos tonalitos de granulação mais fina são encontradas, de forma local, estruturas característica de metamorfismo e deformação, como foliações, dobras harmônicas, tonalitos mais grosseiros isotrópicos englobando os mais finos e o aspecto de bandamento gnáissico, caracterizado pela alternância de caráter descontínuo e difuso de minerais félsicos, de coloração creme a róseo, com minerais máficos. Além de frequentes veios de composição quartzo-feldspática, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Lajedo e blocos de dimensões métricas de rochas de composição tonalíticas da suíte Trairão, aflorantes na vertente de um morro próximo a vicinal do Trairão, oeste do município de Amajari. Destaca-se ainda no lajedo, veios compostos de quartzo e feldspatos deslocados no sentido sinistral.

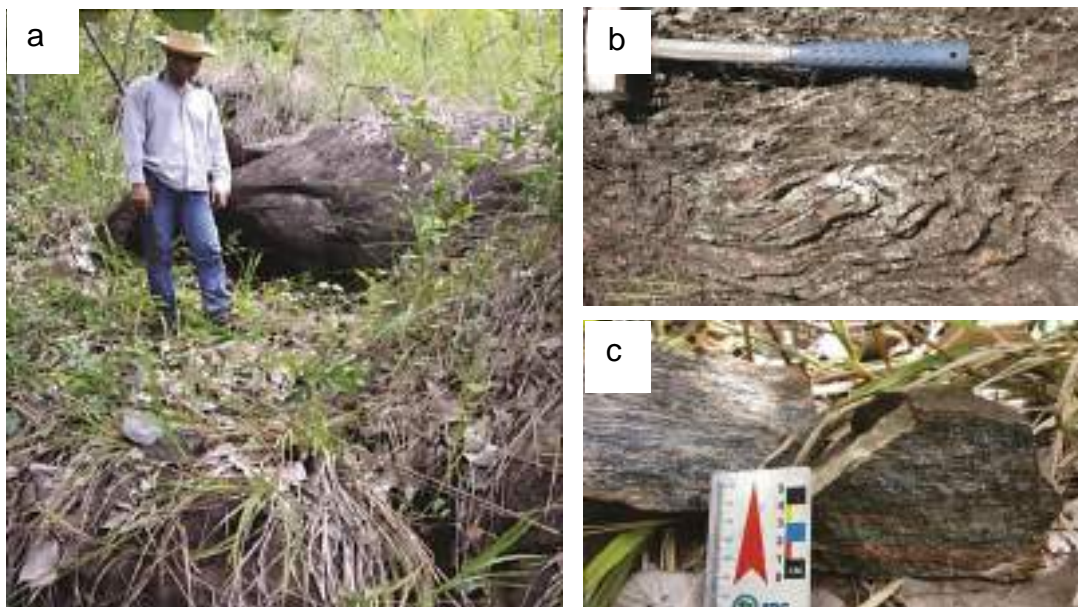


Fonte: os autores.

4.1.1.2 Grupo Cauarane (PP3ca)

Os litotipos do grupo Cauarane afloram na forma de blocos rolados, lajedos ou cortes de estrada nas vertentes das serras. Os litotipos descritos correspondem a uma seqüência metavulcano-sedimentar, que inclui um conjunto de paragnaisses (com predomínio de granada gnaïsse), anfibolitos, quartzitos, xistos variados e metacherts ferríferos. Este conjunto litológico apresenta feições estruturais marcantes como o bandamento composicional e dobras intrafoliais (Figura 4). A CPRM (2004) apresenta uma idade U-Pb (SHRIMP) de 2,04 Ga, relacionada à sedimentação máxima, permitindo estabelecer o grupo como pertencente ao Paleoproterozoico.

Figura 4 - a) Afloramento constituídos por blocos de dimensões métricas de gnaïsses kinzigíticos; b) Detalhe para dobras intrafoliais em escala de afloramento; c) Amostra de mão exibindo bandamento composicional.



Fonte: os autores.

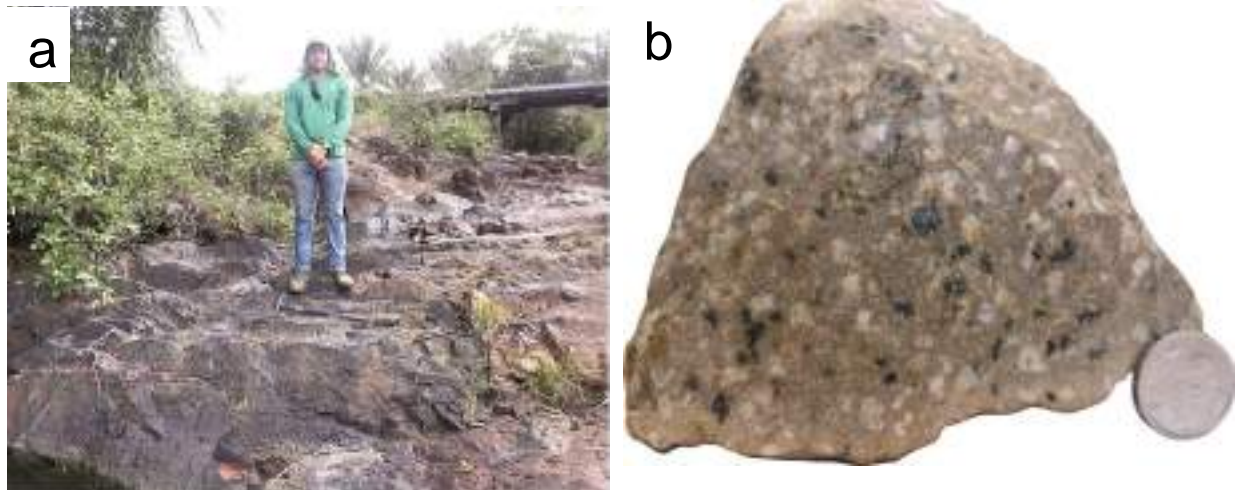
4.1.1.3 Grupo Surumu (PP3su)

Os litotipos relacionados ao grupo Surumu compreendem termos efusivos, explosivos e subvulcânicos, ocorrentes na forma de diques. De maneira geral, afloram como blocos centimétricos à métricos e pináculos métricos à decamétricos que recobrem relevos colinosos e morrotes de topos abaulados, estando comumente associados a granitoidess da Suíte Pedra Pintada. Petrograficamente correspondem

a riolitos porfíricos a microporfíricos (Figura 5), dacitos, traquidacitos, andesitos (fácies efusiva) e lapilli-tufos félsicos, representantes da fácies explosiva (piroclástica). Os diques variam de andesíticos a riolíticos.

Estes vulcanitos registram fortes evidências de alteração hidrotermal, sendo comuns a sericitização, epidotização, cloritização, argilização e carbonatação, constituindo significativos indícios de mineralizações associadas. Idades isotópicas U-Pb SHRIMP posicionam essas rochas no Paleoproterozoico no intervalo 2,00 a 1,66 Ga (SCHOBENHAUS et al., 1994; COSTA, 1999; SANTOS et al., 2003; CPRM, 2010).

Figura 5 - a) Leito do igarapé Pau Baru formado por lajedos e blocos de riolito porfírico do grupo Surumu, município de Amajari, norte do estado. b) Amostra de mão destacando a textura porfírica do riolito.



Fonte: os autores.

4.1.1.4 Formação Cachoeira da Ilha (PP3ci)

Ao norte da serra do Tepequém, em meio aos vulcanitos Surumu, ocorrem uma série de corpos estruturalmente alongados, preferencialmente a NE-SW, bem realçados em imagens de sensores remotos orbitais. As amostras coletadas de alguns desses corpos correspondem petrograficamente a ignibritos aflorantes como pináculos métricos e blocos centimétricos a métricos em grande parte nos topos de morrotes abaulados e ravinados. Estas rochas apresentam tonalidades cinza-esverdeadas a cinza-avermelhadas, constituídas de fragmentos vítreos e

cristaloclastos que quando intemperizados formam solos argilosos cinza-esbranquiçados a amarelo avermelhados bem marcantes. CPRM (2010) por meio do mapeamento geológico da Folha Vila de Tepequém, escala 1:100.00, caracterizou essas rochas numa nova unidade vulcânica designada de formação Cachoeira da Ilha.

4.1.1.5 Suíte Pedra Pintada (PP3pp)

Os corpos rochosos descritos incluídos nesta unidade afloram na forma de blocos métricos, centimétricos e por vezes decamétricos, e como lajedos métricos a decamétricos nos leitos e margens de igarapés e rios e nas vertentes de serras, bem como encontram-se em meio a uma superfície pediplanizada, predominantemente coberta por uma vegetação de savana graminosa (Figura 6).

Petrograficamente compreendem litologias como monzogranitos a granodioritos com hornblenda e biotita, com subordinados tonalitos, quartzo-dioritos, quartzo- monzodioritos e sienogranitos. Esses granitoides apresentam-se texturalmente equigranulares, com subordinados tipos porfiríticos, cor cinza-claro, granulação grossa a média e geralmente isotrópico. Essa associação litológica consiste num forte indicativo de uma seqüência de composição calcialcalina. Idades isotópicas U-Pb em zircões posicionam essas rochas no Paleoproterozoico no intervalo de 2005 ± 45 a 1.958 Ma (SCHOBENHAUS et al. 1994; CPRM, 2010).

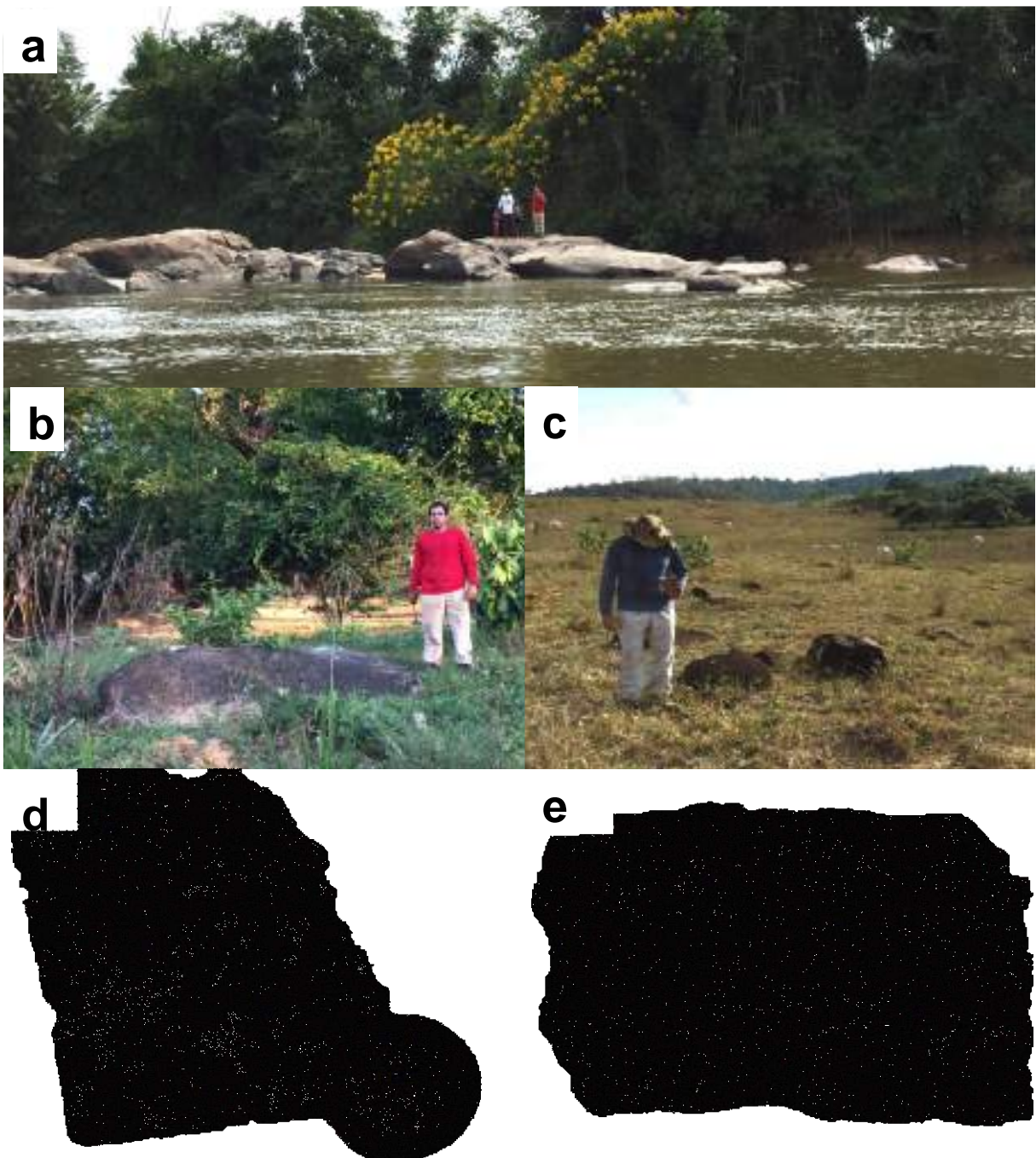
4.1.1.6 Supergrupo Roraima (PP34rr)

O Supergrupo Roraima é constituído basicamente por rochas sedimentares e piroclásticas depositadas em variados ambientes dos sistemas continental, transicional e marinho raso (REIS e YÁNEZ, 2001).

Essa sucessão sedimentar é composta da base para o topo por quartzo-arenitos, arenitos arcoseanos, arenitos conglomeráticos, conglomerados oligomíticos, folhelhos e siltitos da formação Arai; arenitos arcoseanos, argilitos, siltitos, ritmitos,

conglomerados e folhelhos das formações Uiramutã, Verde, Pauré, Nicarã, Quinô e do grupo Suapi; rochas vulcanossedimentares intercaladas com camadas arenosas e subordinadamente conglomeráticas da formação Uailã e como termos mais superiores quartzo arenitos, arenitos arcoseanos, arenitos conglomeráticos a conglomerados na forma de lentes da formação Matauí.

Figura 6 – Exposições características dos corpos rochosos da suíte Pedra Pintada, na forma de lajedos (a), blocos métricos (b) e blocos centimétricos a métricos (c); Aspecto macroscópico dos monzogranitos, litotipo predominante (d, e).

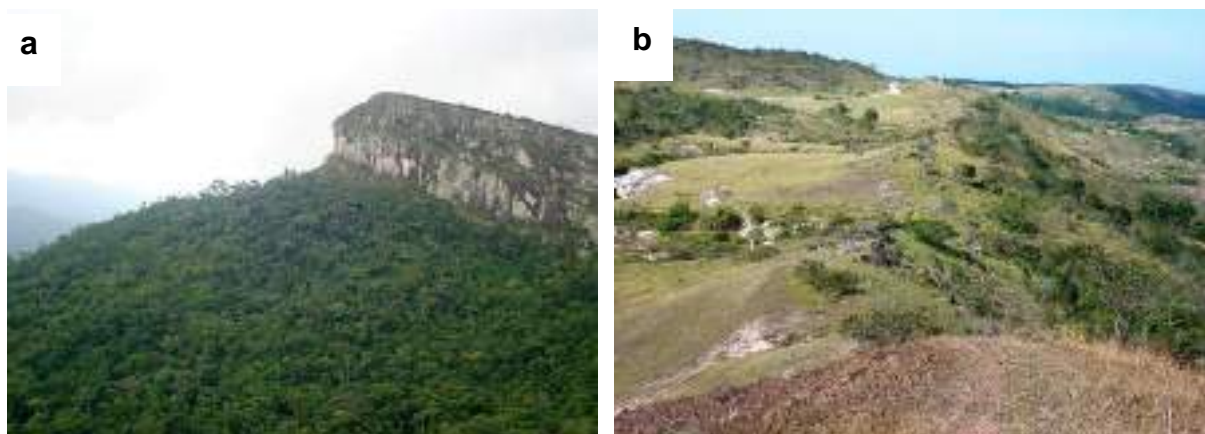


Fonte: os autores.

A descrição litoestratigráfica da sucessão sedimentar do Supergrupo Roraima corresponde ao bloco mais contínuo desta unidade, que abrange todo o norte de Roraima, e em conjunto com as exposições no sudeste da Venezuela e oeste da Guiana formam o Bloco Sedimentar Pacaraima, denominação utilizada por Reis e Yánez, (2001). Contudo há fragmentos menores de ocorrência isolada, o mais destacável corresponde a serra do Tepequém, localizada também no norte de Roraima, cuja altitude em seu topo varia de 550 a 1100 m.

A sucessão sedimentar nesta serra é composta por um conjunto basal constituído por arenitos grosseiros, conglomerados e com raras intercalações de pelitos. Sobrejacente a este pacote ocorrem arenitos finos a médio e ritmitos (arenitos/pelitos). O topo desta sucessão é formado por conglomerados oligomíticos, que afloram de forma marcante nos topos dos morros estruturalmente alinhados a NE-SW (Figura 7). Em termos cartográficos, CPRM (2010) reúne o pacote mais basal na formação Tepequém, enquanto o sobrejacente relaciona com a formação Arai.

Figura 7 - Escarpa de falha sudeste da serra do Tepequém, norte do município de Amajari, estruturada em camadas de rochas areníticas (a). Blocos de dimensões métricas de rochas areníticas, estruturando morros estruturalmente alinhados a NE-SW (b).



Fonte: os autores.

Os leitos das principais drenagens (igarapés Cabo Sobral e Paiva) e os canais de voçorocas no topo da serra do Tepequém foram palco de atividade garimpeira para diamante e ouro desde o final da década de 30 até início dos anos 90 (Figura 8).

Santos et al. (2003), admitem uma idade de 2.123 ± 14 Ma de U-Pb (SHRIMP) para uma população (n=21) de zircões clásticos provenientes da Formação Arai, sendo que também foram situados uma população de (n=3) zircões entre 1.958 ± 19 Ma, e (n=1) um zircão na faixa de 2718 ± 18 Ma, constatando um amplo intervalo de

deposição desde o Arqueano ao início do Paleoproterozoico para os sedimentos do supergrupo Roraima.

Figura 8 - Morros estruturalmente alinhados e áreas de planície no topo da serra do Tepequém. Destaca-se ainda, trecho do leito do igarapé Paiva com as margens e o leito antropicamente alterados, apresentando vários depósitos arenosos e escassa mata ciliar. Na parte inferior da figura, ressalta-se uma feição erosiva linear (voçoroca), feição frequente no topo da serra.



Fonte: os autores.

4.1.1.7 Diabásio Avanavero (PP4av)

Esta unidade engloba corpos na forma de diques e sills intercalados nas rochas sedimentares do supergrupo Roraima. Em termos litológicos constituem importante manifestação toleítica mesoproterozóica no Cráton Amazônico, formado por rochas básicas (gabros e microgabros) e diabásios, cujas exposições se estendem por todo o extremo norte do estado, como faixas longas e estreitas, controladas por fraturamentos de orientação E-W a WNW-ESE. Inclui-se ainda nesta unidade um dique de disposição anelar.

Esses corpos básicos, conforme levantamentos geológicos anteriores, apresentam idades isotópicas e denominações diferentes: sill Cotingo (mais antigo), sill Pedra Preta e sill Monte Roraima (mais novo).

Os processos de alteração intempérica dessas rochas produzem solos bastante férteis, visto que diversas culturas agrícolas são desenvolvidas por comunidades da reserva indígena Raposa Serra do Sol nas áreas adjacentes às exposições dessas rochas.

4.1.1.8 Suíte Aricamã (PP3ar)

Os afloramentos encontrados referentes a esta unidade, estão dispostos em forma de blocos e matacões, a maior parte encontra-se nas vertentes e nos sopés das serras e morros, entorno do lado leste da serra do Tepequém (Figura 9). Estas formas de relevos foram esculpidas nos pequenos maciços graníticos (*stocks*) compostos por álcali-feldspatos granitos com teores variáveis de máficos (biotita). Esta forma de ocorrência juntamente com os aspectos texturais e as exposições livre de alterações intempéricas colocam estas rochas com um recurso de bom potencial à exploração de rocha ornamental. Idades palaeoproterozoicas, obtidas pelo método U-Pb (SHRIMP) entre 1986 a 1982 Ma., são apresentadas pela CPRM (2010).

Figura 9 - Conjunto de elevações correspondentes a serra Aricamã, margem da RR-203 no entorno leste da serra do Tepequém, município de Amajari. Predominantemente constituída por álcali-feldspatos granitos, aflorantes como matacões e blocos na base e nas vertentes dessas elevações.



Fonte: os autores.

4.1.1.9 Suíte Intrusiva Saracura (PP3sa)

Os maciços graníticos que compõem esta suíte ocorrem estruturando relevos geralmente serrano no norte e nordeste do estado, constituindo serras que chegam a ultrapassar 800 metros de altitude. Entre os litotipos identificados predominam termos sienograníticos leucocráticos e feldspato alcalino granitos com proporções notáveis de K-feldspatos de colorações que variam de rosa a tons de cinza, granulação média a grossa e baixa proporção de minerais ferromagnesianos. Contudo ainda foram encontrados de forma subordinada monzogranitos.

Valores isotópicos obtidos por evaporação de Pb em monocristal de zircão de 1917 ± 38 M.a. em sienogranitos, sugerem idades mínimas de cristalização. No que diz respeito ao interesse econômico, além da possibilidade de produção de rocha ornamental, são frequentes os registros de grãos de sulfetos. Vale destacar as ocorrências de molibdenita (mineral metálico de sulfeto de molibdênio) em rochas que estruturam a serra do Mel, região do Surumu, registradas em levantamentos geológicos anteriores como Melo et al. (1978) e CPRM (1999).

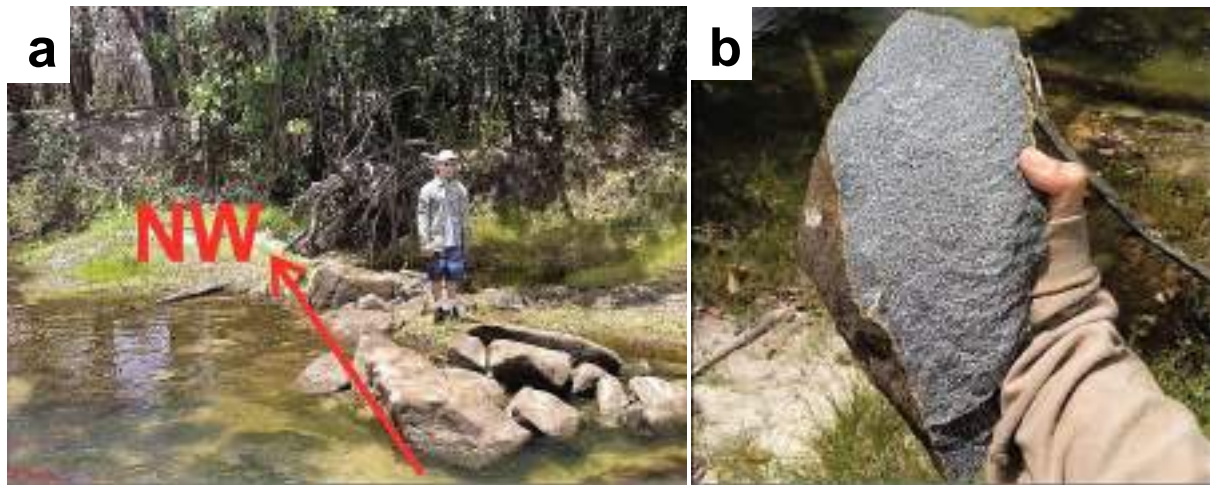
4.1.2 Unidades Litológicas do Mesozoico e Cenozoico

4.1.2.1 Diques e Derrames (Tr3J1dd)

As rochas incluídas nesta unidade correspondem a basaltos, diabásios e andesitos, ocorrentes na forma de blocos alinhados em superfície de dimensões centimétricas a métricas que seccionam todas as unidades precedentes, no caso de corpos na forma de diques (Figura 10).

No entanto, são encontradas exposições na forma de lajedos, referentes a ocorrência de derrames de composição basáltica a andesítica. Essas rochas foram relacionadas aos basaltos e andesitos do graben do Tacutu, onde são admitidas idades em torno de $197,4 \pm 1,9$ Ma e $201,1 \pm 0,7$ Ma em Ar-Ar (MARZOLI et al. 1999).

Figura 10 - Blocos de dimensões métricas alinhados denotando um corpo da forma de dique no leito do Igarapé Au-Au (a), bacia hidrográfica do rio Cauamé, município de Alto Alegre. Aspecto macroscópico do diabásio, litologia constituinte do dique (b).



Fonte: os autores.

4.1.2.2 Formações Boa Vista, Areias Brancas e Depósitos Aluvionares (Nbv; Q12ab; Q2a)

Estas unidades são representadas por sedimentos areno – argilosos consolidados, semi-consolidados a inconsolidados que formam o arcabouço da superfície pediplanizada de relevo plano a suavemente ondulado e recoberta em grande parte por uma vegetação rasteira e esparsa, regionalmente conhecida como lavrado. Esses sedimentos distribuem-se em três unidades cenozoicas neste domínio: cobertura Detrito-Laterítica (Paleogeno) e arenitos da formação Boa Vista (Neogeno), depósitos arenosos da formação Areias Brancas (Pleistoceno) e depósitos recentes/sub-recentes de cascalhos, areias e argilas, que constituem Depósitos Aluvionares.

4.1.3 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Surumu

Os recursos minerais associados às litologias do Domínio Surumu, conhecidos e identificados a partir do levantamento das fases dos direitos minerários realizado pelo CENSIPAM (2009), pela literatura especializada no potencial mineral do estado

(Lima & Bezerra, 1994; CPRM, 1999, 2000) e por investigações de campo, incluem pequenas ocorrências, depósitos e garimpos. A seguir são caracterizados os principais recursos de potencial importância econômica:

4.1.3.1 Ocorrências em minerais metálicos

- Au (Ouro) – Conforme base de dados CENCIPAM (2009), as solicitações de requerimento e autorização de pesquisa para esse bem mineral concentram-se em grande parte no extremo norte deste domínio tectonoestratigráfico. As ocorrências se restringem a depósitos aluvionares e de terraços de rios e igarapés que seccionam as rochas sedimentares do Supergrupo Roraima e Formação Tepequém.
- Mo (Molibdênio) – o teor médio deste elemento de 18,33 ppm obtido em rochas da Suíte Intrusiva Saracura, juntamente com o valor de 20 ppm encontrado nos granitos da serra do mel (CPRM, 1999), relacionados a ocorrências de molibdenita nessas rochas, mostram uma grande consistência desse elemento nas rochas dessa suíte, indicando uma expectativa moderada a alta para conter mineralização desse elemento nessas rochas. No entanto, o principal registro situa-se no morro do Bezerra (proximidade da serra Guariba, no município de Normandia), este ocorre de maneira disseminada sob forma de lamelas em rocha granitóide.
- Fe (Ferro), Cu(Cobre), Mn(Manganês), Ni (Níquel), Ag (Prata), Zn (Zinco) , Nb (Nióbio) e Ta (Tântalo) – o destaque para esse grupo de elementos consiste nos pontuais requerimentos de pesquisa (CENCIPAM, 2009) e teores acima da média crustal, encontrados, a partir também, de pontuais análises geoquímicas, especialmente, em amostras das supracrustais Cauarane, granitos da SIPP e vulcânicas Surumu (CPRM, 1999). Inclusive a mais antiga referência à ocorrência de Nb e Ta (columbita- tantalita) situa-se às margens do igarapé Ereu, afluente pela margem direita do rio Uraricoera, município de Amajari. No caso do cobre, vale ressaltar sua associação com pirita, calcopirita, bornita e azurita verificada no Morro Xiriri, próximo ao cruzamento do rio Uraricoera com a RR-319 (Passarão). Quanto ao Mn, sua ocorrência está

associada à metacherts manganésíferos (gondito) do Grupo Cauarane, aflorantes na proximidade da vila do Taiano, município de Alto Alegre.

4.1.3.2 Ocorrências de não metálicos

- Feldspato, Muscovita e Turmalina - ocorrem em veios pegmatíticos, associados com veios quartzosos que seccionam litologias metassedimentares do Grupo Cauarane. Têm sido identificados a sudoeste da sede do município de Amajari nos rios Parimé e Cauaruau. Os veios pegmatíticos podem atingir uma largura de até 12 m, estendendo-se por mais de 20 m. Fluorita – ressalta-se apenas uma discreta ocorrência na forma de veio intrusivo em graníticas da SIS.
- A extração de areia, argila e brita ainda é muito escarça na região deste domínio, pois na maioria das vezes, não há porções aflorantes deste tipo de minério;
- Diamante - conforme base de dados CENCIPAM (2009), as solicitações de requerimento e autorização de pesquisa para esse bem mineral concentram-se em grande parte no extremo norte deste domínio tectonoestratigráfico e na região da serra do Tepequém. Na região desta serra este recurso tem sido explorado em depósitos aluvionares, porém CPRM (1999) descreve a relação desta ocorrência aos pacotes conglomeráticos mais inferiores da sucessão sedimentar que estrutura a serra do Tepequém.

4.1.3.3 Rochas ornamentais

O estudo apresentado por CPRM (2009) para identificação de tipos rochosos com características indicadoras de potencial para aproveitamento como rochas ornamentais, vários litotipos de unidades aflorantes na área do Domínio Surumu mostraram significativo potencial. Entre estes, vale apontar as seguintes litotipos:

- Biotita monzogranitos, biotita tonalitos e granitoides avermelhados e isotrópicos que constituem as unidades SIPP e SIS, nas regiões oeste e sul da serra do

Tepequém e ao longo da BR-174, ambas no município de Amajari e no setor norte do município de Normandia;

- Riolitos do grupo Surumu ao longo da BR-174, município de Pacaraima; e
- Diabásios de cor preta de ocorrência a cerca de 20 km a NW da cidade de Alto Alegre.

4.2 Domínio Tectonoestratigráfico Parima

Este domínio ocorre na porção oeste-noroeste de Roraima, com estruturação preferencial NW-SE a E-W. Este domínio exhibe grandes áreas de terrenos tipo granito - *greenstone* relacionados ao Transamazônico (ou fortemente retrabalhados durante este ciclo), além de rochas graníticas, sedimentares, e restritas vulcânicas que registram sua evolução do Paleozoico ao Mesoproterozóico (REIS; FRAGA, 1998).

Em geral, os solos predominantes nesse domínio, segundo levantamento pedológico neste ZEE, são constituídos por latossolos vermelho-amarelos distróficos, neossolos litólicos distróficos e argissolos vermelho-amarelo distrófico, oriundos provavelmente da alteração de rochas do complexo Uraricoera, granitoides da suíte intrusiva Tocobirém e de rochas do grupo Parima, respectivamente.

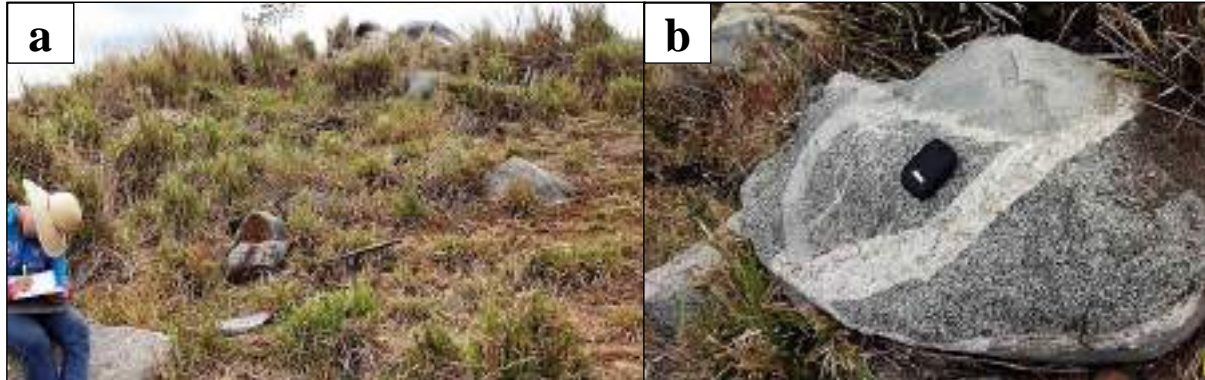
No que diz respeito aos recursos minerais associados às litologias deste domínio, merece destaque o grande número de solicitações de requerimento e autorização de pesquisa mineral registrada pelo CENSIPAM (2009), em especial para ouro e estanho, no setor extremo NW deste domínio tectonoestratigráfico.

4.2.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico

4.2.1.1 Complexo Uraricoera (PP23ur)

As rochas descritas inseridas nesta unidade afloram em uma vasta área do noroeste do estado, incluem tipos magmáticos e metamórficos, expostos na forma de blocos métricos nos topos e vertentes de morros e colinas, que constituem o relevo predominante da área (Figura 11).

Figura 11 - Exposições comuns dos diversos corpos litológicos que compõem a suíte metamórfica Uraricoera ao longo das vertentes de morros e colinas, nas margens da rodovia RR-205 no trecho Alto Alegre - Reislândia. A) Blocos métricos da biotita gnaiss, um dos termos predominantes nesta unidade. B) Rocha de composição tonalítica, destacando o contato com termo de granulação mais fina e veios aplíticos e pegmatíticos.



Fonte: os autores.

Mesmo os termos magmáticos apresentam de forma pontual estruturas deformacionais como foliações, cujos planos orientam-se em grande parte a NW-SE, por essa razão esses termos são reunidos no grupo de rochas granitoides. A partir da descrição petrográfica macro e microscópica, incluindo análise textural e modal da trama mineral identificou-se um conjunto litológico típico de uma composição cálcio alcalina formado por tonalitos, granodioritos e granitos com subordinados quartzo dioritos.

Quanto ao conjunto de rochas metamórficas predominam ortognaisses do tipo biotita-hornblenda gnaisses, paragnaisses com cordierita, silimanita e muscovita e migmatitos. Análogo ao conjunto anterior as estruturas deformacionais orientam-se preferencialmente a NW-SE. A assembleia mineral descrita nessas rochas é indicativa de uma variação da fácies metamórfico de xisto verde até granulito.

Idades palaeoproterozoicas, obtidas pelo método U-Pb (SHRIMP) entre 2044 a 2026 Ma., são apresentadas pela CPRM (2004).

4.2.1.2 Suíte Intrusiva Ericó (PP3er)

As rochas que compõem essa unidade apresentam exposições em um conjunto de serras, que nas imagens de sensores remotos mostram características texturais e

altimétricas peculiares, compondo uma área subcircular, cujos topos das elevações, de até 1.075 m de altitude apresentam modelados aguçados. Segundo REIS et al. (2003), a litologia é constituída por monzogranitos, granodioritos e quartzomonzodioritos.

4.2.1.3 Grupo Parima (PP3pa)

As rochas desta unidade estruturam formas de relevo representadas por morros e serras de topos em forma de cristas estruturalmente alinhadas a NW-SE, atingindo altitude de até 1075 m, distintas daquelas das áreas circundantes, correspondentes às rochas do complexo Uraricoera. Essas formas são notadamente bem realçadas nas imagens de sensores remotos, em razão de suas propriedades texturais peculiares.

Estes aspectos contribuem de sobremaneira para a delimitação das áreas de ocorrência dessas rochas, cujas análises petrográficas de amostras provindas do leito e das margens do rio Mucajaí assinalam um conjunto litológico constituído por metassiltitos, xistos, quartzitos e de forma subordinada gnaisses paraderivados, compondo dessa forma uma sequência metassedimentar.

Santos et al. (2003) apontam idades isotópicas com valores de 1,97 Ga para os metassiltitos e de 1,94 Ga para os xistos, ou seja, paleoproterozoica.

4.2.1.4 Suíte Máfica – Ultramáfica Serra da Estrutura (PP34se)

Nesta unidade reúnem-se corpos máficos-ultramáficos intrusivos, espacialmente distribuídos por toda a região de abrangência do domínio litoestrutural Parima na forma de blocos de dimensões centimétricas e elevado grau de alteração, produzindo um solo avermelhado. A análise petrográfica de amostras de diversas ocorrências mostraram uma litologia composta por olivina gabros, gabronoritos,

hornblenda gabros e piroxenitos, que revelam comportamento geoquímico favorável à concentração de elementos químicos como Ba, Cr, Ni, Y e Zr.

4.2.2 Unidades Litológicas do Mesoproterozoico

4.2.2.1 *Suíte Intrusiva Tocobiren (MP1to)*

As rochas dessa unidade estruturam um relevo bastante acidentado no extremo NW do estado, constituído por serras de vertentes retilíneas a convexas e topo aguçados, por vezes formando pontões, cujas altitudes alcançam 1286 m. Tais características são notadamente bem realçadas nas imagens de sensores remotos e típicas de rochas graníticas, implicando em uma segura delimitação da área de ocorrência dessas rochas. A composição litológica, segundo Almeida et al., (2003) e CPRM (2004) constituem-se de monzogranitos, quartzo-monzonitos, quartzo-monzodioritos e charnockitos. Em função desta composição correlaciona-se esta unidade aos charnockitos mesoproterozóicos da região central de Roraima, cuja idade mínima de cristalização é de 1564 ± 21 Ma (FRAGA et al., 1997).

4.2.2.2 *Suíte intrusiva Auaris (MP1au)*

No extremo noroeste, fronteira com a Venezuela, ocorrem um conjunto litológico formado por sienogranitos e álcali feldspatos granitos. Ressaltam-se as diferenças importantes em relação à suíte intrusiva Surucucus, em termos de formas de relevo e de ocorrência dos corpos magmáticos, características que se refletem nos aspectos texturais nas imagens de sensores remotos, possibilitando a delimitação das áreas de ocorrência dessas unidades. Visto que, *in loco* não seria possível mais informações, em razão da extrema dificuldade de acesso a esta área.

4.2.2.3 *Suíte intrusiva Surucucus (MP1su)*

As rochas descritas inseridas nesta unidade afloram em uma vasta área do noroeste do estado, constituindo corpos magmáticos sob a forma de batólitos e stocks, cujas características texturais e geométricas contribuem para sua identificação e delimitação em imagens de sensores remotos. As análises petrográficas de amostras provindas de um stock próximo ao rio Mucajaí, nas coordenadas geográficas de 62°49'33" W e 2°43'8"N, assinalam uma litologia formada por sienogranitos a álcali feldspato granitos. Contudo, Reis et al. (2003) incluem nesta unidade outras litologias, aflorantes em outras áreas do noroeste do estado, como sienitos, monzonitos e até tipos com textura rapakivi. Estes autores, ainda apresentam uma idade isotópica U Pb de 1551 Ma (mesoproterozoico), para essas rochas.

4.2.2.4 Coberturas Mesoproterozoicas/ Formação Serra dos Surucucus (MP12ss)

Uma parte importante da região de fronteira com a Venezuela no setor noroeste do estado é constituída por relevos tabulares, formado por elevações regionalmente conhecidas por tepuis. Estas formas tabulares são facilmente mapeadas tanto in loco, como através de produtos de Sensoriamento Remoto, pois apresentam aspectos texturais bem diferentes do seu entorno.

Entre essas elevações topográficas, destaca-se a serra do Uafaranda, que constitui um típico tepuí, formado por vertentes abruptas e topo plano, com desníveis devidos apenas a processos erosivos, cujas cotas altimétricas atingem valores de até 925 m de altitude.

Estes relevos tabulares encontram-se esculpido em sequências de rochas sedimentares que variam desde conglomerados, arenitos até folhelhos, reunido pela CPRM (2004) na unidade litológica denominada formação Serra dos Surucucus, cuja idade isotópica obtida pelo método U-Pb é de 1551 Ma.

4.2.3 Unidades Litológicas do Cenozoico

4.2.3.1 Depósitos Aluvionares (Q2a)

Neste setor de Roraima essas coberturas são representadas somente por depósitos recentes/sub-recentes de cascalhos, areias e argilas, aflorantes, de forma restrita, ao longo das margens dos rios Urariquera e Amajari.

4.2.4 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Parima

Os recursos minerais associados às litologias do domínio Parima, conhecidos e identificados a partir do levantamento das fases dos direitos minerários realizado pelo CENSIPAM (2009), pela literatura especializada no potencial mineral do estado (LIMA & BEZERRA, 1994; CPRM, 1999, 2000) e por investigações de campo, incluem pequenas ocorrências, depósitos e garimpos. A seguir são caracterizados os principais recursos de importância econômica.

4.2.4.1 Ocorrências em minerais metálicos

- Au (Ouro) e Diamante – Conforme base de dados CENCIPAM (2009), as solicitações de requerimento e autorização de pesquisa para esses bens minerais concentram-se em grande parte no extremo noroeste deste domínio litoestrutural e na região da serra do Uafaranda. No entanto estes recursos têm sido explorados em depósitos aluvionares e de terraços de rios e igarapés que seccionam as rochas do Complexo Urariquera.
- Sn (Estânio) – Encontrado em teores baixos a médios, relacionada às drenagens dos rios Uauaris, Parima e Amajari. Em razão das áreas de ocorrências deste metal, sempre associadas as dos granitos da suíte intrusiva Surucucus, pressupõe-se uma origem oriunda de processos primários relacionados à formação dessas rochas.

4.3 Domínios Tectonoestratigráfico Guiana Central

O Domínio Guiana Central (DGC) ocupa a porção centro-norte de Roraima, com prolongamentos estruturais na direção NE-SW até a Guiana e Suriname, cujas unidades litológicas apresentam idades predominantemente dentro das eras paleo e mesoproterozoicas. Seus limites, segundo Reis et al. (2003), tanto do norte quanto do sul são em grande parte encobertos por sedimentos cenozoicos e marcados por intrusões graníticas.

Durante o Jurássico – Cretáceo ocorreu uma reativação no DGC, em ambiente extensional (na instalação do rifte Tacutu), proporcionando o surgimento de derrames basálticos e deposição sedimentar em torno de 6.000 metros. No caso dos derrames foram obtidas idades Ar-Ar em torno de 200 Ma. (REIS et al. 2003).

Na porção norte do Domínio Guiana Central, no prolongamento da bacia Tacutu é marcada por uma ampla área de sedimentação cenozoica relacionada às formações Boa Vista (Neogeno) e Areias Brancas (Pleistoceno Superior – Holoceno), onde depósitos detrítico-lateríticos (Paleogeno) aparecem no limite entre os domínios Surumu e Guiana Central.

As unidades litológicas correspondentes a esse domínio serão descritas de acordo sua idade geocronológica. Dessa forma, os gnaisses paraderivados do grupo Cauarane/suíte metamórfica Murupu constituem as rochas mais antigas, aflorantes no leste do estado em corpos dispersos. Em seguida destacam-se os gnaisses ortoderivados da suíte metamórfica Rio Urubu, marcados por estruturas fortemente orientadas para NE/SW, que juntamente com os corpos graníticos das suítes intrusivas Serra da Prata, Mucajaí e Apiaú predominam na porção central do estado.

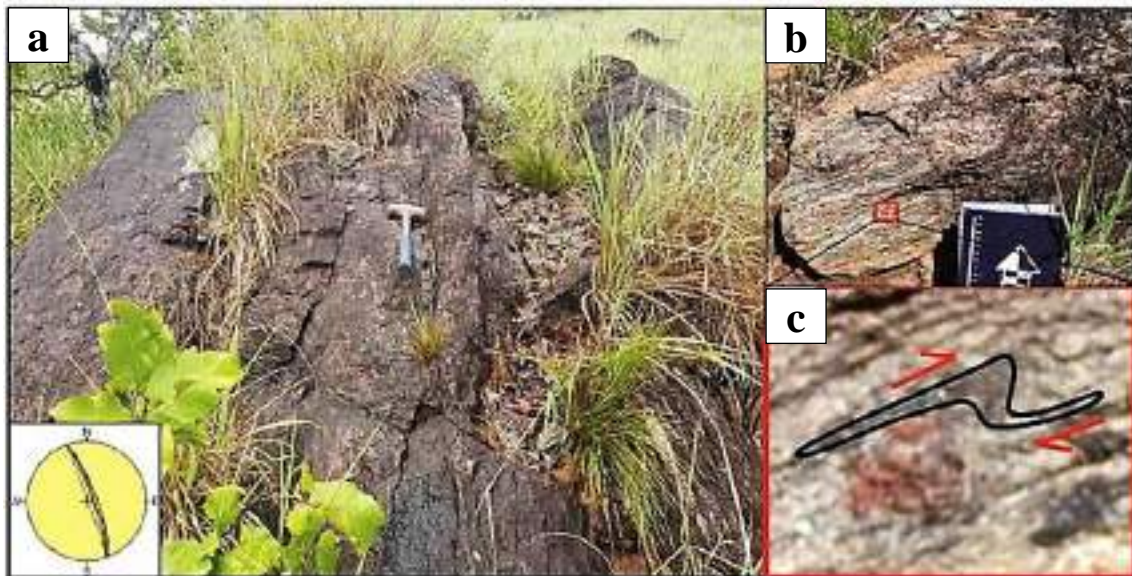
Em geral, os solos predominantes nesse domínio, segundo levantamento pedológico neste ZEE, são constituídos por argissolos vermelho-amarelo distrófico, oriundos principalmente da alteração dos granitoides da suíte intrusiva Mucajaí e dos ortognaisses da suíte metamórfica Rio Urubu, neossolos litólicos distróficos, resultado do intemperismo dos leucognaisses da suíte metamórfica Rio Urubu e argissolos amarelo distróficos provenientes do intemperismo de granitoides porfíricos da suíte intrusiva Mucajaí.

4.3.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico

4.3.1.1 Grupo Cauarane/Suíte Metamórfica Murupu (PP3ca/PP3mu)

Os litotipos desta unidade afloram principalmente na porção noroeste, norte e leste da área de abrangência do DGC. Em geral os afloramentos estão dispostos na forma de blocos rolados e lajedos em cortes de estradas e vertentes de serras, as quais, em grande parte apresentam alinhamento estrutural segundo o *trend* NW-SE (Figura 12).

Figura 12 - Afloramento em forma de lajedado e blocos do granada gnaiss nas vertentes de morros no NW do domínio Guiana Central, região do Taiano. Destaca-se ainda otereograma no canto inferior esquerdo mostrando medidas de foliação com mergulho para NE (a). Bloco mostrando a foliação e os porfiroblastos de granada (b). Detalhe da foto “b” destacando dobra intrafolial.



Fonte: os autores.

As principais rochas amostradas dessa unidade constituem granada-gnaisses e quartzitos foliados. Os quartzitos possuem acamamento sedimentar horizontal (So), porém ocorrem porções dobradas e que por questões reológicas aparecem fraturadas.

Foi amostrado ainda um conjunto de paragnaisses de alto grau, provavelmente fácies granulito, em função da presença de cianita em sua assembleia mineral, com bandamento gnáissico bem definido pela segregação de minerais máficos e félsicos e grande quantidade de porfiroblastos de granada. Essas rochas, anteriormente pertencente ao grupo Cauarane foram classificadas por Luzardo e Reis (2001) como

gnaiesses kinzigíticos e juntamente com gnaisses calcissilicáticos e metacherts foram reunidos na unidade suíte metamórficos Murupu.

4.3.1.2 Granito Curuxuin (PP3cx)

Este conjunto de rochas ocorre de forma restrita na porção sudeste do domínio, estruturando morros que alcançam apenas 571 m de altitude. A peculiaridades dessas rochas, destacadas em CPRM (2004), são as ocorrências de biotita e muscovita em sienogranitos.

4.3.1.3 Suíte Metamórfica Rio Urubu (PP3ru1/PP3ru2)

As rochas ortoderivadas da suíte metamórfica Rio Urubu afloram preferencialmente em forma de lajedos métricos a decamétricos, blocos métricos, além de estruturar morrotes, morros e serras da região. Nas regiões arrasadas os afloramentos do tipo lajedos e blocos estão em meio a uma vegetação do tipo rasteira e pasto. Os lajedos e blocos aflorantes nas margens das drenagens e em vertentes de morros e serras, encontram-se em meio a uma vegetação do tipo mata transicional.

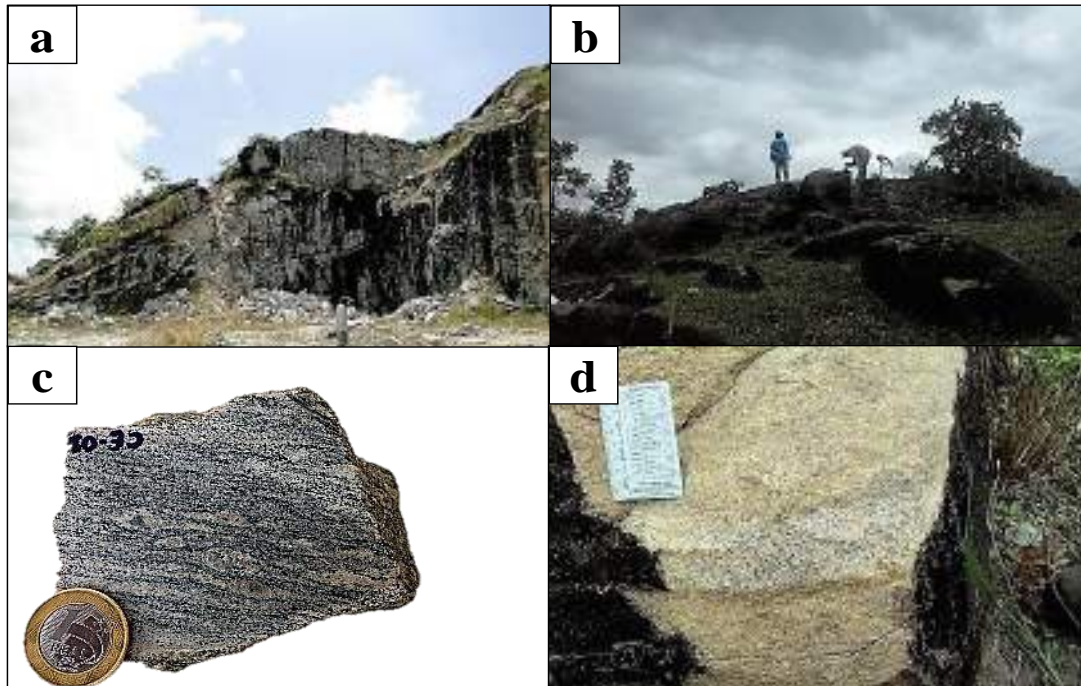
Os principais litotipos mapeados consistem em hornblenda-biotita-gnaiesses monzograníticos, biotita-gnaiesses monograníticos, augen gnaisses, (meta)monzogranitos, (meta)granodioritos e subordinadamente migmatitos (Figura 13). Localmente é diagnosticada a presença de porções dessas rochas com foliação milonítica com trend preferencial NE-SW e mergulho acentuado NW (Figura 14). Para rochas gnáissicas, CPRM (2004), apresentam uma idade U-Pb de 1.938 Ma.

4.3.1.4 Suíte Intrusiva Serra da Prata (PP3sp)

Esta unidade compreende rochas que estruturam serras cujas altitudes atingem 650 m, como a própria serra da Prata e da Balata, além de diversos morros distribuídos na área de abrangência desse domínio. No entanto as amostras descritas foram provenientes de blocos e lajedos métricos aflorantes nas encostas das serras e

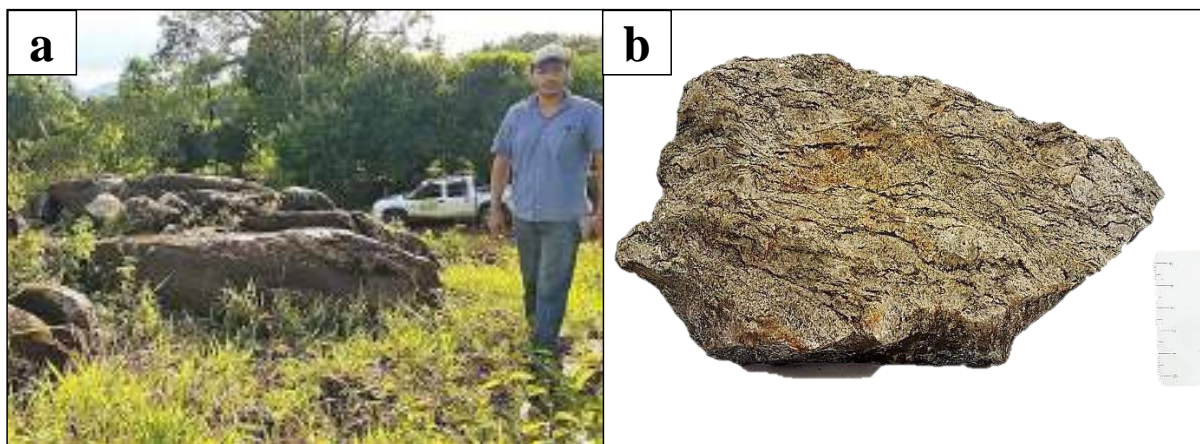
morros, em meio à vegetação do tipo ombrófila aberta geralmente alterada por pastagem (Figura 15).

Figura 13 - Principais aspectos dos termos gnáissicos da suíte metamórfica Rio Urubu: A) Afloramento na forma de paredão e blocos métricos dinamitado (pedreira) dos hornblenda-biotita gnaisses, onde se desenvolvem atividades para produção de brita (A). Afloramento na vertente de morro em forma de lajedo e blocos métricos dos biotita-gnaisses (B). Aspecto macroscópico dos hornblenda-biotita gnaisses, destaque para o bandamento gnáissico milimétrico (C). Biotita gnaisses com a presença de veios monzograníticos com *trend* NE-SW (D).



Fonte: os autores.

Figura 14 - Blocos métricos orientados dos gnaisses milonitizados enquadrados na suíte metamórfica Rio Urubu, próximo à base da serra da Prata, margem da vicinal para vila do Roxinho (a). Aspecto macroscópico do gnaisses, destacando a textura porfiroclástica milonítica (b).



Fonte: os autores.

Fraga et al. (1997) obtiveram pelo método Pb/Pb uma idade de 1564 ± 21 Ma para um hiperstênio (ortopiroxênio) quartzo monzonito. Fraga (2002) apresentou uma série de valores absolutos U-Pb desde 1.943 ± 5 a 1.933 ± 2 Ma, que revelam idades paleoproterozoicas.

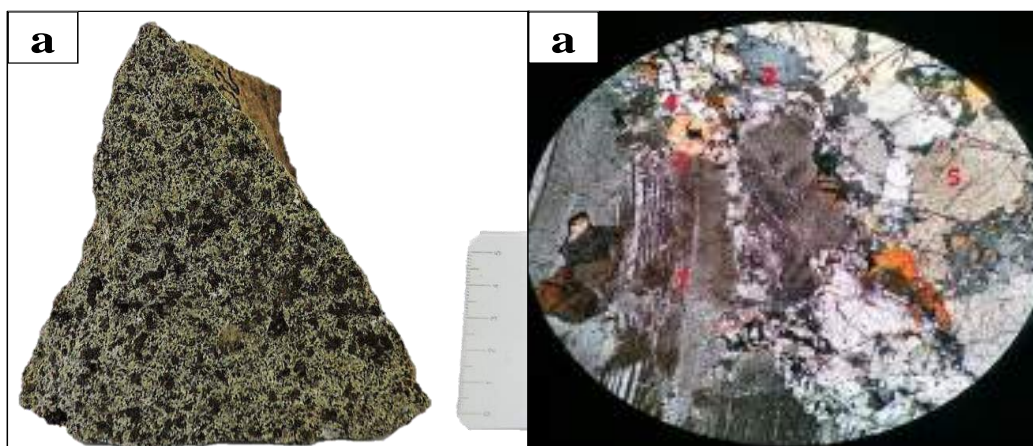
Figura 15 - Blocos métricos da rocha charnockítica dispostos nas vertentes das elevações que compõem a serra da Prata, próximo a vicinal para a vila do Roxinho.



Fonte: os autores.

Os tipos litológicos compreendem charnockitos, cuja classificação a partir de análises modais consiste em piroxênio-olivina quartzo monzodiorito, hornblenda-charnockito e Fayalita-clinopiroxênio-quartzo-sienito. Vale ressaltar o aspecto mineralógico dessas rochas, que consiste na presença de fayalita, com clino e ortopiroxênios como minerais máficos mais abundantes em matriz de granulação fina (Figura 16).

Figura 16 - Aspecto macroscópico, destacando cristais de olivina e piroxênio (a). Aspecto textural microscópico da rocha charnockítica, destaque ao ortopiroxênio (b). Legenda: 1- Plagioclásio sericitizado. 2- Olivina. 3- Microclina com maclamento em xadrex. 4- Quartzo intersticial. 5- Ortopiroxênio em posição de maior iluminação.



Fonte: os autores.

4.3.1.5 Suíte Máfica - Ultramáfica Serra da Estrutura (PP34se)

As rochas dessa unidade distribuem-se por toda a região de abrangência do domínio Guiana Central, especialmente como blocos de dimensões não superiores a uma dezena de metros. A análise petrográfica mostra a presença de minerais máficos como biotita, anfibólio e piroxênios, formam uma variedade de rochas gabróicas, como olivinas gabros, gabros noritos, hornblendas gabros e piroxenitos, cuja alteração produz solos avermelhados.

4.3.2 Unidades Litológicas do Mesoproterozoico

4.3.2.1 Suíte Intrusiva Mucajaí (MP1mu)

As rochas da suíte intrusiva Mucajaí afloram preferencialmente em forma de lajedos decamétricos a métricos, blocos métricos a decamétricos, além de estruturar os principais relevos da região como, por exemplo, a serra do Mucajaí. Nas regiões colinosas, os afloramentos estão em meio a uma vegetação densa. Contudo há lajedos e blocos encontrados em meio a vegetações dos tipos rasteira e de pasto e em uma vegetação transicional, próximo aos canais de drenagem. Os principais litotipos mapeados para essa unidade são quarto-monzonitos, monzogranitos, e subordinados quartzo-sienito a sienogranitos (Figura 17).

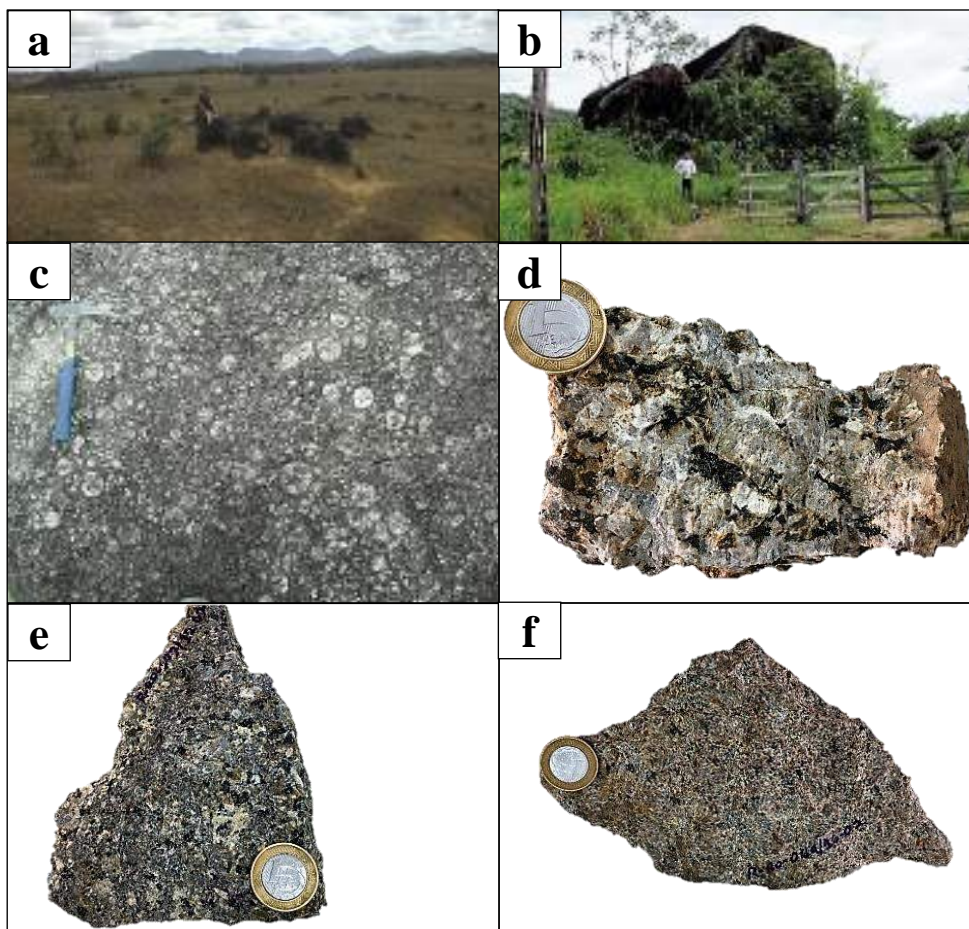
Localmente é diagnosticada a presença de quartzo-monzonitos e quartzo-sienitos com foliação milonítica com trend preferencial NE-SW e mergulho acentuado para SW e SE.

Destaca-se ainda nesta unidade a marcante ocorrência de rochas com textura Rapakivi com seu significado *sensu strictu* (Vorma 1976), incluindo cristais esféricos de feldspato alcalino, por vezes manteados por plagioclásio. Estas rochas ocorrem em forma de blocos métricos a submétricos em terrenos suavemente elevados, cobrindo uma grande área com vegetação de pasto.

São rochas leucocráticas, de cor cinza esbranquiçada, megaporfíricas, com matriz de granulação média a grossa e aspecto intersticial, rica em minerais máficos, além de quartzo, K-feldspato e plagioclásio. Os fenocristais são megacristais de K-

feldspato, subédricos a subarredondados (ovoides) com cerca de 2 a 3 cm de diâmetro, de cor esbranquiçada. O aspecto “ovoide” dos fenocristais de K-feldspato, por vezes, imprime à rocha uma afinidade viborgítica (ovoides manteados) a piterlítica (ovoides não manteados). Reis et al. (2003) apresentaram idades isotópicas U-Pb de 1.544 ± 42 e 1.527 ± 7 Ma., que revelam idades mesoproterozóicas.

Figura 17 - Principais aspectos dos sienogranitos e quartzo-sienitos da suíte Intrusiva mucajá: Afloramento na forma de blocos métricos dos sienogranitos e ao fundo serras alinhadas e estruturadas nestas rochas (a). Afloramento em forma de bolders dos quartzo-sienitos (b). Textura rapakivi (piterlítica) característica desta unidade litológicas (c). Aspectos macroscópicos dos quartzo-sienitos faneríticos e sienogranitos (d,e, f).



Fonte: os autores.

4.3.2.2 Anortosito *Repartimento* (MP1r)

As rochas mapeadas inseridas nessa unidade localizam-se na porção centro-oeste do DGC, cujas exposições consistem em lajedos e blocos de dimensões

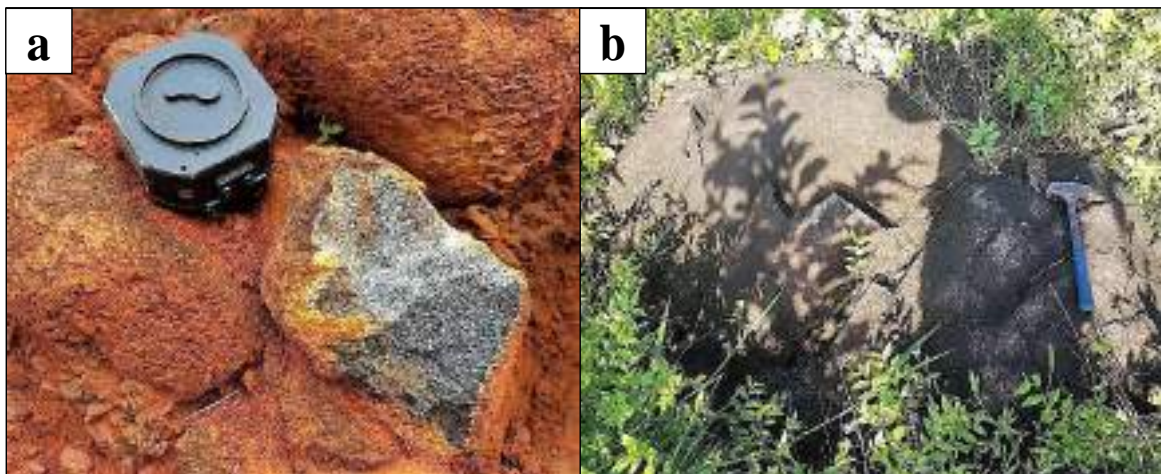
métricas estruturando colinas e morros de até 300 m de altitude, bem como corpos na forma de diques. Os termos descritos foram classificados como dioritos, monzodioritos e gabros (Figuras 18 e 19). Os minerais essenciais são representados por cristais de plagioclásio e clinopiroxênios, com variedades de biotita e anfibólio (Figura 20). Texturalmente são faneríticas de granulação fina a média, inequigranulares, holocristalinas, isotrópicas com coloração cinza escuro esverdeado e índice de cor mesocrático.

Figura 18 - Capa intempérica pedogenética de coloração avermelhada sobre gabros do Anortosito Repartimento, que estrutural um relevo colinoso na região próxima à serra da Prata, município de Mucajaí, margem da vicinal para a vila Roxinho.



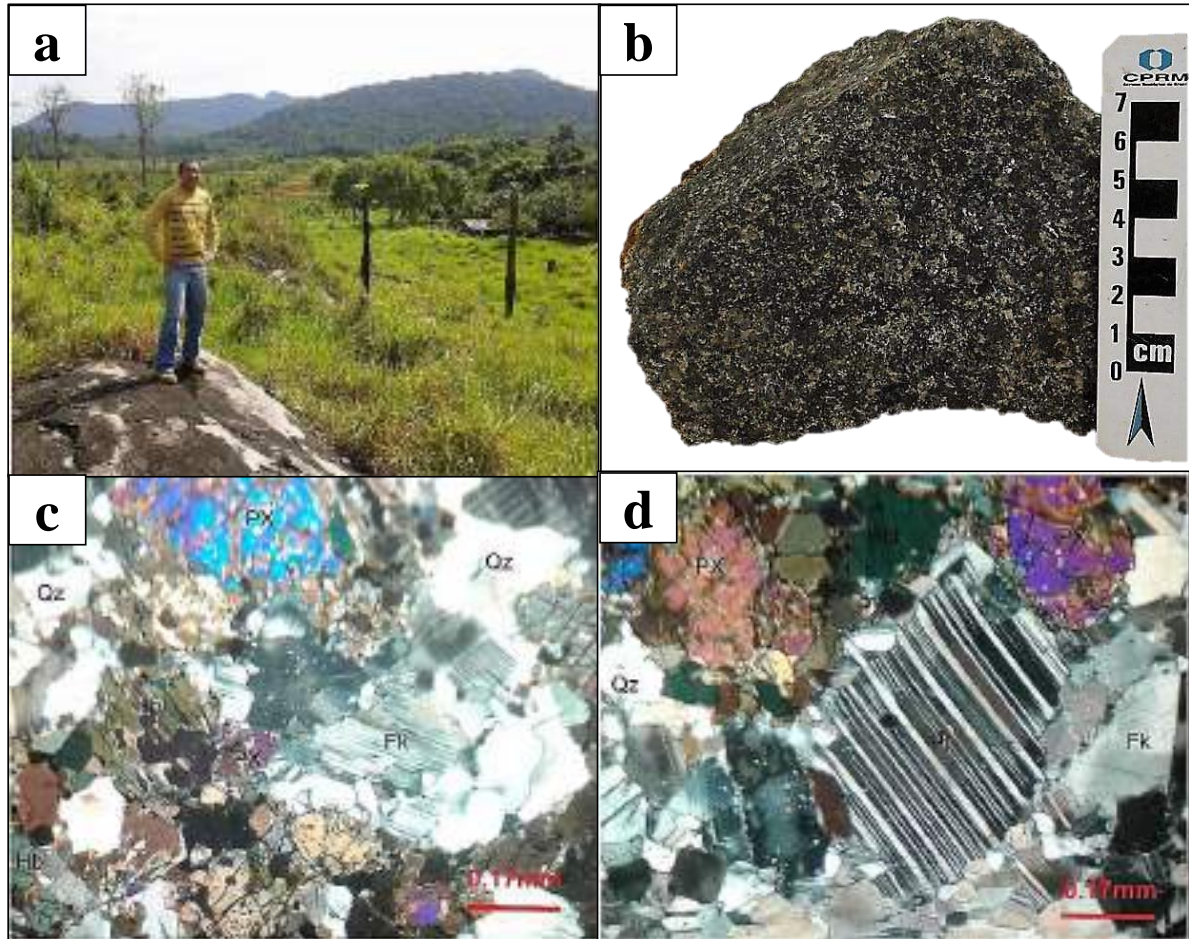
Fonte: os autores.

Figura 19 - Blocos centimétricos (a) e métricos (b) correspondentes ao gebro inserido na unidade Anortosito Repartimento. Afloramento à margem da vicinal para o Roxinho, próximo ao trevo para o Apiaú na RR-325.



Fonte: os autores.

Figura 20 - Exposições comuns na forma de lajedos das rochas máficas, aqui classificadas como máficas indiferenciadas (A). Aspecto petrográfico macroscópico do gabronorito (B). Aspecto petrográfico microscópico evidenciando a mineralogia essencial formada por piroxênios (Px) e plagioclásios (Pl) (C e D).



Fonte: os autores.

Ainda de forma associada foram incluídos nessa unidade corpos de noritos e gabros, antes pertencentes à unidade Gabro Caracará (CPRM, 2004). Santos et al. (1999) apresentaram para essas rochas uma idade isotópica de 1.527 ± 7 Ma através da metodologia U-Pb em baddeleyitas por SHRIMP.

4.3.2.3 Suíte Apiaú (K1api)

As rochas mapeadas pertencentes a essa unidade ocorrem na forma de morros, lajedos e blocos isolados de dimensões métricas, em meio à vegetação do tipo mata densa. São rochas faneríticas de cor branco acinzentado, cujas análises

petrográficas classificaram como nefelina sienitos. Nesta unidade são inseridos ainda os sienitos Catrimâni, na forma descrita por CPRM (2004). As idades isotópicas para essas rochas foram obtidas pelo método Rb-Sr e correspondem a valores desde 140 a 108 Ma, como apresentados por Gaudette et al. (1996) e CPRM (2004), respectivamente, pertencentes a era mesozoica, ou seja, a unidade de rochas cristalinas cronologicamente mais recente dentro da área de abrangência do DGC.

4.3.3 Unidades Litológicas do Mesozoico

A bacia rift do Tacutu se instalou em idades mesozoicas (período Jurássico), esse segmento teve sua geração condicionada à reativação de estruturas ao longo de linhas de fraqueza crustal presentes no domínio Guiana Central, (REIS et al., 1991). Os litotipos mesozoicos aflorantes ao longo dessa bacia rift consistem nos derrames basálticos relacionados à fase pré-rifte, inseridos na formação Apoteri, sequências siltíticas a pelíticas da formação Tacutu e areníticas da formação Serra do Tucano da fase rift-ativo. Além dessas sequências, ocorrem com grande expressão regional sedimentos argilo-arenosos inseridos na formação Boa Vista e areias eólicas inconsolidadas da formação Areias Brancas, representando a fase rift-passivo em idades cenozoicas.

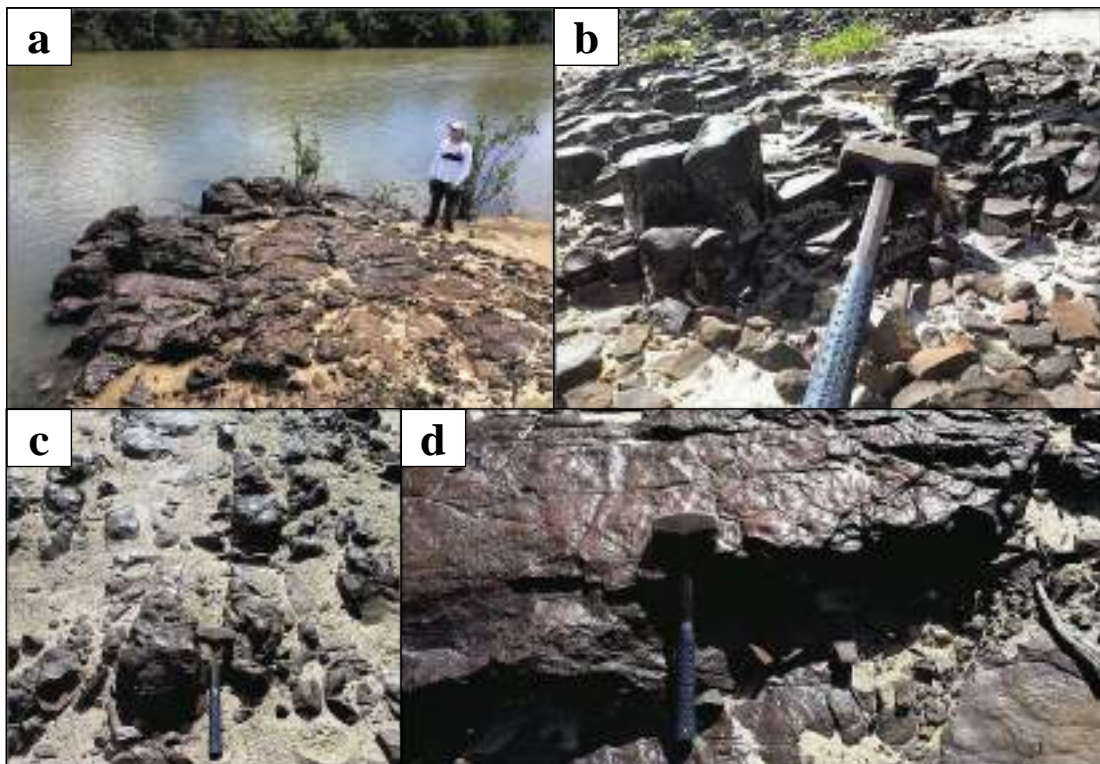
4.3.3.1 Formação Apoteri (J3K1ap)

Os basaltos e andesitos que compõem esta unidade afloram principalmente no entorno da cidade de Boa Vista em diversas serras formadas por derrames vulcânico e ao longo do Igarapé Arraia próximo a cidade Bonfim de diversas maneiras: blocos, lajedos, matações, morrotes e corte de estrada. Estas rochas possuem estruturas e texturas primárias decorrentes do seu processo de derrame e resfriamento, são elas: Amígdalas, vesículas e disjunções colunares (Figura 21).

4.3.3.2 Formação Tacutu (K2ta)

As rochas dessa unidade afloram principalmente ao longo das margens na forma de barrancos e leito do rio homônimo. Litologicamente compreendem uma monótona seção de camadas vermelhas consistindo de siltitos castanho escuro a vermelho, calcífero, argiloso, contendo pseudomorfos de gipsita substituídos por anidrita ou calcita, laminação plana paralela inclinada ou estratificação clinoascendente. Subordinadamente ocorrem arenitos creme claro a acastanhado, muito fino a fino, calcífero, argiloso, semicoeso.

Figura 21 - Afloramento em lajedo do basalto da formação Apoteri, margens do rio Cauamé, arredores de Boa Vista (a). Visão em perfil de disjunções colunares (estruturas primárias) nos basaltos da formação Apoteri (b). Interação das estruturas primárias e secundárias como fraturas retilíneas de origem tectônica e as disjunções constituindo formas poligonizadas (c). Vista em planta da interação entre estruturas tectônicas e atectônicas (d).



Fonte: os autores.

4.3.3.3 Formação Serra do Tucano (K2st)

Esta unidade está restrita a uma série de morros suaves de até 200m de altura, que compõem a serra do Tucano, uma feição fisiográfica, distante cerca de 75 km de Boa Vista pela BR-401, que contrasta com a planura do interior do gráben.

A Formação Serra do Tucano é essencialmente arenosa. Seu litotipo mais dominante é composto por arenito acastanhado, médio a grosseiro, seixoso, silicificado e parcialmente limonitizado, gradando para arenito róseo esbranquiçado, caulínico e friável, ambos com estratificação cruzada e raras intercalações de siltito arenoso e micáceo.

Registros fossilíferos na bacia do Tacutu são relativamente recentes. Até ano de 2005 não haviam sido identificados fósseis na bacia do Tacutu, tanto pelas escassas pesquisas nesse ramo na região, como a avaliação de não especialistas no assunto, apontaram a bacia como afossilífera.

No entanto este quadro vem mudando paulatinamente com gradual acréscimo de informações obtidas a partir de novas pesquisas. Souza e Sampaio (2007) encontram os primeiros fósseis nas formações Serra do Tucano e Tacutu, e tem se tornado relativamente constante o achado de icnofósseis de invertebrados como bioturbações e rastros de locomoção, bem como impressões de plantas e troncos fósseis.

4.3.4 Unidades Litológicas do Cenozoico

4.3.4.1 Formações Boa Vista, Iça e Areias Brancas e os Depósitos Aluvionares (Nbv; Q1i; Q12ab;Q2a).

Estas unidades são constituídas por sedimentos consolidados, semi-consolidados a inconsolidados representantes das coberturas cenozoicas (Neógeno e Quaternário). Os sedimentos areno – argilosos e detrito-lateríticos, reunidos na formação Boa Vista, porção norte do domínio Guiana Central, formam o arcabouço da superfície pediplanizada de relevo plano suavemente ondulado e recoberta em grande parte por uma vegetação rasteira e esparsa. Enquanto na porção sul, os siltitos, argilitos e sedimentos areno – argilosos são englobados na formação Iça. Tanto ao norte como ao sul deste domínio ocorrem depósitos arenosos da formação Areias Branca, bem como extensas acumulações recentes/sub-recentes de cascalhos, areias e argilas, que formam Depósitos Aluvionares.

4.3.5 Potencial de recursos minerais do domínio Guiana Central

Os recursos minerais associados às litologias do Domínio Guiana Central, conhecidos e identificados a partir do levantamento das fases dos direitos minerários realizado pelo CENSIPAM (2009), pela literatura especializada no potencial mineral do estado (LIMA & BEZERRA, 1994; CPRM, 1999, 2000) e por investigações de campo, incluem pequenas ocorrências, depósitos e garimpos. A seguir são caracterizados os principais recursos de potencial econômico:

4.3.5.1 Ocorrências em minerais metálicos

- Au (Ouro) – Conforme base de dados CENCIPAM (2009), as solicitações de requerimento e (de pesquisa para esses bens minerais concentram-se em grande parte no extremo oeste deste domínio litoestrutural na região das áreas indígenas Yanomami. No entanto estes recursos têm sido explorados em depósitos aluvionares e de terraços de rios e igarapés que seccionam as rochas da suíte metamórfica Rio Urubu, em especial no rio Mucajaí;
- Nb (Níóbio), Ta (Tântalo), Sn (Estânio), Y (Ytrio), Th (Thório), U (Urânio), Zr (Zircônio) e Terras Raras – o destaque para esse grupo de elementos consiste nos pontuais requerimentos de pesquisa (CENCIPAM, 2009) e teores acima da média crustal, encontrados, a partir também, de pontuais análises geoquímicas, especialmente, em amostras das rochas da suíte intrusiva Mucajaí, bem como nas rochas da suíte Apiaú que demonstraram um enriquecimento em Nb(344,2ppm), Rb(358,3ppm), Zr(800 ppm), Th(34ppm), U(10,66ppm), La(264,1ppm) e Ce(349,1ppm), (CPRM, 1999).

4.3.5.2 Ocorrências de não metálicos

- Areia, Argila, Seixo e Brita – O domínio Guiana Central é o que apresenta a maior concentração na retirada desses bens minerais, principalmente nos leitos

dos rios Branco e Mucajaí. A principal extração de brita de basalto é realizada nas vertentes da serra Nova Olinda, localizada às margens da BR-174, sentido norte, aproximadamente a 20 km do centro da cidade de Boa Vista.

4.3.5.3 Rochas Ornamentais

O estudo apresentado por CPRM (2009) para identificação de tipos rochosos com características indicadoras de potencial para aproveitamento como rochas ornamentais, vários litotipos de unidades aflorantes na área do Domínio Guiana Central mostraram significativo potencial. Entre estes, vale apontar as seguintes litotipos:

- Diversos tipos de sienogranitos da suíte intrusiva Mucajaí, com ocorrências próximas a vila Apiaú no município de Mucajaí;
- Charnockitos da suíte intrusiva Serra da Prata com ocorrência próxima a BR-174 a norte da cidade de Caracaraí.

4.4 Domínio Uatumã - Anauá

O Domínio Tectono - estratigráfico Uatumã - Anauá ocupa a porção sudeste do estado de Roraima abrangendo um terreno vulcânico plutônico e terrenos metamórficos, sendo limitado a norte pelo domínio Guiana Central, representada pela falha do Itã com direção ENE-WSW a E-W. Possui estruturação preferencial com lineamentos na direção NW-SE e NE-SW.

A porção norte do domínio é representada em grade parte pelas rochas vulcânicas do Grupo Iricoume e pelos granitoides das suítes Mapuera e Água Branca, além de associações de rochas metamórficas do Complexo Anauá, assim como depósitos recentes da formação Areias Brancas. A porção sul do domínio é caracterizada pelos granitos Igarapé Azul e pelos granitoides da suíte Intrusiva Água Branca. Em locais isolados há rochas máficas a ultramáficas alocados na Formação Seringa.

Em geral, conforme levantamento pedológico deste ZEE, os solos predominantes nesse domínio são os argissolos vermelho-amarelo distróficos, oriundos principalmente da alteração dos granitoides das suítes intrusivas Água Branca, Mapuera e Moderna, dos granitos da unidade Granito Igarapé Azul e dos gnaisses do Complexo Anauá. Os latossolos amarelos distróficos resultam do intemperismo das rochas vulcânicas do grupo Iricoumé. E por fim, os espodossolos ferihumilúvico hidromórfico derivam de uma combinação de materiais provenientes principalmente da formação Iça.

4.4.1 Unidades Litológicas do Proterozoico

4.4.1.1 Complexo Metamórfico Anauá (PP3an)

As rochas deste complexo afloram preferencialmente em forma de lajedos métricos a decamétricos e blocos métricos, ao longo de drenagens, como em trechos do rio Anauá e vertentes de serras. O conjunto litológico é composto por rochas metamórficas de baixo a alto grau, e rochas ígneas félsicas e ultramáficas subordinadas. Inclui granulitos máficos a intermediários, metatonalitos, metagranitos, metadioritos, tonalitos, granitos e enclaves de rochas máficas e ultramáficas.

Esta unidade apresenta idades transamazônicas em torno de 2,2-2,0 Ga. Porém análises isotópicas U/Pb, realizadas no laboratório SHRIMP da Austrália, para um metatonalito da região do alto rio Anauá, forneceu uma idade de 2.026±9Ma (SANTOS et al., 2000).

4.4.1.2 Grupo Uai-Uai (PP3uu)

As rochas dessa unidade ocorrem mais na porção nordeste do domínio, constitui-se de um terreno metavulcanossedimentar com xistos, filitos, quartzitos e subordinados anfibolitos, cujas principais exposições concentram-se no leito e

margens do alto curso do rio Anauá. Reis et al. (2003) mencionaram uma idade mínima de 1971 Ma. para a formação do grupo.

4.4.1.3 Suíte Martins Pereira (PP3mp)

As exposições mais expressivas das rochas dessa unidade ocorrem ao longo da BR-174 entre a localidade de Novo Paraíso e Nova Colina, principalmente na forma de bolders, matacões e blocos, formando feiços conhecidas como caos de blocos (Figura 22). O termo mais frequente consiste em granodioritos de textura porfírica de granulação média e cor cinza e localmente tonalitos de cor cinza escuro e granulação média, além de lentes leucograníticas associadas. Aspectos interessantes verificados nessas rochas consistem nos registros de estruturas deformacionais dúcteis (Figura 23).

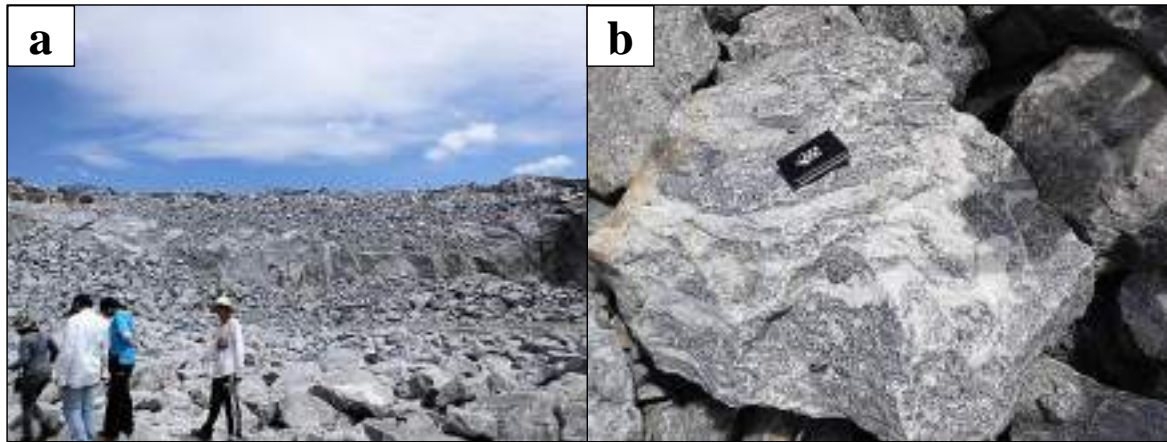
CPRM (1999) apresentam idades 1.938 ± 37 Ma e 1.960 ± 21 Ma pelo método Pb-Pb em monozircões, enquanto Faria et al. (2002) obteve 1.972 ± 7 Ma., pelo método U-Pb (SHRIMP), ou seja, idades paleoproterozoicas.

Figura 22 - Exposições características, como caos de blocos dos granitoides da suíte Martins Pereira, ao longo da BR-174, próximo a cidade de Rorainópolis.



Fonte: os autores.

Figura 23 - Centenas de blocos dos granitoides da suíte Martins Pereira gerados pela detonação explosiva em pedreira a céu aberto para produção de brita, às margens da BR-174, próximo a cidade de Rorainópolis (a). Bloco de dimensões métricas mostrando estruturas deformacionais dúcteis (b).



Fonte: os autores.

4.4.1.4 Suíte Intrusiva Água Branca (PP3ab)

A Suíte Intrusiva Água Branca se distribui de forma ampla no domínio Uatumã-Anauá, constituindo imensos lajedos, principalmente, próximo às margens da rodovia BR-210, entre a localidade da Vila Moderna e a cidade de São Luiz do Anauá (Figura 24). A suíte é composta predominantemente por monzogranitos e granodioritos com índice de cor variando de meso a leucocrática e granulação média a grossa.

Figura 24 - Extenso lajedo constituído por granodioritos da suíte Água Branca às margens da BR-210, forma de exposição comum desta unidade, próximo a localidade vila Moderna.



Fonte: os autores.

Segundo CPRM (2004), a suíte intrusiva Água Branca, pode ser correlacionada com a suíte intrusiva Pedra Pintada, pois apresenta idades obtidas a partir do método Rb-Sr de $1,95$ e $1,91 \pm 47$ Ma.

4.4.1.5 Granito Igarapé Azul (PP3ia)

As exposições das rochas dessa unidade ficaram restritas as drenagens que formam as bacias dos rios Anauá e Jauaperi, tendo como área-tipo as sub-bacias dos igarapés Azul e Galego, afluentes do rio Anauá, município de Rorainópolis. Predominam monzogranitos com variações para termos sienograníticos e granodioríticos, Para o Granito Igarapé Azul Reis e Fraga (1998) apresentam uma idade de 1960 ± 21 Ma pelo método Pb/Pb (monozircão).

4.4.1.6 Complexo Jauaperi (PP3ja)

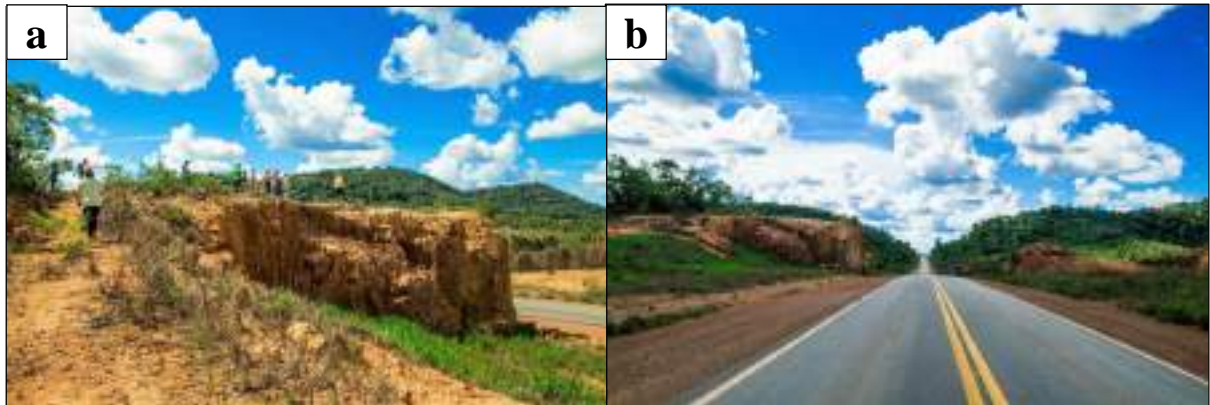
As rochas dessa unidade recobrem porções ao sul de Roraima, especialmente, como lajedos de dimensões métricas na bacia do rio Jauaperi, constituídos por gnaisses, migmatitos, metagranitos e charnockitos, além de diques de composição principalmente anfibolítica. Em todas estas rochas são comuns feições estruturais de orientação preferencial N-S e NE-SW. Santos et al. (2002) obtiveram idades 1.867 ± 15 Ma e 1.880 ± 3 Ma para um gnaisse pelo método U-Pb (SHRIMP) e 1.873 ± 6 Ma para um charnockito, utilizando o mesmo método.

4.4.1.7 Grupo Iricoumé (PP3ir)

Esta unidade reúne rochas vulcânicas que em grande parte sustentam pequenos morros de até 210 m de altitude e orientação estrutural preferencial ENE-WSW (Figura 25). Dentre os termos descritos predominam dacitos e andesitos.

Oliveira et al. (1975) indicam idade de 1.835 ± 35 Ma para essas rochas vulcânicas, adquiridas pelo método Rb/Sr.

Figura 25 - Morrote estruturado nas rochas vulcânicas Iricoumé, orientados a ENE-WSW (a) e vista panorâmica de morrotes estruturalmente alinhados (b), às margens da BR-174, próximo da localidade de Nova Petrolina, município de Caracaráí.



Fonte: os autores.

4.4.1.9 Máficas Indiferenciadas (MP4mi)

Neste domínio também são encontradas rochas de composição básica que ocorrem em exposições reduzidas e pontuais na forma de blocos métricos. Petrograficamente são classificadas como gabros e gabronoritos, que apresentam cor cinza escuro, granulação média, equigranulares e geralmente dispostos de forma isotrópica. O reconhecimento em campo é facilitado pela ocorrência de um solo vermelho, produto da alteração intempérica dessas rochas.

4.4.2 Unidades Litológicas do Cenozoico

4.4.2.1 Formação Iça e depósitos arenosos de áreas alagadas (Q1i; Q12aa)

Estas unidades recobrem quase toda a região de planície do sul estado, com restritas inserções para sudoeste em áreas deste domínio tectoestratigráfico. Reúnem siltitos, argilitos e sedimentos areno – argilosos (formação Iça) e sedimentos arenosos inconsolidados acumulados em áreas alagadas (Depósitos arenosos de áreas alagadas).

4.4.3 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Uatumã – Anauá

A seguir são caracterizados os principais recursos de importância econômica associados às litologias do domínio Uatumã - Anauá, com ocorrências conhecidas e identificadas a partir do levantamento das fases dos direitos minerários realizado pelo CENSIPAM (2009), pela literatura especializada no potencial mineral do estado (LIMA E BEZERRA, 1994; CPRM, 1999, 2000; MME, 2009) e por investigações de campo:

4.4.3.1 Ocorrências não metálicas

- Seixo e Brita – A principal extração de brita efetua-se nas rochas da unidade Suíte Martins Pereira em pedreiras localizadas ao longo da BR-174 entre Novo Paraíso e a cidade de Rorainópolis.

4.4.3.2 Ocorrências em Minerais metálicos

- Nb (Nióbio) e Ta (Tântalo) – o destaque para esses elementos consiste nos requerimentos de pesquisa e ocorrências destes em minerais metálicos associados às unidades de rochas graníticas aflorantes no município de Rorainópolis, inclusive com jazida de Ta licenciada, com teores acima da média crustal.

4.4.3.3 Rochas Ornamentais

O estudo apresentado por CPRM (2009) para identificação de tipos rochosos com características indicadoras de potencial para aproveitamento como rochas ornamentais, vários litotipos de unidades aflorantes na área do Domínio Uatumã - Anauá mostraram significativo potencial. Entre estes, vale apontar os granodioritos da suíte Martins Pereira e os álcalis feldspatos granitos da suíte intrusiva Mapuera.

5 POTENCIAL À FRAGILIDADE LITOSTRUTURAL

A abordagem geológica para o ZEE/RR baseou-se nos domínios tectono – estratigráficos definido em Reis et al. (2003), que se caracterizam, em suma, por distintos aspectos litológicos e estruturais. Desse modo a seguir descreve-se o potencial à fragilidade litoestrutural das principais unidades litológicas desses domínios, considerando em especial a composição litológica, frequência de estruturas, grau de alteração intempérica, declividade das formas de relevo, grau de consolidação das unidades sedimentares e cobertura vegetal.

A análise de todos esses fatores permitiu em linhas gerais, a interpretação do potencial erosivo dessas unidades litológicas, o qual é um parâmetro imprescindível para o uso da terra. A partir dessa interpretação avaliou-se o potencial erosivo, por conseguinte, a fragilidade litoestrutural em três níveis de intensidade (baixo, moderado e alto), como mostrado no mapa do APÊNDICE III.

Neste mapa observa-se que o extremo norte do estado, representado por extensa área de ocorrência das rochas e sedimentos do Supergrupo Roraima, juntamente com as rochas básicas da unidade Diabásio Avanavero e sedimentos da formação Boa Vista, foi classificado em nível alto para o potencial erosivo, em razão da intensidade de lineamentos estruturais NW-SE, WNW-ESE e E-W, altas declividades, cobertura sedimentar semi a inconsolidada, tanto a paleoproterozoica com a cenozoica, no caso dos sedimentos do Supergrupo Roraima e os da formação Boa Vista, respectivamente, além do grau de alteração intempérica, especialmente das rochas do Diabásio Avanavero.

No extremo norte ainda, o nível moderado para o potencial erosivo está representado pelas rochas vulcânicas e subvulcânicas do Grupo Surumu,

especialmente os termos de composição intermediária em zonas de deformação, em estágio mais avançado de alteração, que estruturam formas de relevo mais dissecadas, cobertos por vegetação de savana de pequeno porte e mais espaçada.

As unidades litológicas consideradas de baixo potencial aos processos erosivos constituem as suítes graníticas (Pedra Pintada e Saracura), que formam relevos de altitudes altas a moderadas, por vezes de altas declividades com vertentes rochosas sem vegetação, porém o aspecto predominantemente isotrópico prevalece, observando-se apenas processos erosivos relacionados aos regimes pluviais e fluviais.

O nível alto para o potencial erosivo no noroeste do estado está representado por terrenos constituídos por relevos tabulares, provavelmente por estarem esculpido no pacote sedimentar consolidado a semi - consolidado da formação Surucucus e apresentarem altas declividades de vertentes em forma de escarpas abruptas.

Os terrenos de ocorrência da sequência de metassedimentos do grupo Parima são considerados de moderado potencial aos processos erosivos no norte e noroeste do estado, em função de estruturarem um extenso relevo mais dissecado em relação aos estruturados pelas suítes graníticas, com altitudes entre 700 a 1100 m, altas declividades e moderada cobertura vegetal.

As rochas cristalinas das suítes graníticas que dominam o noroeste e norte do estado estruturam um extenso relevo de altas altitudes variando entre 1000 a 1600 m, que conjuntamente com altas declividades e os contatos geológicos com as rochas sedimentares, devem ser os responsáveis aos processos erosivos, considerados relativamente de baixa potencialidade à fragilidade litoestrutural, provavelmente em função da densa cobertura vegetal da região.

Na região central do estado destacam-se os augen gnaisses da suíte metamórfica Rio Urubu, charnockitos da suíte intrusiva serra da Prata e os diversos granitos da suíte intrusiva Mucajaí que estruturam as formas de relevo de altitudes mais elevadas da região, porém a composição mineral dessas rochas aliada a densa cobertura vegetal de grande porte das vertentes sugere um potencial erosivo baixo. Por outro lado, os ortognaisses de composição mineral mais básica, que ocorrem na forma de lajedos recobrando extensas áreas de relevo suavemente plano e coberto

por uma vegetação mais esparsa indicam um potencial erosivo/fragilidade litoestrutural moderado.

Na região sul do estado destaca-se o conjunto de rochas cristalinas das diversas suítes graníticas e os sedimentos arenosos cenozoicos. As rochas das suítes graníticas estruturam relevos suavemente planos, desenvolvidos em extensos lajedos, e formas de elevadas altitudes, ambas recobertas por vegetação de floresta densa, que aliado ao aspecto predominantemente isotrópico qualificam a porção sul e sudeste a um potencial erosivo baixo. Enquanto, a porção da região sul recoberta por sedimentos arenosos inconsolidados é considerada de alta fragilidade litoestrutural/erosiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização geológica apresentada demonstra a grande diversidade litoestrutural ocorrente no estado de Roraima, tornando-se assim uma temática indispensável para a seleção de áreas para o desenvolvimento de diversas atividades produtivas no estado. Em destaque para atividades econômicas relacionadas a agropecuária, construção civil e turismo, em razão da necessidade do conhecimento do substrato geológico, onde os variados tipos de solos, vegetação e formas de relevo se desenvolvem e estruturam-se.

Nesse cunho, os aspectos geológicos são de especial importância à localização de regiões onde possam ser encontrados recursos minerais, considerado uma área estratégica para o desenvolvimento sustentável do estado, permitindo um aproveitamento qualitativo destes recursos, sempre buscando minimizar o impacto negativo de agressão ao meio ambiente, inclusive à sua integração com outros temas, bem como áreas que se virem a ser degradadas terão um impacto significativo, além de áreas onde possam existir riscos geológicos (deslizamentos, rolamento de blocos e etc.).

Nesse contexto que se demonstrou a rica diversidade geológica de Roraima, segmentada litoestruturalmente, conforme proposta por Reis *et al.* (2003). Onde foram

classificados domínios tectonoestratigráficos, de acordo com informações litoestratigráficas e dados de geologia estrutural e geofísicos.

O domínio Surumu, localizado no Nor-Nordeste de Roraima, com *trends* estruturais WNW-ESE a E-W, com predomínio de rochas graníticas e vulcânicas de composição cálcio-alcálicas, com deformações locais, além de coberturas sedimentares do supergrupo Roraima.

O domínio Guiana-Central, porção central do estado, apresenta direções estruturais preferenciais NE-SW, em litotipos gnaissícos, paraderivados e ortoderivados, deformados nas fácies anfíbolitos a granulito, além da presença de uma associação Anortosito-Mangerito-Granodiorito de idade mesoproterozoica, que intrude as rochas de idade paleoproterozoica. Neste domínio também está registrada a bacia sedimentar do Tacutu, resultante de uma reativação mesozoica, durante o processo de abertura do Oceano Atlântico.

O domínio Parima, nordeste de Roraima, é marcado por *trends* estruturais NW-SE a E-W e extensos terrenos *greenstones* de idades pós-transamazônicas. Além desta particularidade, este domínio exibe rochas graníticas e vulcânicas semelhantes as registradas no domínio Surumu, exibindo a presença de coberturas mesoproterozoicas e batólitos e *stocks* de granitos com interessantes ocorrências de Au e Sn associadas.

O domínio Uatumã-Anauá, localizado no sudeste de Roraima, exibe direções preferenciais NW-SE e NE-SW, registrado em um extenso terreno granítico de idade paleoproterozoica, onde também se revelam ocorrências restritas de ortognaisses.

Nesse sentido recomenda-se a análise minuciosa dessa diversidade litológica e dos arranjos estruturais de forma prévia nas regiões onde se pretende desenvolver empreendimentos que envolvam os recursos naturais, minerais e comunidades populacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. Evolução Geológica da porção centro-sul do escudo das Guianas com base no estudo geoquímico, geocronológico (evaporação de Pb e U-Pb ID-TIMS em zircão) e isotópico (Nd-Pb) dos granitoides Paleoproterozoicos do sudeste de Roraima. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém. 2006. 227p.

CENSIPAM – Centro Gestor Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia. Mapa de Recursos Minerais no Estado de Roraima. Escala 1:950.000. Manaus: CENSIPAM, Centro Regional de Manaus, 2009.

COSTA, J.A.V. Tectônica da Região Nordeste do Estado de Roraima. Inst. Geociências, Universidade Federal do Pará. Tese de Doutorado. Belém, 1999.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Programa Geologia do Brasil. Informe de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais, nº04. SEBRAE/CPRM. Superintendência Regional de Manaus, 2009. 87 p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Programa Geologia do Brasil. Projeto Cartografia da Amazônia. Geologia e Recursos Minerais da folha vila de Tepequém - NA.20X-A-III: Estado de Roraima, escala 1:100.000. CPRM, Superintendência Regional de Manaus, 2010.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Caracaráí, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.5. 2000.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Superintendência Regional de Manaus, 1999. 166 p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Projeto GIS do Brasil - Sistemas de Informações geográficas do Brasil - Carta Geológica do Brasil ao milionésimo. Mapa geológico do Estado de Roraima Escala 1:1000.000. Brasília: CPRM, 2004.

FARIA, M.S.G.; SANTOS, J.O.S.; LUZARDO, R.; HARTMANN, L. A. The Oldest Island Arc of Roraima State, Brazil - 2,03 Ga: Zircon SHRIMP U-PGeochronology of Anauá Complex. In: SBG, Cong. Bras. Geol., 41, João Pessoa, PB, Anais. 2002, 306.

FRAGA, L. M. A Associação Anortosito-Mangerito Granito Rapakivi (AMG) do Cinturão Guiana Central e suas encaixantes paleoproterozoicas: Evolução Estrutural, Geocronologia e Petrologia. Doctoral Thesis, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002. 351p. (abstract in English).

FRAGA, L.M. A Associação Anortosito - Mangerito - Granito Rapakivi (AMG) e suas encaixantes paleoproterozóicas: evolução estrutural, geocronologia e petrologia. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. Tese de Doutorado, 2002, 351.

FRAGA, L. M. B.; ALMEIDA, M. E.; MACAMBIRA, M. J. B. First Lead-Lead Zircon Ages of Charnockitic Rocks from Central Guiana Belt (CGB) in the State of Roraima, Brazil. In: South-American Symp. on Isotope Geol., Campos do Jordão, 1997. pp 115-117.

FRAGA, L. M. B.; ARAÚJO, R. V.; DUARTE, B. P. Igneous charnockitic rocks of the Kanuku Complex and Serra da Prata Suite in the Central Guiana Belt (CGB), Roraima State, Brazil. In: International Symposium on Granites and Associated Rocks (ISGAM) v 2. Salvador, 1997. 3p.

FRAGA, L.M.B.; ARAÚJO, R.V. Suíte Intrusiva Pedra Pintada. In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, 1999. Capítulo 3-3.6.

FRAGA, L.M.; REIS, N. J. The Calc-Alkaline Volcano-Plutonism in the Northern Roraima State, Guiana Shield: Implications for the Uatumã Event Concept and Geotectonic Significance. In: Simp. Vulc. Amb.Assoc., 2, Belém, PA, Anais, 2002. 15.

GAUDETTE, H. E.; OLZEWSKI, W. J.; SANTOS, J. O. S. Geochronology of precambrian rocks from the northern part of the Guiana Shield, State of Roraima, Brazil. Journal of South American Earth Science, v.9, n°3/4. 1996, p.183-195.

HARRIS, J. R.; VILJOEN, D. W.; RENCZ, A. N. Integration and visualization of Geoscience data. Rencz, A. N. ed. Manual of remote sensing for the Earth Sciences. 3ª ed. New York: John Wiley & sons, Inc., 1999. v.3, cap. 6, p.307-354.

LIMA, M. I. C. & BEZERRA, P. E. L. Síntese da geologia e metalogenia previsual do Estado de Roraima. Cadernos de Geociências, nº10, p.11-22, 1994

LUZARDO R.; REIS, N. J. O Grupo Cauarane (Estado de Roraima): uma breve revisão litoestratigráfica. In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz., 7, Belém, Pará. In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz., 7, Belém, Pará, CD-Rom: Workshop II - Evolução Geodinâmica do Escudo das Guianas. 2001 p. 43-45.

MARZOLI, A.; RENNE, P. R.; PICCIRILLO, E. M; ERNESTO, M.; BELLIENE, G.; DE MIN, A. Extensive 200-Million-Year-Old Continental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. Science, 284, 1999. 616-618.

MELO, A. F. F.; SANTOS, A. J.; CUNHA M. T. P.; CAMPOS, M. J. F.; D'ANTONA, R. J. G. DAMIÃO, R. N. Projeto Molibdênio em Roraima. Manaus: DNPM/CPRM, 1978. v.6 (Relatório final).

MME. Projeto de assistência técnica ao setor de energia. Perfil da mineração da Tantalita. 2009, 20p.

OLIVEIRA, A. S.; FERNANDES, C. A. C.; ISSLER, R. S.; MONTALVÃO, R. M. G.; TEIXEIRA, W. Geologia da Folha NA.21-Tumucumaque e parte da Folha NB.21. In: BRASIL, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.21 - Tumucumaque, e parte da Folha NB.21. Cap. I – Geologia (Levantamento de Recursos Minerais, 9). Rio de Janeiro, 1975.

PARADELLA, W. R.; BIGNELLI, P. A.; VENEZIANI, P.; PIETSCH, R. W.; TOUTIN, T. Airbone and apaceborne Synthetic Apertur Radar (SAR) integration with Landsat TM and gamma ray spectrometry fpr geological mapping in a tropical rainforest enviroment, the Carajás Mineral Province, Brazil. International Journal of Remote Sensing, v.18, n.7, p.1483-1501, 1997.

REIS, N.J.; HADDAD R.C. Grupo Surumu. In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-XB e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala

1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, 1999. Capítulo 3-3.7.

REIS, N. J.; FRAGA, L. M. B. Geologia do Estado de Roraima. Relatório inédito. Manaus. CPRM, 1998. pg. 1-31.

REIS, N. J.; FRAGA, L. M.; FARIA, M. S. G.; ALMEIDA, M. E. Geologia do Estado de Roraima. *Géologie de la France*, 2-3. 2003. 71-84.

REIS, N. J.; FARIA, M. S. G.; MAIA, M. A. M. O Quadro Cenozóico da Porção Norte-Oriental do Estado de Roraima. In: E.L. Klein, M.L. Vasquez & L.T. da Rosa-Costa (eds.); *Contribuição à Geologia da Amazônia*, v. 3, SBG/Núcleo Norte. 2001. 317 p.

REIS, N. J.; SANTOS, J. O. S.; RIKER, S. R. L.; PESSOA, M. R.; PINHEIRO, S. S. A cobertura sedimentar Roraima na serra das Surucucus – enfoque a seus ambientes deposicionais. In: *Simpósio de Geologia da Amazônia*, 3, Belém, 1991. Anais. Belém: SBG/NO, 1991. p.361-370.

REIS, N. J.; YÁNEZ G. O Supergrupo Roraima ao longo da Faixa Fronteiriça entre Brasil e Venezuela (Santa Elena de Uairén - Monte Roraima). In: N.J. Reis & M.A.S. Monteiro (ed.). *Contribuição à Geologia da Amazônia*, volume 2, Manaus, SBG/Núcleo Norte, 2001. p. 115-147.

SANTOS, J.O.S., FARIA, M.S.G., RIKER, S.L.R., SOUZA, M.M., HARTMANN, L.A., MCNAUGHTON, N.J., ALMEIDA, M.E., POTTER, P.E., 2008. The collisional K'Mudku Belt (Grenvillian age) in the northern Amazon Craton: A Far field response to the Sunsás Orogen. In: VI South American Symposium on Isotope Geology, San Carlos de Bariloche - Argentina – 2008.

SANTOS, J.O.S. DOS; HARTMANN, L.A.; GAUDETTE, H.E.; GROVES, D.I.; MCNAUGHTON, N.J.; FLETCHER, I.R. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. *Gondwana Research*, 3 (4). 2000, p.453-488.

SANTOS, J. O. S.; HARTMANN, L. A.; FARIA, M. S. G.; RIKER, S. R. L.; SOUZA, M. M.; ALMEIDA, M. E.; McNAUGHTON, N. J. A compartimentação do Cráton Amazonas em províncias: avanços ocorridos no período de 2000–2006. In: SBG-Núcleo Norte, *Simposio de Geologia da Amazonia*, 9, Belém, 2006. CD-ROM.

SANTOS, J. O. S.; HARTMANN, L. A.; MCNAUGITON, N. J.; FLETTCHER, I. R. Timing of mafic magmatism in the Tapajós Province (Brazil) and implications for the evolution of the Amazon Craton: evidence from baddeleyite and zirco U-Pb SHRIMP geochronology. *Journal of South American Earth Sciences*, v.15, 2002, p.409-429.

SANTOS, J. O. S.; POTTER, P. E.; REIS, N.J.; HARTMANN, L. A.; FLETCHER, I. R.; McNAUGHTON, N. J. Age, source and Regional Stratigraphy of the Roraima Supergroup and Roraima-like Sequences in Northern South America, based on U-Pb Geochronology. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 2003. 115 (3), 331-348.

SANTOS, J.O.S.; REIS., N.J.; HARTMAN, L.A; McNAUGHTON, N.J.; FLETCHER, I.R. Associação Anortosito-Charnockito-Granito Rapakivi no Calimiano do Norte do Cráton Amazônico, Estado de Roraima: Evidências Obtidas por Geocronologia U-Pb (SHRIMP) em zircão e baddeleyíta. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6, Manaus. Anais...* Manaus: SBG, Núcleo Norte, 1999, p. 503-506.

SCHOBENHAUS, C.; HOPPE, A.; LORK, A.; BAUMANN, A. Idade U/Pb do Magmatismo Uatumã no Norte do Cráton Amazônico, Escudo das Guianas (Brasil): Primeiros Resultados. *In: SBG, Congr. Bras. Geol., 38, Camboriú, Anais, 2. 1994. 395-397.*

SOUZA, V.; SAMPAIO, B. M. Primeiro registro fóssil (ICNOFÓSSEIS) da formação Serra do Tucano (Bacia do Tacutu/RR): uma ferramenta no estudo da evolução da paleopaisagem de Roraima. *Revista Acta Geográfica*, vol. 1, 2007.

TASSINARI, C. G. C. & MACAMBIRA, M. J. B. A evolução tectônica do Cráton Amazônico. *In: NETO-MANTESSO, V.; BARTORELL, A.; CARNEIRO; C.D.R. & BRITONEVES, B.B. DE (Eds.) Geologia do continente sulamericano. São Paulo: Editora Beca, p. 471-486, 2004.*

VENEZIANI, P. & ANJOS, C. E. Metodologia de interpretação de dados de Sensoriamento Remoto e aplicações em Geologia. São José dos Campos: INPE, 1982. 54p. (INPE-2227-MD/014).

VORMA, A. On the petrochemistry of rapakivi granites with special reference to the Laitila massif, southwestern Finland. *Geol. Surv. Finl., Bull. 285, 1976. 98 p.*



CAPÍTULO 2 | GEOMORFOLOGIA

Luiza Câmara Beserra Neta; Stélio Soares Tavares Júnior.

1 INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) de uma região tem como um dos direcionamentos básicos, o adequado aproveitamento do uso da terra. Deste modo torna-se imprescindível o conhecimento da compartimentação geomorfológica, visto que esta é condicionada por processos geológicos endógenos e exógenos em interação com as ações climáticas ao longo do tempo geológico. Em igual proporção condiciona a formação de solos, tipologia vegetal e a conformação estrutural do terreno da área de uma bacia hidrográfica.

Diante deste entendimento, o mapeamento dos compartimentos geomorfológicos de uma região constitui-se componente necessário, análogo aos conhecimentos geológicos, pedológicos, climáticos e dos recursos hídricos para o planejamento, desenvolvimento e gestão de um território.

Nesse sentido que se aplicou uma metodologia para o levantamento dos compartimentos geomorfológicos na região do estado de Roraima, a qual, além de considerar os diferentes níveis altimétricos, como faziam os levantamentos anteriores (FRANCO et al., 1975; IBGE, 2005), utilizou-se o mapeamento de morfoestruturas de relevo associada aos processos tectônicos originários e modificadores, bem como a caracterização das feições esculturais. No entanto, para o emprego desta metodologia deve-se entender o domínio morfoclimático mais regional (Amazônico), no qual Roraima está inserido.

A Amazônia é caracterizada por terras baixas, com relevo florestado, pela dicotomia entre rios alóctones e autóctones, capeado por solos de baixa fertilidade, basicamente latossolos e podzolos. A região amazônica também é caracterizada pela baixa amplitude térmica, elevadas temperaturas médias, precipitação bem distribuída

e um complexo sistema vegetacional distribuído em áreas periodicamente inundadas (várzeas) e áreas de terra firme. Estas características formam o domínio morfoclimático amazônico (AB´SABER, 2003).

O estado de Roraima faz parte desse domínio, porém a compartimentação geomorfológica elaborada para o Zoneamento Ecológico Econômico do estado (ZEE-RR), além dos conceitos de domínios morfoclimáticos considerou a relação das formas de relevo com os arranjos tectono–estruturais, litologias e variações altimétricas. Pois no caso de Roraima ao se compartimentar regiões com qualidades litológicas e estruturais similares evidencia-se a relação dessas regiões com formas de relevo específicas (serras com topos tabulares, cristas estruturadas e com superfícies somitais e áreas pediplanizadas).

A elaboração da compartimentação geomorfológica para o ZEE-RR baseou-se no entendimento de que as diferentes formas de relevo são produtos da interação de processos tectônicos internos e aqueles conduzidos pelo geossistema clima. Nesse sentido foram identificadas e relacionadas aos eventos tectônicos atuantes ao longo do tempo geológico, bem como aos domínios tectonoestratigráficos de Reis et al. (2003) diversas morfoestruturas de relevo. Estas morfoestruturas compreendem, segundo Araújo et al. (2003), estruturas presumidas formadas por processos geológicos endógenos com expressão topográfica ou não.

A identificação dessas morfoestruturas aliada as feições geomorfológicas resultantes de processos erosivos caracterizam um específico compartimento geomorfológico, o qual neste trabalho teve seu enquadramento conforme classificação definida pelo IBGE (2009), a fim de se evitar desnecessária proliferação de termos.

Em face do exposto, é imperioso que a determinação desses compartimentos geomorfológicos se faça com uso de técnicas de Geoprocessamento em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pois somente estes permitem uma análise integrada dos vários aspectos da superfície terrestre, onde cada característica ou tema é representado por um mapa em um plano de informação (camada). Deste modo a aplicação utilizada primou pela utilização de uma metodologia baseada no desenvolvimento desses recursos geotecnológicos.

Esta metodologia de classificação para os compartimentos geomorfológicos também visa facilitar a associação com as tipologias de solos e de vegetação. Esta análise integrada consiste em um fator preponderante na definição da ocupação e uso da terra, ação para o qual o ZEE constitui-se um instrumento determinante.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados para o mapeamento geomorfológico seguiram as etapas destacadas abaixo:

- a) Levantamento bibliográfico e cartográfico da área de estudo. O estado de Roraima tem sido foco de importantes estudos geomorfológicos elaborados a partir dos estudos do projeto RADAMBRASIL (FRANCO et al., 1975) na escala 1:1.000.000, Projeto Roraima Central (CPRM, 1999) na escala 1:500.000 e IBGE (2005) na escala 1:1.000.000, os quais apresentam a cartografia das feições e processos geomorfológicos envolvidos na elaboração do modelado do relevo.
- b) Para a identificação das morfoestruturas de relevo e interpretação da compartimentação geomorfológica foram utilizados dados de Sensoriamento Remoto correspondentes a imagens orbitais ópticas do mosaico Geocover e OLI/Landsat 8, além de produtos gerados a partir dos dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) tais como, perfis topográficos, relevos sombreados e hipsometria em uma escala de 1:250.000, além de cartas topográficas do IBGE na escala 1:100.000 e mapas geológicos (CPRM, 2004, 2009). A análise desses dados foi realizada em meio digital, com auxílio de técnicas de Geoprocessamento em ambiente SIG, com o uso do software ArcGIS, versão 10.
- c) Reconhecimento de campo das principais feições geomorfológicas que caracterizam a paisagem do Estado de Roraima. Esse levantamento de campo foi realizado a partir de sobrevoos nos quadrantes NE, SW, NW e SE, em dois períodos do mês de março de 2011, utilizando aeronave de modelo Embraer 720 (Corisco), bem como por via terrestre a partir dos principais acessos rodoviários destacando a BR 174, 210, 401 e 423 e a RR 202, 203, 319 e 340.

- O levantamento de campo possibilitou o reconhecimento do modelado e a aquisição de imagens fotográficas que compõem este relatório final.
- d) O mapeamento geomorfológico do estado de Roraima fundamentou-se no Manual Técnico de Geomorfologia da série Manuais Técnicos em Geociências (IBGE, 2009). O ordenamento dos fatos geomorfológicos teve como princípio básico uma classificação tempo-espacial, tendo o agrupamento de conjuntos de modelados os quais permitiram a identificação das unidades geomorfológicas, destas constituiu as regiões geomorfológicas, cujo agrupamento limita-se em termos de ocorrência aos domínios morfoestruturais. Os mapas referentes as unidades geomorfológicas, regiões geomorfológicas e domínios morfoestruturais de relevo foram elaborados em base cartográfica na projeção UTM e *datum* SIRGAS 2000, através da identificação de morfoestruturas de relevo em conjunto com a edição em imagens de relevo sombreado, geradas a partir dos dados SRTM e da base cartográfica contínua do Estado de Roraima 1:100.000, além da análise e interpretação de dados de campo.
- e) A análise do potencial a fragilidade das formas de relevo foi realizada considerando em especial a composição litológica, frequência de estruturas, grau de alteração intempérica, declividade, grau de consolidação das unidades sedimentares e cobertura vegetal.

2.1 Processamento de imagens de sensoriamento remoto

As imagens do OLI/Landsat relativas as órbitas/pontos 231/58, 232/57, 232/58, 232/59, 232/60, 233/57, 233/58, 233/60, 001/57 e 001/58 foram adquiridas através do endereço eletrônico www.earthexplorer.usgs.gov, as quais apresentam um alto nível quanto a precisão do georreferenciamento. Contudo, foram realizadas as operações de atenuação da interferência dos constituintes atmosféricos e de geração da imagem de reflectância.

A atenuação da interferência dos constituintes atmosféricos foi realizada de método de subtração do pixel escuro de Chaves et al. (1988), com auxílio da planilha eletrônica sugerida por Gürtler et al. (2005) para o cálculo por bandas espectrais das

frequências dos ND (valores digitais), frequências acumuladas e do ND a ser utilizado na subtração das imagens das bandas espectrais.

Na geração da imagem de reflectância utilizou-se as equações abaixo para a conversão dos Nds para valores radiância, em seguida de valores de radiância para valores de reflectância:

- (1) $RAD = (Lmin + (((Lmax - Lmin)/65535) ND)$
- (2) $\rho_{\lambda} = \pi Rad_{\lambda} \cdot d^2/esun \cdot \cos\theta$
- (3) $Im = (((Lmin + (Lmax - Lmin) * (Digital (Im/dmax))) * \pi * dist^2) / (esun * \cos(zen)))) * dmax$

Onde:

- RAD = radiância espectral (m W cm⁻² sr⁻¹ μm⁻¹);
- Lmin = radiância espectral correspondente ao ND mínimo (obtido no metadados do arquivo da imagem bruta);
- Lmax = radiância espectral correspondente ao ND máximo (obtido no metadados do arquivo da imagem bruta);
- ND = Número digital do pixel analisado;
- Im = imagem de reflectância aparente ou na superfície, caso a imagem tenha corrigido quanto a interferência atmosférica;
- Digital (Im1/dmax) = ND da imagem; e
- Lmin; Lmax= valores lidos no arquivo metadados da imagem.

Nas imagens de reflectância juntamente com as dos mosaicos geocover e do modelo de elevação digital gerado a partir dos dados SRTM foram aplicadas operações de realce, com a finalidade de ampliar o contraste.

A aplicação de operações de integração digital de dados multifontes visaram a obtenção de um produto de qualidade visual para execução das técnicas fotointerpretativas, reunindo em uma só imagem dados espectrais espacialmente correlacionados com dados altimétricos e de formas de relevo. Este tipo de integração digital foi feita entre as imagens em composição colorida do mosaico Geocover (5R4G3B) e/ou a OLI/Landsat 8 (6R5G4B) com os dados SRTM, via técnica IHS (*Intensity, Hue, Saturation*), que permite substituir o componente I por um dado que

realce os aspectos altimétricos e a rugosidade do relevo, como a imagem do relevo sombreado, obtida a partir de uma iluminação simulada de SE para NW.

2.2 Fotointerpretação em Imagens de Sensores Remotos

A técnica fotointerpretativa aplicada nas imagens de sensores remotos seguiu adaptações das técnicas propostas por Veneziani e Anjos (1982) e Santos et al. (2000). Esta aplicação foi realizada em restritas áreas de todas as regiões do estado de Roraima.

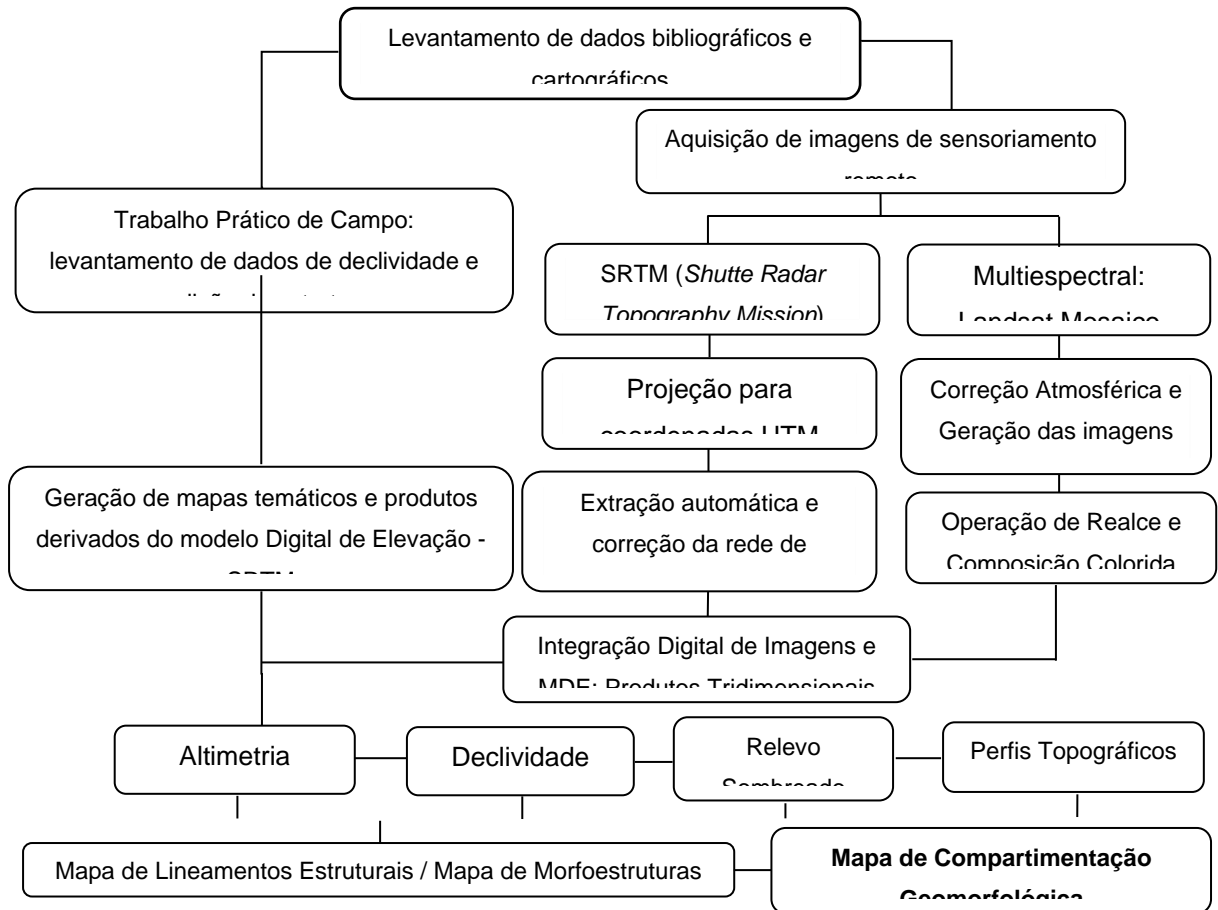
A aplicação desta técnica objetivou, especialmente, a delimitação de unidades litológicas sem acesso adequado e a obtenção dos lineamentos estruturais. Neste sentido, a partir do refinamento, por meio da interpretação visual em produtos de Sensoriamento Remoto, do mapa da rede de drenagem, obtido da base cartográfica do estado, bem como do produto integrado entre as imagens da composição colorida do mosaico Geocover (5R4G3B) e/ou a OLI/Landsat 8 (6R5G4B) com a do relevo sombreado, elaborou-se uma série de mapas temáticos referentes as feições lineares e alinhamentos de relevo e de drenagem, cujas interpretações, quanto ao significado geológico, e conferências com observações de campo permitem a elaboração do mapa de lineamentos estruturais. Esses procedimentos metodológicos podem ser visualizados no fluxograma (Figura 26).

2.3 Caracterização das Morfoestruturas de Relevo e dos Compartimentos Geomorfológicos

A elaboração do mapa de contorno referente a linhas isomorfoestruturais considera a análise integrada da altimetria e declividade com as propriedades dos elementos texturais de drenagem e relevo relativas à topia, assimetria e lineamentos estruturais, a fim de traçar as referidas linhas isomorfoestruturais, representantes de flexuras do terreno derivadas de processos geológicos, cujos valores são de forma coerente definidos, conforme o arranjo estrutural da área, interpretado a partir de medidas das atitudes das estruturas planares obtidas em campo, pela

fotointerpretação estereoscópica e dados de mapeamentos anteriores. Por fim, converte-se este mapa de contorno em imagem digital, obtendo-se uma espacialização das morfoestruturas, demonstrada em uma escala de níveis de cinza.

Figura 26 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos para obtenção das morfoestruturas de relevo.



Fonte: os autores.

O mapeamento dos compartimentos geomorfológicos baseou-se na identificação e análise das morfoestruturas, levando em consideração tanto os aspectos descritivos obtidos em campo, correspondentes à geometria das formas de relevo, quanto aos aspectos geológicos. Para a caracterização destes compartimentos foram considerados como parâmetros causais, a natureza litológica, estrutural e o comportamento escultural ou morfodinâmico, responsáveis pela evolução das formas do relevo e pela composição da paisagem no decorrer do tempo geológico. Como mencionado anteriormente, seguiu-se o modelo de classificação do IBGE (2009), desta forma as morfoestruturas ou agrupamento de morfoestruturas

similares caracterizadas foram ora associadas a regiões geomorfológicas, ora a unidades geomorfológicas.

No entanto, para melhor entendimento serão definidos a seguir os conceitos de domínios morfoestruturais, regiões geomorfológicas, unidades geomorfológicas e modelados, os quais nortearam o mapeamento geomorfológico do estado de Roraima:

- Domínios morfoestruturais - Representa o primeiro nível hierárquico, este organiza os fatos geomorfológicos segundo o arcabouço geológico marcado pela natureza da rocha e a tectônica que atua sobre as mesmas. Esses fatores, sob efeitos climáticos ao longo de tempo geológico, geraram conjuntos de relevos que guardam relações comuns com a estrutura geológica.
- Regiões geomorfológicas - Constitui o segundo nível hierárquico, são os compartimentos inseridos nos conjuntos litomorfoestruturais, que sob a ação climática pretérita e atual lhes conferem características genéticas comuns, bem como sua distribuição espacial e localização geográfica.
- Unidades geomorfológicas - Constitui o terceiro nível hierárquico, são definidas como um arranjo de formas altimétricas e aspectos esculturais semelhantes em seus tipos de modelados.
- Modelados - Constitui o quarto nível hierárquico, são formas de relevos que apresentam definição geométrica similar em decorrência de sua gênese e dos processos morfogenéticos atuantes. Caracterizados por diferenças altimétricas, entre formas que predominam processos de acumulação (planícies e depressões) e aquelas de dominância de denudação (planaltos e serras).

2.4 Análise do Potencial à Fragilidade das Formas de Relevo

A análise qualitativa dos fatores referentes a resistência litológica, incidência de estruturas geológicas, declividade e cobertura vegetal permitiu a interpretação do potencial erosivo das unidades geomorfológicas dentro de um contexto da região geomorfológica. A partir dessa interpretação avaliou-se o potencial erosivo, por conseguinte, a fragilidade litoestrutural em três classes (baixo, moderado e alto).

Desta forma, foi utilizada como base cartográfica o mapa de regiões geomorfológicas para a classificação, fazendo-se a análise qualitativa nas unidades geomorfológicas por meio de expressões numéricas na ferramenta *raster calculator* do ArcGis (Versão 10.4).

3 COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Com base na proposta de caracterizar as diferentes formas de relevo associadas aos processos tectônicos geradores de suas morfoestruturas e sob a ótica do método taxonômico de mapeamento geomorfológico elaborado pelo IBGE (2009), foi definida a compartimentação geomorfológica do estado de Roraima. Quando da necessidade de referência às unidades litoestratigráficas, utilizou-se a nomenclatura estabelecida por CPRM (2004, 2009). Desse modo, no contexto regional se estabeleceu três domínios morfoestruturais: Depósitos Sedimentares Quaternários, Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas e Crátoms Neoproterozóicos. Esses domínios englobam 09 Regiões Geomorfológicas e 18 Unidades Geomorfológicas, relacionados no Quadro 1, especializados nos mapas dos Apêndices I, II e III e descritos a seguir.

Dentro das diversas unidades geomorfológicas ainda foram individualizados os modelados de relevo, correspondentes ao 4º táxon, que segundo IBGE (2009) são classificados em modelados de acumulação, aplanamento, dissecação e dissolução. Em mapa podem ser representados através de símbolos convencionados no Manual de Geomorfologia (IBGE, 2009), cujos diferentes modelados podem pertencer a uma única unidade geomorfológica específica. Na tabela de atributos do plano de informação de Geomorfologia cada polígono correspondente a uma unidade geomorfológica e tem na coluna denominada sigla o símbolo de seu modelado.

3.1 Depósitos Sedimentares Quaternários

Este domínio refere-se às morfologias planícies e terraços fluviais elaborados em depósitos arenosos recentes. Compreendem modelados de acumulação, onde

predominam extensas áreas planas periodicamente inundadas, representadas pela região geomorfológica Bacias Hidrográficas do Estado de Roraima.

Quadro 1 - Compartimentação geomorfológica do estado de Roraima, com base no IBGE (2009), tendo o agrupamento de conjuntos de modelados que permitiu identificar as unidades geomorfológicas, destas constituem as regiões geomorfológicas, agrupadas nos domínios morfoestruturais.

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DE RORAIMA			
1º TÁXON	2º TÁXON	3º TÁXON	4º TÁXON
Domínios Morfoestruturais	Regiões Geomorfológicas	Unidades Geomorfológicas	Modelados
Depósitos Sedimentares Quaternários	Bacias Hidrográficas de Roraima	Planícies e Terraços Fluviais (PTf)	Acumulação
Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas	Cobertura Cenozóica	Depressão Boa Vista (DBV)	Aplanamento
		Pediaplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN)	Aplanamento
		Depressão Rio Branco-Rio Negro (DrBN)	Aplanamento
	Graben Mesozóico do Tacutu	Patamares Dissecados do Tacutu (PdT)	Dissecação
		Relevos Residuais do Tacutu (RrT)	Dissecação
Crátons Neoproterozóicos	Coberturas Paleoproterozóicas	Planaltos Tabulares de Roraima (PltR)	Dissecação
		Serra do Tepequém (ST)	Dissecação
	Planaltos Residuais de Roraima	Relevos Residuais Mucajaí (RrM)	Dissecação
		Relevos Residuais Anauá (PlrAn)	Dissecação
	Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco	Serras do interflúvio (Sit)	Dissecação
		Serras Residuais (Sr)	Dissecação
	Patamares Dissecados de Roraima	Patamar do Norte de Roraima (PnR)	Dissecação
		Patamar do Médio Uraricoera (PmU)	Dissecação
		Patamar Sul de Roraima (PsR)	Dissecação
		Relevos Residuais (Rr)	Dissecação
	Planaltos Dissecados Norte da Amazônia	Planaltos Dissecados do Sul de Roraima (PdsR)	Dissecação
	Depressão Interplanáltica do Trombetas	Depressão Interplanáltica do Trombetas (DiT)	Aplanamento

Fonte: os autores.

3.1.1 Bacias Hidrográficas do Estado de Roraima

Em termos dos canais fluviais principais das importantes bacias hidrográficas do estado, pode-se afirmar que seus trechos mais retilíneos refletem o condicionamento estrutural, juntamente com as orientações estruturais características dos domínios tectono - estruturais de Reis et al. (2003), evidenciando eventos de reativações destes antigos lineamentos estruturais no Cenozoico.

Entre estes trechos retilíneos destacam-se os de orientação E-W variando a ENE-WSW e NE-SW dos rios Urariquera, Surumu, Parimé e Mucajaí, na parte centro – norte do estado, bem como os de orientação NE-SW dos rios Tacutu, Quitauau e rio Branco, além da orientação estrutural NW-SE predominante em muitos trechos de canais fluviais da região sudeste do estado.

Ressalta-se ainda a interseção desses trechos fluviais retilíneos por estruturas como fraturas, falhas e acamamentos, onde desenvolve-se interessantes quedas d'água, mais frequentes na região norte do estado.

a) *Planícies e Terraços Fluviais*

Essa unidade geomorfológica é diferenciada em bacias hidrográficas do norte, centro e sul do estado, em geral são constituídas por depósitos arenosos inconsolidados que formam planícies de inundação conectadas com terraços fluviais (Figura 27).

Na porção norte destacam-se as planícies e terraços fluviais dos rios Urariquera, Surumu, Tacutu e rio Branco, essas unidades apresentam-se de forma alongada e estreita, seguindo um padrão semi-meandriformes a meandriformes, localmente formando Complexo de ilhas (arquipélago), trecho médio do rio Urariquera.

No setor central do estado destaca-se o padrão meandrante rio Mucajaí, com intensa ocorrência de bancos arenosos, enquanto ao longo do rio branco no período de baixa precipitação surgem extensas e amplas planícies fluviais em que predominam sedimentos arenosos.

Na região sul do estado caracterizam-se planícies fluviais extensas e alongadas que variam para um padrão meandrante e entrelaçado, em razão do desenvolvimento de sistemas lacustres associados à paleocanais, constituindo uma área quase que permanentemente alagada, por vezes caracterizada como pantanosa.

Figura 27 - (A) Complexo de ilhas, médio do rio Urariquoera; (B) Rio Cotingo estruturalmente controlado; (C) Planícies fluviais com padrão semi-meandriformes a meandriformes (Rio Tacutu); (D) Padrão meandriforme do rio Mucajaí; (E) Ilhas fluviais no baixo rio Branco; (F) Padrão meandriformes do rio Jauaperi; (G) Depósitos arenosos de paleocanais ao longo da planície fluvial do rio Xerui e (H) Sistemas lacustres, proximidades do rio Tacutu e Branco. Imagens obtidas em março de 2011.



Fonte: os autores.

3.2 Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas

O domínio das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas refere-se às morfologias de relevo elaboradas em rochas sedimentares fanerozóicas das eras mesozoica e cenozoica. Compreendem modelados de aplainamento e dissecação, onde predominam os topos convexos. Representam-se por duas Regiões Geomorfológicas: Cobertura Cenozoica e Graben Mesozoico do Tacutu (Figura 28).

3.2.1 Cobertura Cenozoica

Esta Região Geomorfológica é caracterizada por superfícies aplainadas a levemente onduladas sustentadas por sedimentos inconsolidados areno-argilosos, localmente dissecados em colinas, ou associados com a presença de áreas abaciadas e formas residuais do processo de pediplanação. Compõem-se pelas seguintes Unidades Geomorfológicas: Depressão Boa Vista (DBV), Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) e Depressão Rio Branco-Rio Negro (DrBN).

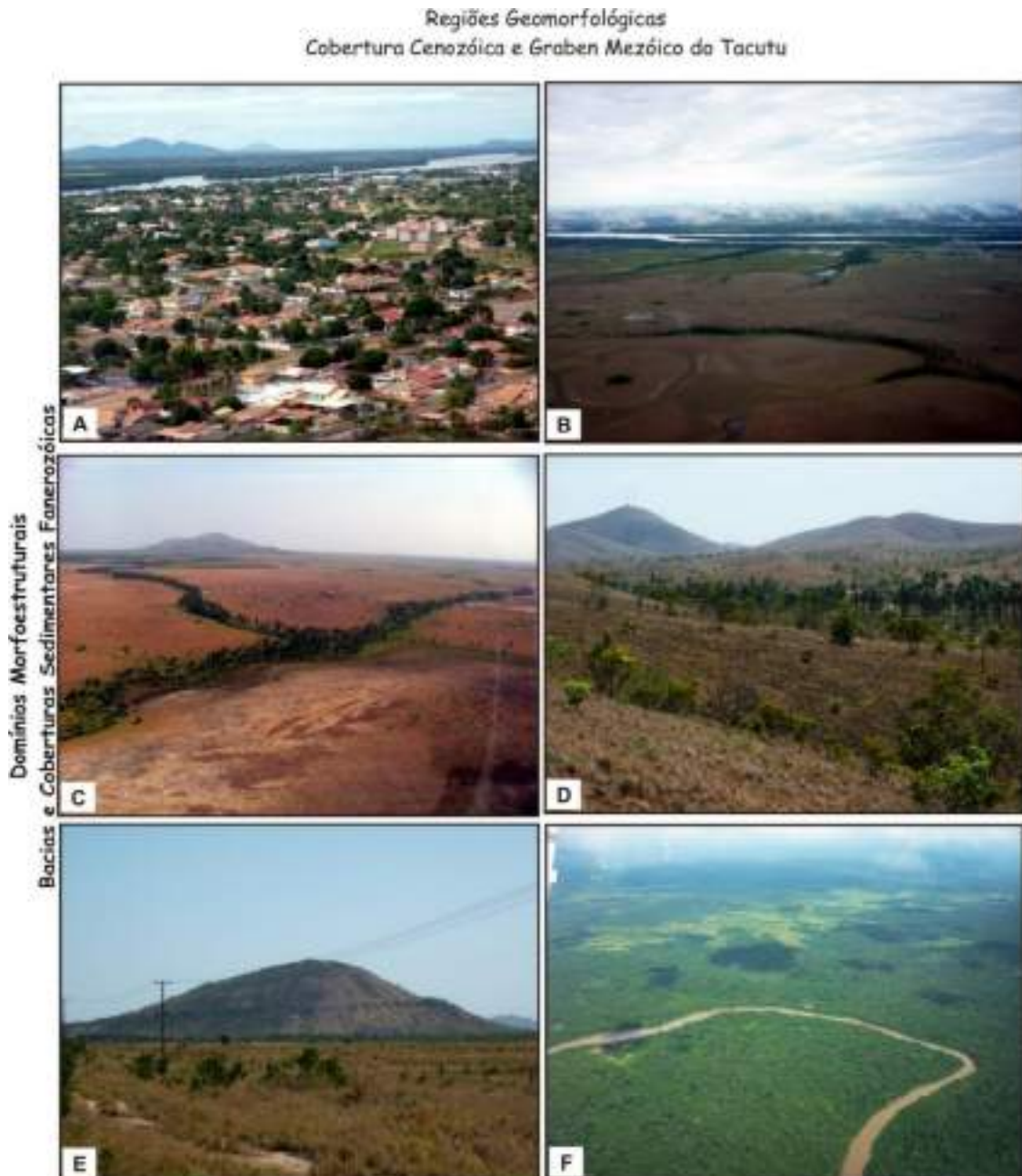
a) Depressão Boa Vista (DBV)

Situada na porção norte-nordeste do estado de Roraima, limitada pelas unidades geomorfológicas patamares do médio Uraricoera a oeste, as serras do interflúvio a norte, e o pediplano Rio Branco-Rio Negro a sul. Caracteriza-se por uma extensa região plana com altitude média variando entre 80 a 110 metros.

A Depressão Boa Vista na sua porção centro-norte, corresponde a uma extensa superfície plana elaborada nos sedimentos da formação Boa Vista representados por arenitos ferruginosos e arcoseanos a conglomeráticos, siltitos e argilitos, que recobrem parcialmente as rochas graníticas das suítes Pedra Pintada e Saracura, bem como as vulcânicas do grupo Surumu. Esse modelado de acumulação/dissecação predominantemente aplainado resultante de eventos de pediplanação plio-pleistocênicas é interrompido por colinas residuais denominadas de

“tesos”, sustentadas por capeamento laterítico que individualizam pequenas bacias e nascentes de igarapés.

Figura 28 - (A) A cidade de Boa Vista ao fundo o rio Branco e a serra Grande; (B) inúmeros lagos circulares conectados ao fluxo superficial, margem esquerda do rio Branco; (C) Buritizais ao longo dos igarapés, região da serra do Murupu; (D) serra do Tucano, feição de relevo, que une-se a extensas superfícies aplainadas; (E) vista do morro do redondo, forma de relevo residual e (F) extensa superfície de aplainamento paisagem da região do Jauaperi. Imagens obtidas em março de 2011.



Fonte: os autores.

Localmente níveis altimétricos mais elevados (450 metros) são representados por remanescentes residuais sustentados por rochas vulcânicas ácidas e granitos de

idade Pré-cambriana, a exemplo das serras do Tabaco, Taramé e Machado. Estas feições de relevo apresentam morfologias de topos convexos, por vezes estreitos e alongados e encostas ravinadas, denotando controle estrutural, se destacam na paisagem da extensa planície de aplainamento que constitui a área de entorno. Nesta classificação as serras supracitadas fazem parte da unidade geomorfológica Serranias Residuais (Sr) da região geomorfológica Planalto do interflúvio Amazonas-Orenoco descrito posteriormente.

Na porção centro-sul da Depressão Boa Vista, mais especificamente entre as bacias dos rios Cauamé e baixo Mucajaí, observa-se uma grande área rebaixada e plana que de acordo com Costa (2008) corresponde a um bloco abatido com uma geometria em cunha, constituindo uma região coletora de sedimentos. Nesta região os alinhamentos de relevo, representados por morrotes (tesos) de topos convexos sustentados por capeamento laterítico e os padrões de drenagens denunciam a adaptação as feições estruturais (falhas e fraturas) de direção predominante NE-SW. Nas áreas abaciadas, Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) destacam que se formam inúmeros lagos de forma geralmente circular e isolados por “tesos”, podendo também ser encontrados de forma coalescentes formando igarapés. Meneses et al. (2007) acrescentam para a região a presença de lagos de morfologia goticular, os quais aparecem conectados aos fluxos lineares de água superficial, a exemplo dos igarapés e veredas.

b) Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN)

Situada na porção central e sudeste do estado de Roraima, limitada pelas unidades geomorfológicas Patamares do médio Urariquera (PmU) e norte de Roraima (PnR), a norte e noroeste respectivamente, Depressão Boa Vista (DBV) a leste-nordeste, e a Depressão Rio Branco-Rio Negro (DrBN) e os Patamares do sul de Roraima (PsR), a sul. Pontualmente no extremo sudeste da área o Pediplano Rio Branco - Rio Negro limita-se com a Depressão Interplanáltica do Trombetas (DiT).

O Pediplano Rio Branco-Rio Negro, denominação dada por Franco et al. (1975), caracteriza-se por uma extensa superfície de aplainamento, com declividade regional fraca em direção a calha do rio Negro, a sul. Costa (2008) descreve que são

áreas conservadas e dissecadas em rochas pré-cambrianas, sedimentos inconsolidados de coberturas terciária a pleistocênica, com altitudes variando de 80 a 160 metros. Esta grande região plana é interrompida pelos relevos residuais pertencentes a região geomorfológica dos Planaltos Residuais de Roraima, descrita posteriormente.

Estão situadas na porção setentrional da unidade geomorfológica Pediplano Rio Branco-Rio Negro, um domínio de morros alongados estruturalmente orientados a NE-SW e subordinadamente NW-SE, no contato com as superfícies planas a levemente onduladas, representado por pediplano retocado e desnudado (Pru) resultantes de fases sucessivas de retomadas de erosão. Feições do tipo colinas “tesos” exibem topos convexos e são por vezes sustentadas por blocos concrecionários lateríticos.

Os morros isolados e agrupados situados a leste e na porção meridional desta unidade geomorfológica constituem formas de relevo tipo residual “inselbergs” com altitudes que variam de 100 a 300 metros, apresentam topos de cristas convexas formando pontões, por vezes estreitos e alongados, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Localmente estes morros encontram-se nas proximidades dos planaltos residuais de Roraima, a exemplo das serras da Lua e Anauá.

No sudeste de Roraima, o Pediplano Rio Branco-Rio Negro é constituído por um relevo plano com altitudes aproximadamente de 90 a 110 metros, nesta planura ocorrem pontualmente superfícies colinosas formando campos de matações que podem atingir em torno de 130 metros, elaborados em granodioritos e granitos da suíte intrusiva Água Branca e Martins Pereira e secundariamente na suíte intrusiva Mapuera do Paleoproterozóico. Estas feições de relevo são representativas na paisagem dos municípios de Rorainópolis, São Luiz do Anauá e São João da Baliza.

c) Depressão Rio Branco-Rio Negro (DrBN)

Situada na porção centro-sul do estado de Roraima, é limitada pelas unidades geomorfológicas Relevos residuais Mucajaí (RrM) a noroeste, Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) a norte e leste, e os Patamares do sul de Roraima (PsR), a sudeste.

A Depressão Rio Branco-Rio Negro caracteriza-se por uma extensa superfície de aplainamento de acumulação recente, com trechos abaciados por planos convergentes, formando grandes áreas inundáveis que apresentam lagoas fechadas ou por vezes incorporadas a rede de drenagem. Encontra-se instalada sobre os sedimentos arenosos da formação Içá e sedimentação holocênica.

Importantes rios drenam essa unidade, a exemplo do rio Branco que corta de norte a sul e seus contribuintes Água Boa do Univini, Catrimani e Xiriuni (margem direita) e rios Anauá e Itapará (margem esquerda).

Nesta unidade geomorfológica, mais especificamente nas proximidades da serra da Mocidade registra a ocorrência de depósitos arenosos recobertos por vegetação rasteira a arbustiva.

3.2.2 Graben Mesozoico do Tacutu

Esta Região Geomorfológica constitui uma bacia sedimentar com arcabouço estrutural de caráter predominantemente distensivo correspondente a um rifte intracontinental implantado no Mesozóico (CPRM, 1999). Eiras e Kinoshita (1988) destacam que este rifte se configura em uma geometria de um hemigraben encaixado no Escudo das Guianas com cerca de 300 km de comprimento e de 30 a 50 km de largura, estendendo-se até a república cooperativista da Guyana, configura-se estruturalmente com uma geometria de um graben, orientado a NE-SW, cuja orientação condicionou as grandes formas de relevo desenvolvidas no interior desta estrutura geológica.

Nesta Região Geomorfológica comparecem formas de relevos do tipo serras e morrarias agrupadas, além de formas residuais “inselbergues” estruturados respectivamente nos arenitos da formação Serra do Tucano e nas vulcânicas basálticas da formação Apoteri de idades do Jurássico ao Cretáceo. Estas feições de relevo unem-se a extensas superfícies aplainadas a levemente onduladas, com a

presença de áreas abaciadas pertencentes a Unidade Geomorfológica Depressão Boa Vista (DBV) elaboradas nos sedimentos areno-argilosos da formação Boa Vista (CPRM, 1999).

A região geomorfológica Graben Mesozóico do Tacutu compõe-se pelas seguintes Unidades Geomorfológicas: Patamares Dissecados do Tacutu (PdT) e os Relevos Residuais do Tacutu (RrT) descritos a seguir.

a) Patamares Dissecados do Tacutu (PdT)

Situado na porção nordeste do estado de Roraima, é bordejado pelas unidades geomorfológicas Depressão Boa Vista (DBV) e os Relevos Residuais (Rr). Constitui um modelado de dissecação caracterizado por feições de morros e serras correspondentes a região conhecida como Serra do Tucano, localizado na porção nordeste do graben. Estas feições apresentam altitudes variando de 100 a 300 metros, vertentes côncavo-convexas e inclinação moderada sustentada por arenitos da Formação Serra do Tucano (VAZ et al., 2007).

O relevo exibe alinhamentos preferencialmente na direção NE-SW que segundo Tavares Júnior et al. (2012) evidencia a relação destas morfoestruturas com uma tectônica transpressiva, resultante de reativações no cenozóico.

b) Relevos residuais do Tacutu (RrT)

Esta Unidade Geomorfológica localiza-se na porção nordeste de Roraima, comparece na forma de morros residuais dispostas no interior do graben, nas porções nordeste e sudoeste. Constitui um modelado de dissecação com altimetria de 100 a 300 metros aproximadamente, vertentes convexas de inclinação moderada a alta sustentada por rochas vulcânicas basálticas e andesíticas da formação Apoteri. Nesta região os morros residuais que mais se destacam são o morro do redondo na forma isolada (NE do graben) e a serra Nova Olinda na forma agrupada (SW do graben).

3.3 Crátoms Neoproterozoicos

O domínio morfoestrutural Cráton Neoproterozoico agrupa relevos elaborados tanto em rochas cristalinas como sedimentares de idades do Paleoproterozoico ao Neoproterozoico. Compreendem modelados de dissecação, onde predominam topos tabulares, bem como convexos. O cráton Neoproterozoico é representado por seis Regiões Geomorfológicas: Coberturas Paleoproterozoicas, Planaltos Residuais de Roraima, Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco, Patamares Dissecados de Roraima, Planaltos Dissecados Norte da Amazônia e Depressão Interplanáltica do Trombetas.

3.3.1 Coberturas Paleoproterozoicas

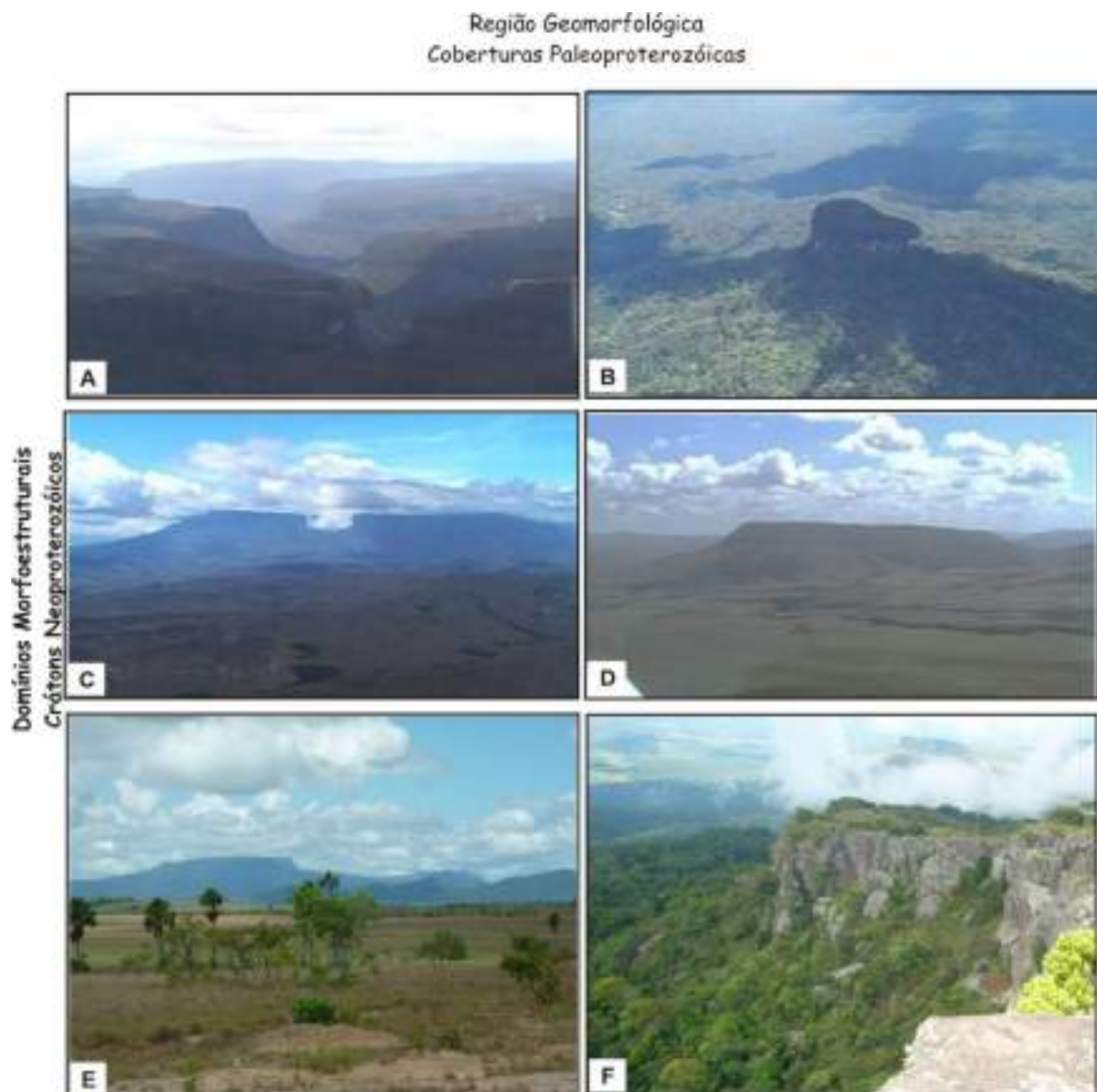
Esta Região Geomorfológica é caracterizada por planaltos tabulares e serras de topos irregulares, além de morfologias cuestiformes esculpidas em rochas areníticas a metareníticas pertencentes ao Supergrupo Roraima. Estas formas de relevo no geral são limitadas por escarpas íngremes com declividades que chegam atingir 20°, condicionadas a lineamentos estruturais ENE-WSW, E-W, NE-SW e N-S. Trata-se de relevos fortemente dissecados apresentando alta densidade de incisões lineares, a exemplo, das ravinas e voçorocas (Figuras 29 e 30). As Coberturas Paleoproterozoicas são compostas pelas seguintes Unidades Geomorfológicas: Planaltos Tabulares de Roraima (PltR) e Serra do Tepequém (ST).

a) Planaltos Tabulares de Roraima (PltR)

Situados na porção norte-noroeste do estado de Roraima e limitados pelas unidades geomorfológicas serras do interflúvio (Sit) a sul e oeste, e patamar norte de Roraima (PnR), a sul e leste. Caracterizam-se por relevos tabulares, com platôs horizontais a sub-horizontalizados com altitudes entre 1.000 a 3.000 metros, também faz parte desta unidade geomorfológica colinas com morfologias cuestiformes com

encostas ravinadas. Os relevos tabuliformes exibem contornos de escarpas abruptas, com declividade superior a 30° que se limitam com extensos pedimentos ravinados característica que promove uma suavização das vertentes na base. Estes relevos são elaborados sobre rochas sedimentares do Paleo e Mesoproterozóico relacionadas ao Supergrupo Roraima e a formação serras Surucucus.

Figura 29 - (A e B) Relevos tabulares, com pedimentos coalescentes bem definidos, fronteira Brasil-Venezuela; (C) Relevos tabulares (Tepuys), superfícies de aplainamento a exemplo do Monte Roraima; (D) Morro testemunho (inselberg) na fronteira Brasil-Venezuela e (E) serra do Tepequém com nítido contraste de topografia quando comparada com a paisagem do entorno e (F) encosta sudeste da serra do Tepequém, elaboradas em arenitos. Imagens obtidas em março de 2011 (A a D) e setembro de 2004 (E a F).

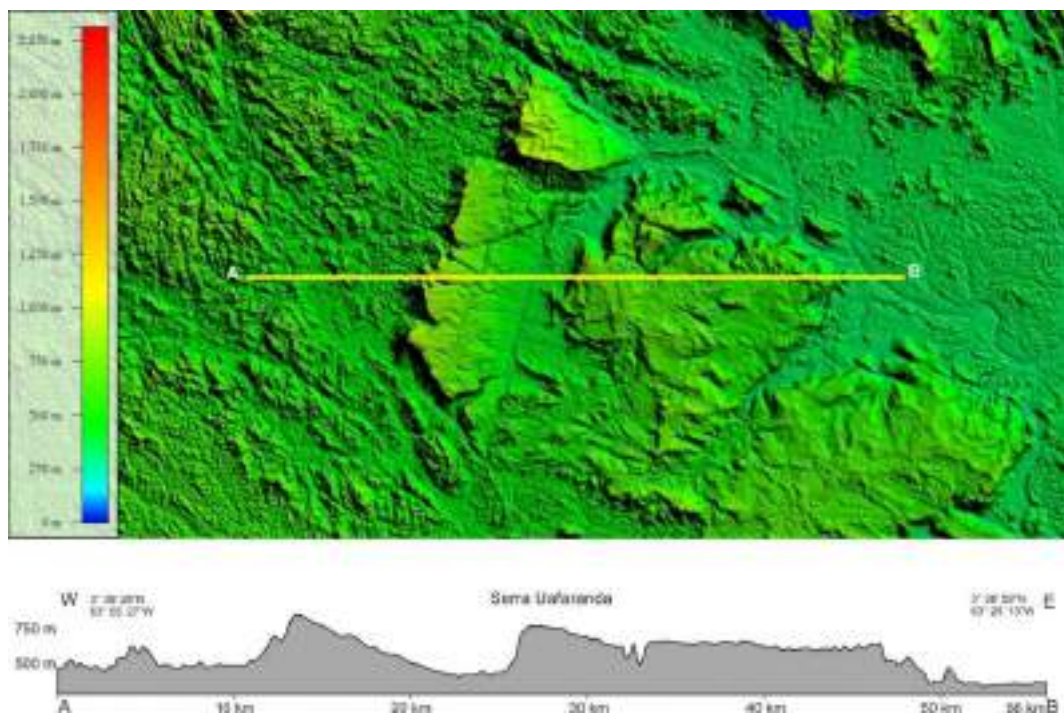


Fonte: os autores.

Os relevos tabulares são representados pelo Monte Roraima, além das serras Uafaranda (Figura 30) e Urutanin que segundo Franco et al. (1975) correspondem a

sinclinais invertidas de grande extensão limitadas por falhas normais. Destaca-se ainda a serra Surucucus, que constitui um relevo tabular erosivo. Aqueles de morfologias de cuevas são bem representados segundo Costa (2008) na localidade denominada Água Fria, com escarpa erosiva voltada para SSW e reverso com caimento em torno de 10° em direção a NNE.

Figura 30 - Detalhe do modelo de elevação digital colorizado (SRTM) da serra Uafaranda e região de entorno; na parte inferior perfil E-W mostrando o desnivelamento do relevo.



Fonte: os autores.

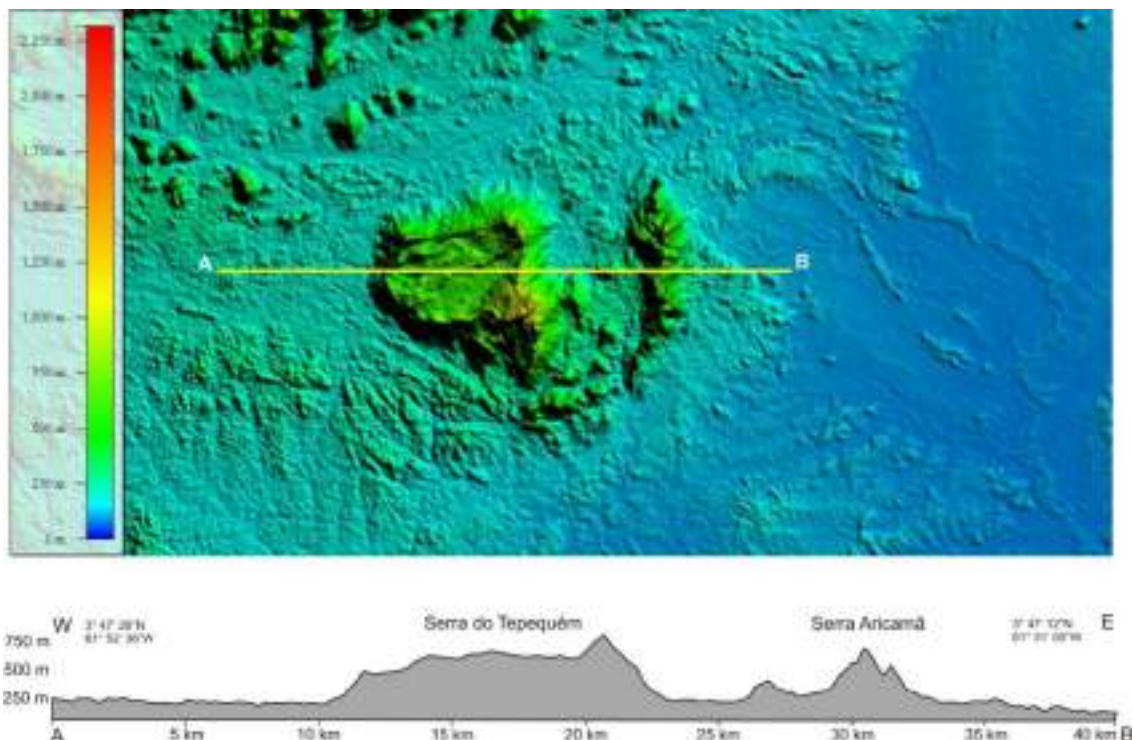
Relevos estruturais localizados nos arredores do Monte Roraima foram descritos por Franco et al. (1975), estes apresentam colúvio escarpadas que se limitam com pedimentos ravinados, a exemplo, da serra do sol com altitude que alcança 2.400 metros.

b) Serra do Tepequém (ST)

Situada na porção norte do estado de Roraima, limitada pelas unidades geomorfológicas Patamar do médio Uraricoera (PmU) a norte e leste, Patamar do norte de Roraima (PnR) a sul-sudoeste e as Serras do Interflúvio (Sit) a oeste.

Esta unidade é representada pela serra do Tepequém, configura-se como uma estrutura de topo irregularmente aplainado, com níveis altimétricos que variam de 575 a 1.100 metros (Figura 31). Exibe contorno de escarpas erosivas representando recuo de planos de falhas normais, com vertentes de declividade alta (superior a 30°) que no sopé se limitam com extensos pedimentos ravinados. A serra do Tepequém é elaborada sobre rochas sedimentares do Paleoproterozóico relacionadas à Formação Tepequém (CPRM, 1999).

Figura 31 - Modelo de elevação digital (SRTM) da serra do Tepequém e região de entorno; na parte inferior perfil E-W mostrando o desnivelamento do relevo no topo da serra do Tepequém. Observa-se que entre as serras do Tepequém e Aricamã ocorrem áreas rebaixadas com altitudes não superiores a 300 metros.



Fonte: os autores.

A serra do Tepequém constitui um bloco alongado em direção E-W com mergulho suave para sudoeste e contorno de bordas soerguidas guardando a morfologia de uma sinclinal (GUERRA, 1957; PINHEIRO, REIS e COSTI, 1990), com eixo principal mergulhando para WSW.

As variações das formas (planícies, colinas residuais e escarpas erosivas) e os diferentes níveis altimétricos (variando de 575 a 1.100 metros) determinado pelo comportamento diferencial do substrato frente aos processos tectônicos, às mudanças climáticas e os ciclos erosivos, constitui a base da estruturação das unidades da paisagem atual no topo da serra do Tepequém, portanto, a descaracteriza da forma de relevo tabuliforme (BESERRA NETA, 2008; BESERRA NETA et al., 2012).

3.3.2 Planaltos Residuais de Roraima

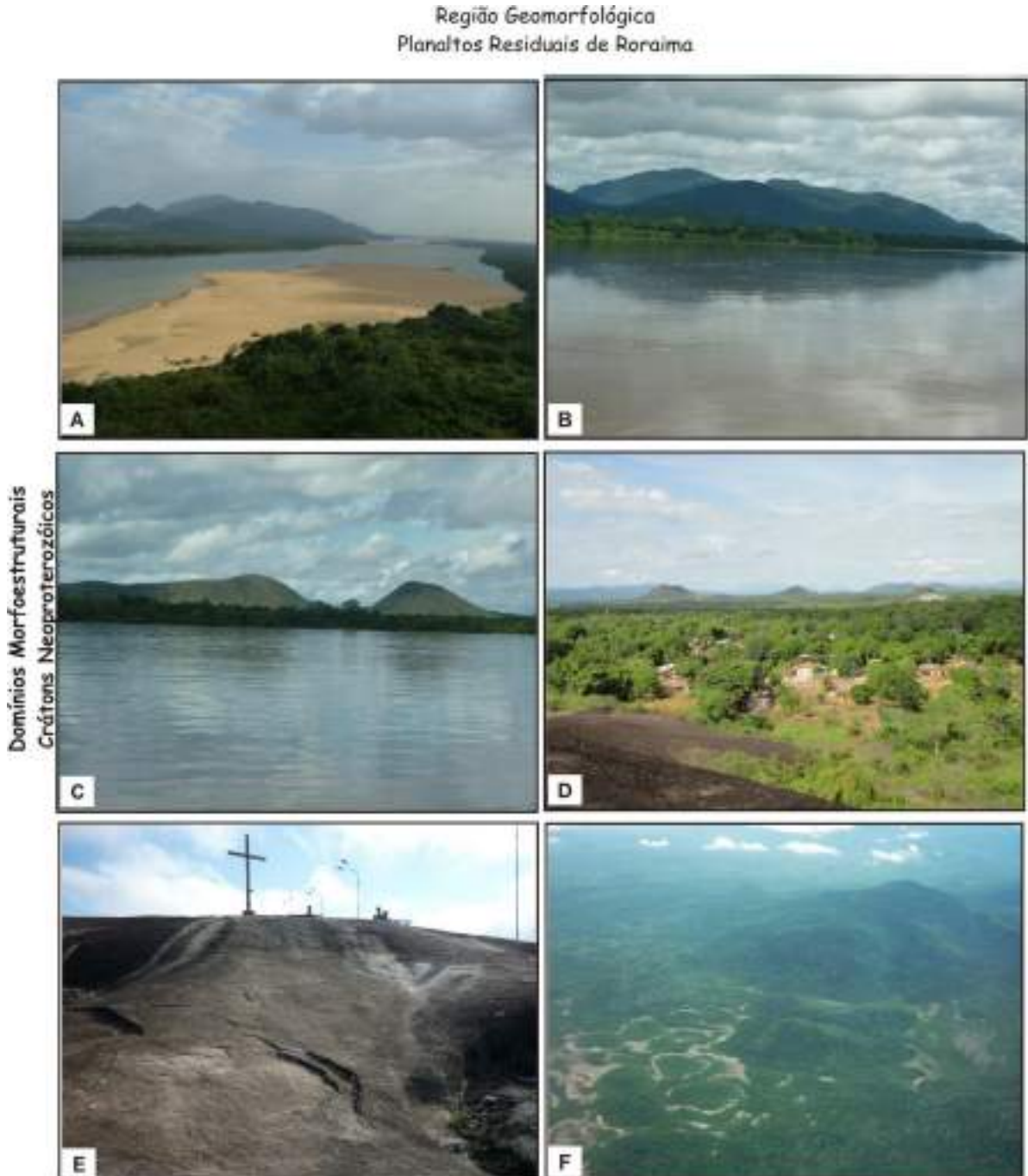
Esta Região Geomorfológica é caracterizada por relevos residuais dissecados que denotam uma morfologia de erosão diferencial com controle estrutural NE-SW, conforme orientação principal do Cinturão de Cisalhamento Guina Central (Figura 32). Estas formas de relevo estão elaboradas em rochas ortognáissicas e graníticas das suítes metamórficas rio Urubu e intrusiva Mucajaí e serra da Prata (Relevos Residuais Mucajaí) e rochas graníticas das suítes intrusivas Mapuera e Martins Pereira e as vulcânicas do Grupo Iricoumé (Relevos Residuais Anauá). São representadas por serras e maciços montanhosos isolados com topos por cristas e pontões e vertentes intensamente ravinadas. Sobressai-se altimetricamente (400 a 1.000 metros) em meio ao relevo plano a colinoso das Unidades geomorfológicas Depressão Boa Vista (DBV) e Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN). Franco et al. (1975) descrevem que estes planaltos residuais constituem interflúvios que separam os afluentes do alto e do baixo rio Branco.

Os Planaltos Residuais de Roraima são compostos pelas seguintes Unidades Geomorfológicas: Relevos Residuais Mucajai (RrM) e Relevos Residuais Anauá (RrA).

a) Relevos Residuais Mucajaí (RrM)

Situados na porção central do estado de Roraima, inseridos nas unidades geomorfológicas Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) e no extremo sul da Depressão Boa Vista (DBV), ao longo das margens direita e esquerda do Rio Branco.

Figura 32 - (A e B) A serra Grande destaca-se na paisagem regional com morfologia do tipo inselbergues; (C) relevos residuais representados pela serra Pelada (Cantá); (D) alinhamentos de morros residuais compõem a paisagem de Mucajaí; (E) blocos de matacões formando boulders e em grande expressão na forma de pães de açúcar (Mucajaí) e (F) relevos residuais dissecados (serra Anauá) sobressai em meio ao relevo plano a colinoso da unidade geomorfológica do pediplano Rio Branco-Rio Negro. Imagens obtidas em abril de 2012 (A a D), novembro de 2015 (E) e março de 2011 (F).



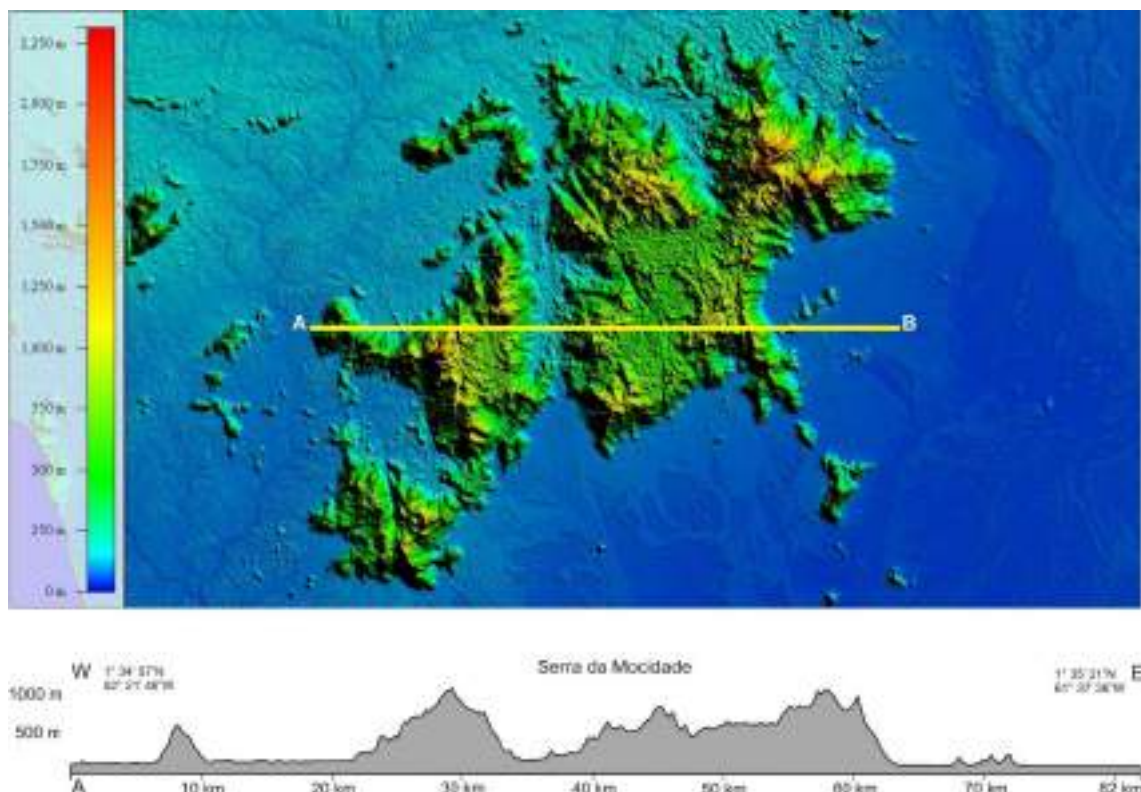
Fonte: os autores.

Os relevos residuais Mucajaí, na margem direita do rio Branco, são representados principalmente pelas serras de Apiaú, Mucajaí, Ajarani e Mocidade. Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) descrevem que a serra de Mucajaí apresenta

uma configuração de blocos residuais dissecados em cristas e pontões alinhados na direção NE-SW, concordantes com a orientação estrutural geral, cujas altitudes variam em torno de 600 a 800 metros, sendo contornados por inúmeros relevos residuais de altitudes inferiores a 300 metros. A serra do Ajarani é constituída por um conjunto de cristas, algumas isoladas, com altitudes que se elevam em torno de 500 metros.

Outra representação dos relevos residuais nessa área é a serra da Mocidade, situada no interflúvio dos rios Catrimani, Água Boa do Univini e Ajarani. A serra da Mocidade caracteriza-se por cristas e pontões que alcançam mais de 800 metros contornados por encostas ravinadas que na base se unem aos depósitos de pedimentos (Figura 33). A morfologia desta é elaborada sobre ortognaíesses da suíte metamórfica Rio Urubu e secundariamente na seqüência de supracrustais do Grupo Cauarané.

Figura 33 - Detalhe do modelo de elevação digital (SRTM) da serra da Mocidade e região de entorno; na parte inferior perfil E-W mostrando o desnivelamento do relevo.

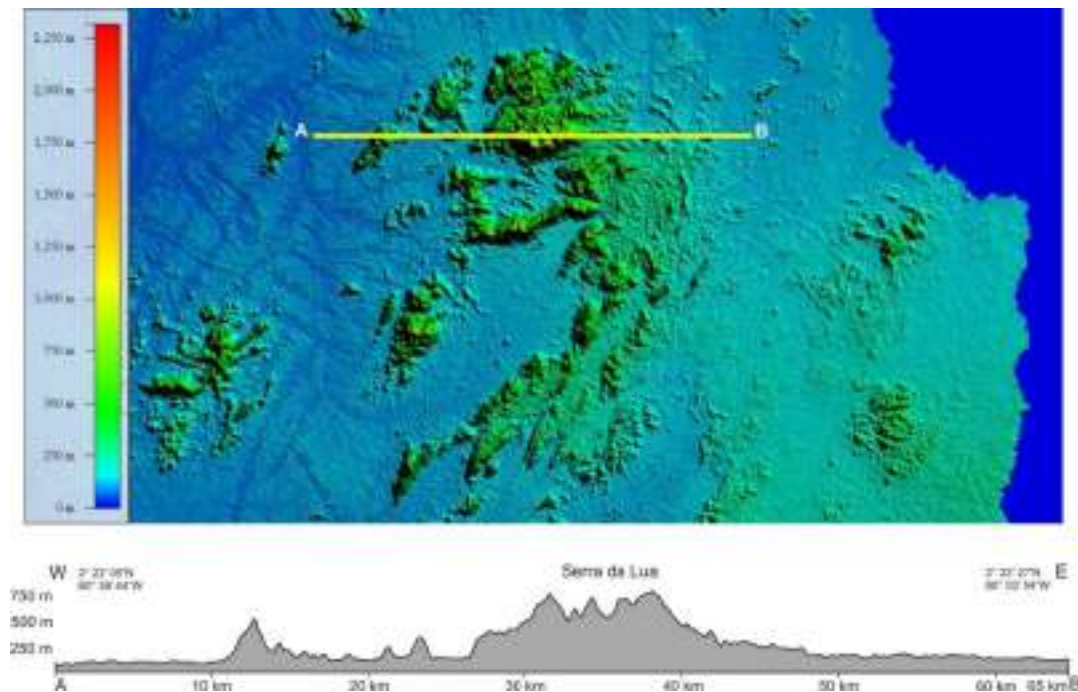


Fonte: os autores.

No entorno da cidade de Mucajaí, observa-se pequenos relevos residuais com morfologia de pães-de-açúcar que sobressaem na planura da paisagem regional.

Na margem esquerda do rio Branco, os relevos residuais são representados pela serra Grande elaborada em rochas graníticas da suíte intrusiva Mucajaí, a serra da Balata, a nordeste de Caracaraí, elaborada em rochas charnokíticas da suíte intrusiva serra da Prata e as serras Baraúna e da Lua (Figura 34), situada no interflúvio dos rios Quitauaú e Barauana, elaboradas nos ortognaíesses da suíte metamórfica rio Urubu. Franco et al. (1975) descreve essa morfologia como inselbergs (serra Grande) e restbergs (serras da Lua e Balata), ambas demonstram forte controle estrutural refletido nos alinhamentos de relevo NE-SW.

Figura 34 - Detalhe do modelo de elevação digital (SRTM) da serra da Mocidade e região de entorno; na parte inferior perfil E-W mostrando o desnivelamento do relevo.



Fonte: os autores.

b) Relevos Residuais Anauá (RrA)

Situados na porção sudeste do estado de Roraima, sobressai em meio ao relevo plano a colinoso da unidade geomorfológica Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN). São relevos residuais dissecados que denotam uma morfologia de erosão diferencial com controle estrutural de direção preferencial NW-SE e NE-SW do domínio litoestrutural Anauá-Jatapú (REIS et al. 2003), elaborados

predominantemente em rochas graníticas das suítes intrusivas Mapuera e Martins Pereira e as vulcânicas do Grupo Iricoumé.

Estas feições apresentam altitudes médias de 700 metros, exibem cristas convexas localmente formando pontões isolados e vertentes ravinadas que no sopé se limitam com as superfícies aplainadas a levemente onduladas relacionadas aos remanescentes lateríticos, bem como na forma de campos de matações. Estes relevos são representados pelo conjunto de serras, a exemplo da Anauá e Anauzinho e nos domínios serranos na fronteira com o estado do Pará.

3.3.3 Planaltos do Interflúvio Amazonas-Orenoco

Esta Região Geomorfológica é caracterizada por um conjunto de montanhas que apresentam altitudes que variam de 600 a mais de 2.000 metros e se estendem preferencialmente nas orientações estruturais NW-SE a E-W, em grande parte correspondentes a estruturas transcorrentes dos domínios tectonoestratigráficos Parima e Surumu (REIS et al., 2003) no norte do Estado. Este conjunto montanhoso forma o divisor das bacias dos rios Orenoco na Venezuela e Amazonas no Brasil.

Nesta região geomorfológica foram individualizados dois modelados de relevos, o primeiro corresponde ao nível topográfico mais elevado que constitui o conjunto de patamares erosivos que se dispõem de forma contínua, a exemplo das serras Urucuzeiro, Parima, Auaris e Pacaraima. O segundo modelado corresponde ao nível topográfico mais baixo formado por serras, morros e colinas que se dispõem de forma descontínua bordejando os patamares erosivos (Figura 35).

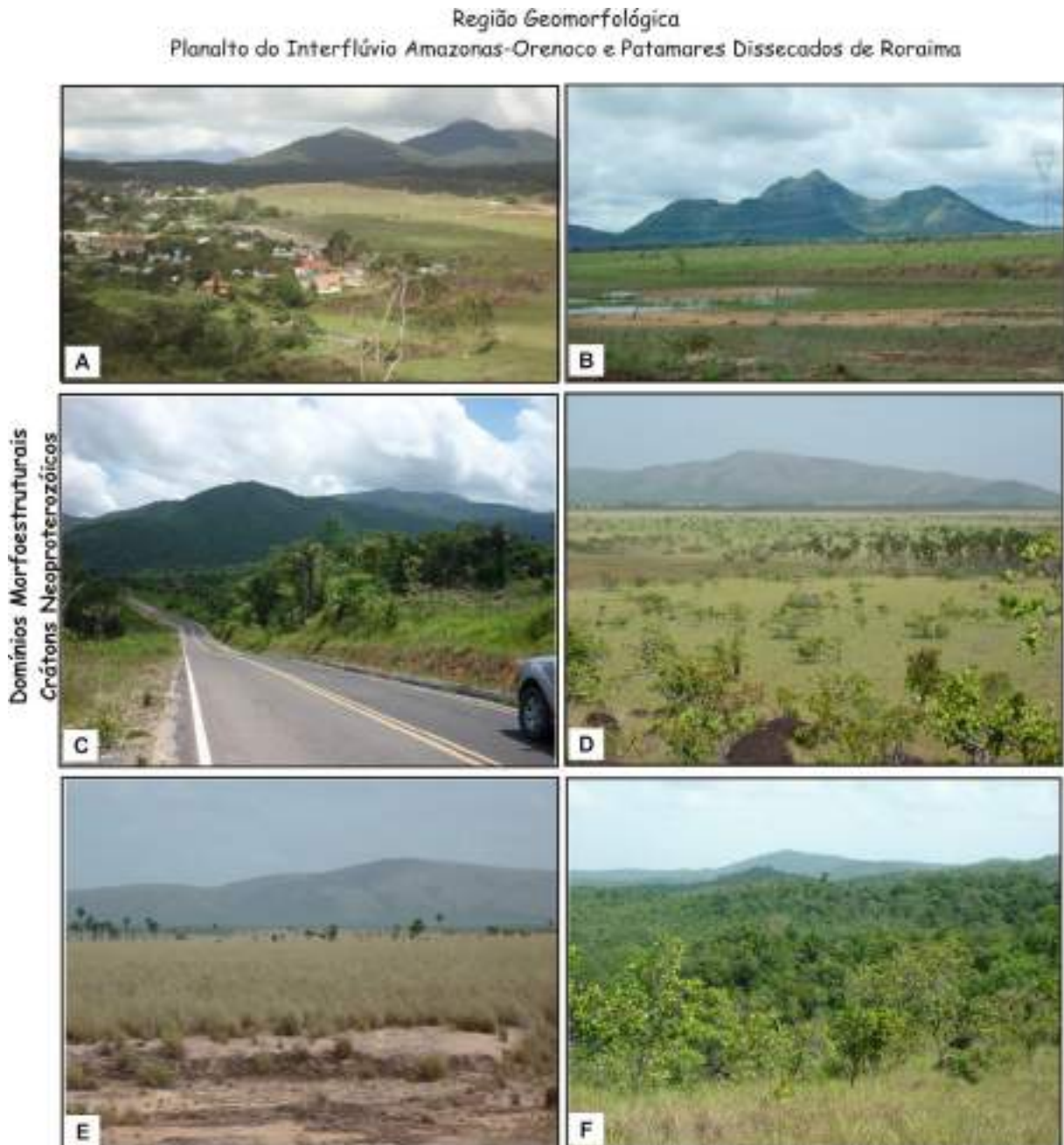
O Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco subdivide-se nas seguintes Unidades Geomorfológicas: Serras do Interflúvio (Sit) e Serranias Residuais (Sr).

a) *Serras do Interflúvio (Sit)*

Situada na porção norte-noroeste do estado de Roraima, limitada pelas unidades geomorfológicas planaltos tabulares de Roraima a norte, e os Patamares do

Norte de Roraima (PnR), Médio Uraricoera (PmU) e a Depressão Boa Vista (DBV) a sul.

Figura 35 - (A) a cidade de Pacaraima e em segundo plano o conjunto montanhoso que forma a serra Pacaraima; (B) serra residual (serra do Tabaco) exhibe cristas convexas e vertentes ravinadas; (C) domínio de morros alongados próximo ao contato com as superfícies planas a levemente onduladas ao sul da serra do Tepequém; (D, E e F) As serras do Murupu e Moça e pequenos morrotes constituem um modelado de dissecação na forma de relevos residuais com topo convexo e alongado e vertentes convexas-côncavas. Imagens obtidas em fevereiro de 2018.



Fonte: os autores.

Esta unidade é representada pelo conjunto de serras Pacaraima (porção norte) e Auaris e Parima (porção noroeste), as quais apresentam patamares dissecados

elaborados em rochas supracrustais do Grupo Parima, vulcânicas do Grupo Surumu e granitos da suíte intrusiva Surucucus de idade Paleoproterozóicas, cujas altitudes situam-se entre 600 e 2.000 metros, constituindo um relevo dissecado que reúne formas de alinhamentos serranos, escarpas erosivas, bem como vales estruturais e colinas dissecadas estabelecendo a formação de pediplanos intramontanos.

Situada na porção norte-nordeste do estado de Roraima se dispõem de forma descontínua bordejando os patamares erosivos das serras do interflúvio. Em geral, constitui serras e colinas com alinhamentos E-W e secundariamente NE-SW, apresentam pontões isolados que chegam a atingir 900 metros. Estas morfologias são elaboradas em rochas vulcânicas ácidas do Grupo Surumu e granitos de tendências mais alcalinas da suíte intrusiva Saracura de idade Paleoproterozóico, exibem cristas convexas e vertentes ravinadas, a exemplo, das serras do Tabaco, Taramé, Mel e Machado. Estes se destacam na porção norte da unidade geomorfológica Depressão Boa Vista (DBV) e do Patamar do Médio Uraricoera (PmU).

b) Serranias Residuais (Sr)

Os estudos de Beserra Neta e Tavares Júnior (2008) destacam que a serra Aricamã é uma importante representante desta unidade e que a mesma apresenta alinhamento principal N-S e secundário NE-SW e ENE-WSW à medida que se dirige para sul. Sua morfologia representa predominantemente estrutural elaborado em rochas graníticas do Paleoproterozóico da suíte intrusiva Saracura (CPRM, 1999).

3.3.4 Patamares Dissecados de Roraima

Esta Região Geomorfológica é caracterizada por colinas de encostas ravinadas e vales encaixados elaborados em ortognaisses do complexo Urariquera, paragnaisses do grupo Cauarane e granitos da suíte Pedra Pintada (centro-noroeste) e mais restritamente nos ortognaisses do Complexo Jauaperi, no sul do estado. Esta região geomorfológica foi denominada por Franco et al. (1975) de Planalto Dissecado Norte da Amazônia posteriormente sendo individualizada por Brasil (2005) como

Patamar Dissecado de Roraima. Nesta classificação foi subdividida nas seguintes unidades geomorfológicas: Patamar do Norte de Roraima (PnR), Patamar do Médio Uraricoera (PmU), Patamar do Sul de Roraima (PsR) e Relevos Residuais (Rr).

a) Patamar do norte de Roraima (PnR)

Situada na porção norte-noroeste do estado de Roraima é limitada pelas unidades geomorfológicas Serras do Interflúvio (Sit) a norte e oeste, Patamar do Médio Uraricoera (PmU) a leste, e o Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) a sul.

Estas feições constituem colinas ravinadas com altitudes médias de até 500 metros, exibem cristas convexas localmente formando pontões e vertentes ravinadas, encontram-se alinhados a direção NW-SE do domínio litoestrutural Parima (REIS et al. 2003) e são elaboradas preferencialmente nos ortognaisses e migmatíticos do Paleoproterozóico do Complexo Uraricoera.

b) Patamar do médio Urariquera (PmU)

Situada na porção norte do estado de Roraima é limitada pelas unidades geomorfológicas Serras do Interflúvio (Sit) a norte, Patamar do Norte de Roraima (PnR) a oeste, e a Depressão Boa Vista (DBV) e o Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) a leste e sul, respectivamente.

Esta unidade é representada pelo conjunto de colinas por vezes agrupadas e isoladas, com altitudes que variam de 250 a 500 metros (aquelas situadas na margem direita do rio Amajari) e quando agrupadas alcançam altitudes de até 750 metros (margem esquerda do rio Amajari) (BESERRA NETA, 2008). Estas feições apresentam topos convexas, localmente formando pontões encontram-se alinhados as direções E-W e NW-SE e são elaboradas nas rochas da seqüência supracrustal do Grupo Cauarane e granitos e granodioritos da suíte intrusiva Pedra Pintada, ambos do Paleoproterozóico.

c) Patamar do sul de Roraima (PsR)

Situado na porção sul do estado de Roraima, limitado pelas unidades geomorfológicas Pediplano Rio Branco-Rio Negro (PrBN) a norte e leste, Depressão Rio Branco-Rio Negro (DrBN) e os Planaltos Dissecados sul de Roraima (PdsR) a oeste. Esta unidade foi individualizada por Brasil (2005) como Depressão Periférica do Norte do Pará.

Esta unidade é representada por colinas ravinadas elaboradas em rochas graníticas das suítes intrusiva Água Branca e Martins Pereira e ortognaisses da suíte metamórfica Jauaperi. Costa (2008) destaca que se observam nesta paisagem inúmeras ocorrências de residuais lateríticos que delineam as colinas relativamente movimentadas e desagregadas constituindo vários depósitos coluviais.

d) Relevos Residuais (Rr)

Situado na porção norte do estado de Roraima, sobressai-se altimetricamente (100 a 500 metros) em meio ao relevo plano a colinoso da Depressão Boa Vista (DBV). As serras do Murupu, Moça e Truaru fazem parte desta unidade geomorfológica que constituem um modelado de dissecação na forma de relevos residuais com topo convexo e alongado na direção preferencial NE-SW, vertentes convexas-côncavas elaboradas nos paragnaisses do Paleoproterozóico do grupo Cauarane, marcando a borda norte-nordeste do graben do Tacutu.

3.3.5 Planaltos Dissecados Norte da Amazônia

Esta Região Geomorfológica é caracterizada por colinas de encostas ravinadas e vales encaixados e elaborados em ortognaisses da suíte metamórfica Jauaperi e nas vulcânicas do Grupo Iricomé e granitos de tendência mais alcalina da suíte intrusiva Mapuera, situa-se de forma restrita nos setores sudeste (limite com o estado do Pará) e no sul do estado (próximo ao limite com o estado Amazonas). Esta região

geomorfológica foi denominada por Franco et al. (1975) de Planalto Dissecado Norte da Amazônia, posteriormente sendo individualizada por Brasil (2005) como Depressão Periférica do Norte do Pará, aquelas colinas situadas a margem esquerda do rio Jauaperi. Esta região geomorfológica é constituída apenas pela unidade geomorfológica Planaltos Dissecados Sul de Roraima (PdsR).

a) Planaltos Dissecados Sul de Roraima (PdsR)

Limitam-se com as unidades Geomorfológicas Patamar Sul de Roraima (PsR), a norte, leste e sul (aqueles localizados no sul do estado) e o Pediplano Rio Branco-Rio Negro, a norte, oeste e sul (aqueles localizados no limite com o estado do Pará). No geral, estas feições apresentam altitudes que chegam a atingir 400 metros, topos aguçados a convexos e vertentes ravinadas elaboradas em ortognáisses da suíte metamórfica Jauaperi e nas vulcânicas do Grupo Iricomé e granitos de tendência mais alcalina da suíte intrusiva Mapuera.

3.3.6 Depressão Interplanáltica do Trombetas

Esta Região Geomorfológica situa-se de forma restrita no extremo sudeste de Roraima (limite com os estados do Pará e Amazonas). Esta região é composta por uma unidade geomorfológica de denominação homônima.

a) Depressão interplanáltica do Trombetas (DiT)

Limita-se com a unidade geomorfológica Pediplano Rio Branco-Rio Negro, a norte e oeste. No geral, constitui uma superfície de aplanamento entre colinas e morrotes de topos convexos e vertentes ravinadas que ocupam pequena extensão espacial, elaboradas em granodioritos do Paleoproterozóico da suíte intrusiva Água Branca.

4 FRAGILIDADE POTENCIAL DAS FORMAS DE RELEVO

A caracterização dos compartimentos geomorfológicos considerou além dos aspectos altimétricos e esculturais o condicionamento aos processos tectono-estruturais e constituição litológica. Deste modo, como a abordagem geológica para o ZEE/RR baseou-se nos domínios tectono-estratigráficos definido em Reis et al. (2003), que se caracterizam, em suma, por distintos aspectos litológicos e estruturais, a fragilidade potencial das formas de relevo tem uma relação direta com a fragilidade litoestrutural.

Desse modo, a seguir descreve-se a fragilidade potencial das formas de relevo, considerando as principais unidades litológicas, em especial a composição litológica, frequência de estruturas, grau de alteração intempérica, declividade das formas de relevo, grau de consolidação das unidades sedimentares e cobertura vegetal.

A análise de todos esses fatores permitiu em linhas gerais, a interpretação do potencial erosivo das unidades litológicas, bem como das unidades geomorfológicas dentro da região geomorfológica, o qual é um parâmetro imprescindível para o uso da terra. A partir dessa interpretação avaliou-se o potencial erosivo, por conseguinte, a fragilidade litoestrutural em três níveis de intensidade (baixo, moderado e alto), como mostrado no mapa do Apêndice IV.

Neste mapa observa-se que o extremo norte do estado, representado por extensa área de ocorrência das formas de relevo das regiões geomorfológicas Coberturas Paleoproterozóicas e Cenozoicas, foi classificado em nível alto para o potencial erosivo, em razão da intensidade de lineamentos estruturais NW-SE, WNW-ESE e E-W, altas declividades em formas escarpadas ($>45^\circ$), cobertura sedimentar semi a inconsolidada, tanto a paleoproterozoica como a cenozoica, no caso dos sedimentos do Supergrupo Roraima e os da formação Boa Vista, respectivamente.

No extremo norte ainda, o nível moderado para o potencial erosivo está representado nas formas de relevo da região geomorfológica Planalto do Interflúvio Amazonas - Orenoco, especialmente as esculpidas nas rochas vulcânicas do grupo Surumu, em estágio mais avançado de alteração, que estruturam formas mais dissecadas, cobertos por vegetação de savana de pequeno porte e mais espaçada.

As unidades litológicas consideradas de baixo potencial aos processos erosivos constituem as suítes graníticas (Pedra Pintada e Saracura), que compreendem as regiões geomorfológicas Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco e Patamares Dissecados de Roraima, os quais formam relevos de altitudes altas a moderadas, por vezes de alta declividades com vertentes rochosas sem vegetação, porém o aspecto predominantemente isotrópico prevalece, observando-se apenas processos erosivos relacionados aos regimes pluviais e fluviais.

O nível alto para o potencial erosivo no noroeste do estado está representado em formas de relevo da região geomorfológica Coberturas Paleoproterozócas, constituídas por relevos tabulares, provavelmente por estarem esculpido no pacote sedimentar consolidado a semi-consolidado de altas declividades e vertentes em forma de escarpas abruptas.

Os terrenos no norte e noroeste do estado, constituintes da região geomorfológica Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco, em função de estruturarem um extenso relevo dissecado e apresentarem altitudes entre 700 a 1100 m, altas declividades e moderada cobertura vegetal são considerados de moderado potencial aos processos erosivos.

As formas de relevo da região geomorfológica Planalto do Interflúvio Amazonas-Orenoco compostas por altas altitudes, variando entre 1000 a 1600 m, com declividades superiores a 45° e estruturadas em rochas cristalinas das suítes graníticas, que dominam o noroeste e norte do estado, são consideradas relativamente de baixa potencialidade à fragilidade erosiva, devido a densa cobertura vegetal e estarem condicionadas aos contatos geológicos com as rochas sedimentares.

As formas de relevo de altitudes mais elevadas da região central do estado compõem a região geomorfológica Planaltos Residuais de Roraima e estruturam-se em rochas gnáissicas e granitóides da suíte metamórfica Rio Urubu e suítes Serra da Prata e Mucajaí, que em razão da composição mineral, aliada a densa cobertura vegetal de grande porte das vertentes sugerem um potencial erosivo baixo. Por outro lado, os ortognaisses de composição mineral mais básica, que ocorrem aflorantes na forma de lajedos, que em conjunto com as coberturas cenozóicas da formação Boa

Vista recobrem extensas áreas de relevo suavemente plano e coberto por uma vegetação mais esparsa indicam um potencial à fragilidade erosiva moderado.

Na região sul do estado tem-se o potencial erosivo baixo a moderado em função do domínio de relevos suavemente planos, desenvolvidos em extensos lajedos, que compõem a unidade geomorfológica Pediplano Rio Branco-Rio Negro, bem como formas de elevadas altitudes, recobertas por vegetação de floresta densa, estruturadas em rochas cristalinas isotrópicas, que compõem as unidades geomorfológicas Relevos Residuais Anauá e Patamares Dissecados Sul de Roraima. Enquanto, a porção da região sul recoberta por sedimentos arenosos inconsolidados, que estruturam formas da unidade geomorfológica Depressão Rio Branco-Rio Negro, é considerada de alta fragilidade erosiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB´SABER, A. N. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003, 159p.
- ARAÚJO, C. C.; YAMAMOTO, J. K. e MADRUCCI, V. - Análise Morfoestrutural em Área de ocorrência de Arenito Asfáltico, Bacia do Paraná, São Paulo. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 24, 2003. p. 25-41.
- BESERRA NETA, L. C.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Geomorfologia do Estado de Roraima por imagens de Sensores Remotos. In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. S. Roraima 20 anos – as geografias de um novo estado. Boa Vista: ed. UFRR, 2008, p. 168-192.
- BESERRA NETA, L. C. Análise evolutiva da Paisagem da serra do Tepequém - Roraima e o impacto da atividade antrópica. Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2008 (Tese de Doutorado).
- BESERRA NETA, L. C.; NASCIMENTO, F. A.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Caracterização das feições geomorfológicas da paisagem da serra do Tepequém, Norte de Roraima, Brasil. In: Anais do I Congresso Internacional de Geociências na Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), Universidade de Coimbra, Portugal, 2012.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima. Rio de Janeiro: Digeo, Escala: 1: 250.000, 2005.
- COSTA, J. A. V. Compartimentação do relevo do Estado de Roraima. In: OLIVEIRA, R. S. Roraima em foco: pesquisas e apontamentos recentes. Boa Vista: ed. UFRR, 2008, p. 77-107.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (inteiras), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-VC (parciais). Escala 1:500.000. Estado do Amazonas. Brasília: CPRM, 1999, CD-ROM

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Carta Geológica do Brasil ao milionésimo. Boa Vista e Roraima folhas NA20 e NB20. Escala 1:1.000.000, 2004.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Mapa Geológico com a distribuição das rochas ornamentais no Estado de Roraima. Manaus, Escala 1: 150.000, 2009.

EIRAS, J. F.; KINOSHITA, E. M. Evidências de movimentos transcorrentes na bacia do Tacutu. In: Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia. Belém, Pará, v. 5, 1988.

FRANCO, E. M. S.; DEL'ARCO, J. O.; RIVETTI, M. Geomorfologia da folha NA.20 Boa Vista. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto Radam. Folha NA-20 Boa Vista e parte das folhas NA-21 Tumucumaque, NB-20 Roraima e NB-21: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, 1975, p. 139-180.

GUERRA, A. T. Estudo geográfico do Território Federal de Roraima. Rio de Janeiro: IBGE, 1957. 252 p.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. 2ª ed., Rio de Janeiro: IBGE, 2009, 182 p.

MENESES, M. E. N. S.; COSTA, M. L.; COSTA, J. A. V. Os lagos do lavrado de Boa Vista-Roraima: fisiografia, físico-química das águas, mineralogia e química dos sedimentos. Revista Brasileira de Geociências, n. 37, 2007, p. 478-489.

PINHEIRO, S. S.; REIS, N. J.; COSTI, H. T. Geologia da região de Caburaí: Nordeste de Roraima. Manaus: DNPM/CPRM, 1990. 91 p. (Relatório final).

REIS, N. J.; FRAGA, L. M.; FARIA, M. S. G.; ALMEIDA, M. E. Geologia do Estado de Roraima, Brasil. In: Géologie de La France, n. 2, 3 e 4, 2003. Geology of France and surrounding áreas. n. 2, 3 e 4. 2003.

SANTOS, A. R.; VENEZIANI, P.; PARADELLA, W. R.; MORAIS, M. C. Radar aplicado ao mapeamento geológico e prospecção mineral: aplicações. São José dos Campos: INPE/ADIMB, 2000. 103p.

TAVARES JÚNIOR, S. S.; NASCIMENTO, S. O.; BESERRA NETA, L. C.; HAHN, P. Y. S. Morfoestruturas do graben do Tacutu, centro-nordeste de Roraima, Brasil. In: Anais do I Congresso Internacional de Geociências na Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), Universidade de Coimbra, Portugal, 2012.

VAZ, P. T.; WANDERLEY FILHO, J. R.; BUENO, G. V. Bacia do Tacutu. B. Geociências. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, 2007, p. 289-297.

VENEZIANI, P. & ANJOS, C. E. Metodologia de interpretação de dados de Sensoriamento Remoto e aplicações em Geologia. São José dos Campos: INPE, 1982. 54p. (INPE-2227-MD/014).



CAPITULO 3 | PEDOLOGIA

*José Frutuoso do Vale Júnior; Diego Lima de Sousa Cruz; Pedro Paulo Ramos
Ribeiro do Nascimento.*

1 INTRODUÇÃO

Roraima é o Estado mais ao norte do Brasil, com características singulares no contexto Amazônico. Esta porção dos Escudos das Guianas reúne Biomas extremamente contrastantes, com paisagens que variam de Florestas Tropicais Úmidas, passando por Campinaranas até ambientes semelhantes ao semiárido brasileiro, as savanas estépicas ou “savanas acatingadas”. Associado a esses ambientes, Roraima apresenta a maior variabilidade de solos do Brasil, reunindo doze classes de solos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS, de um total de treze (EMBRAPA, 2013), sendo possível identificar em unidade simples dez classes em função da escala de publicação dos estudos deste ZEE, pois, classes como Organossolo e Chernossolo aparecem em associação.

Estudos realizados na região por conceituados pesquisadores (AB’SABER, 1957; RUELLAN, 1957; BARBOSA e RAMOS, 1959; CARNEIRO-FILHO, 1991; SCHAEFER, 1991, 1994ab; VALE JÚNIOR, 2000; MELO, 2002), com objetivos de caracterizar e explicar essa riqueza ambiental, concluíram a grande variabilidade e uma complexa caracterização pedogeomorfológica, associadas a processos de erosão e deposição cíclicas desde o Jurássico e alguns destes estudos associou a evolução da paisagem em Roraima, em particular, e do norte amazônico, em geral, tiveram como base a influência das variações climáticas pretéritas. A existência de superfície de erosão/deposição cíclica, de acordo com o modelo de King (1962), foi apontada em diversos estudos regionais, cobrindo as áreas do escudo (cráton) das Guianas (KING, 1953; BERRANGÉ, 1975). Em Roraima, vários níveis de aplainamentos foram reconhecidos (GUERRA, 1955; BARROS, 1960; BRASIL, 1975; IBGE, 1978; SCHAEFER, 1991), mas uma ampla correlação e integração só foi possível com os estudos desenvolvidos por Schaefer e Dalrymple (1995); Vale Júnior (2000) e Melo, (2002).

A variabilidade espacial dos solos é um fenômeno natural resultante da interação dos diferentes fatores e processos de formação e suas interrelações com o ambiente natural, podendo ou não ser acentuada pela ação antrópica sobre a pedofesra. A variação horizontal está ligada principalmente ao relevo, tanto que para mapeamento de solos utilizam-se fotografias aéreas e imagens de satélites para fazer a separação das diferentes superfícies geomorfológicas que deverão, a princípio, apresentar diferentes tipos de solos. Esta relação é chamada relação solo-paisagem, a qual indica que a interação dos fatores e processos de formação do solo permite um primeiro delineamento de diferentes tipos de solos em determinados compartimentos da paisagem.

Nesse contexto, as grandes variabilidades das paisagens em Roraima são responsáveis pela singularidade e grande variabilidade pedológica; quando bem compreendidas suas relações e bem caracterizados os solos, melhor será as previsões de uso, ocupação e manejo dos solos, ou seja, melhor serão o planejamento do meio físico e socioeconômico, em apoio ao desenvolvimento sustentável, objetivo deste Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE.

Segundo os levantamentos de recursos naturais (BRASIL, 1975) e SCHAEFER (1991, 1994ab; VALE JÚNIOR, 2000), geologicamente a área em estudo caracteriza-se pela presença de rochas das mais antigas (Pré-Cambriano), até áreas de Sedimentação Quaternária recente e sub-recente. Pedologicamente, o Estado de Roraima apresenta uma grande variedade de classes de solos, com características que lhes imprimem feições próprias, diferentes dos demais no cenário amazônico. A ação combinada de fatores como clima tipicamente tropical (altas precipitações e temperaturas), vegetação bastante diversificada, relevo e geologia é responsável por essa diversidade.

Em estudos pedológicos realizados na região (BRASIL, 1975; EMBRAPA, 1983; SCHAEFER, 1991, 1994ab; SCHAEFER e VALE JÚNIOR, 1997; VALE JÚNIOR et al., 2007; MELO, 2002; BENEDETTI, 2007; BENEDETTI, et al., 20011; SOUSA, 2011), foram identificadas diversas classes de solos, compreendendo desde solos com elevado grau de evolução até os menos evoluídos.

Dentre as classes de solos com horizontes B latossólicos, merecem destaque os Latossolos Amarelos, pela significativa expressão geográfica. Esses solos estão

inseridos no domínio do pediplano Rio Branco, cujo material de origem são sedimentos argilo-arenosos da Formação Boa Vista (Terciário/Quaternário).

Apresentando menor distribuição dentro do pediplano Rio Branco e regiões montanhosas (aproximadamente 1.100 m), aparecem os Latossolos Vermelho-Amarelos e o Latossolo Vermelho-Escuro, associados, respectivamente, a Rochas Vulcânicas ácidas da Formação Surumu e a rochas máficas (Diabásio e Gabro).

Quanto aos solos com horizonte B textural (Bt), os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Argissolo Vermelho e o Nitossolo Vermelho Eutróficos e Distróficos, são os principais representantes.

No pediplano do Surumu/Parimé e Baixo Cotingo, os solos dominantes são, principalmente, Planossolos Nátricos, Plintossolos e Gleissolos, intimamente relacionados com o material de origem. São solos afetados por sódio e magnésio, em maior ou menor grau, e que estão aparentemente em discordância com as atuais condições pedoclimáticas, que indicam um regime pedoclimático do tipo tropústico típico e condições tropicais semiúmidas. São rasos, desenvolvidos em superfícies pedimentadas sobre rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu (dacitos e riodacitos) ou seus produtos (sedimentos Quaternários) (SCHAEFER, 1997).

De modo geral, os solos de Roraima são predominantemente cauliníticos, álicos e distróficos, alguns com problemas físicos (solos coesos), salvo pela ocorrência, em alguns pontos, de solos com melhores condições químicas e físicas, pela presença de material de origem mais rico, como é o caso dos Nitossolos e Chernossolos e dos Argissolos vermelho Eutróficos da Colônia Agrícola do Taiano, ou sob condições de clima mais seco, os Planossolos Nátricos, solos afetados por sódio do Surumu/Parimé.

Qualquer estudo que possa ser feito sobre o solo, torna-se indispensável começar pela sua classificação, que é a ordenação de suas características e propriedades, visando agrupar as classes semelhantes com a finalidade de aplicá-las a novas situações de uma maneira ordenada e sistemática; como base para nossas previsões e organização de experimentações e como maneira de recomendações de uso e manejo racional e sustentável. As classificações podem ser naturais, também denominadas taxonômicas, quando um grande conjunto de atributos ou propriedades do solo é considerado simultaneamente; ou técnicas, em que poucas propriedades do solo são consideradas e um objetivo específico de aplicação prática é colimado.

Os levantamentos de solos constituem a primeira etapa de um estudo de classificação, consistindo na interpretação das relações solos-paisagem, abertura dos perfis, descrições e coletas das amostras para análises. Num levantamento, os solos são identificados, separados em mapas e posteriormente interpretados para uso. O mapa e o relatório formam um conjunto final do estudo. O mapa representa graficamente os solos e sua distribuição. O relatório é a explicação detalhada, um manual dos solos da área mapeada. O levantamento, dependendo da escala de publicação, do número da amostragem, pode ser: exploratório, reconhecimento, semi-detalhado, detalhado e ultradetalhado.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) iniciou-se nos anos de 1980 com a Política Nacional do Meio Ambiente (lei federal nº 6.938/1981), na qual foi instituída, no Brasil, com o objetivo de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida e estabeleceu, entre seus instrumentos de execução, o zoneamento ambiental, posteriormente regulamentado sob a denominação de zoneamento ecológico-econômico (ZEE) e também previsto no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (lei federal nº 7.661/1988) como instrumento de gestão da zona costeira.

Após passar por diversas alterações e criações de conselhos e comitês, o poder executivo federal estabeleceu o decreto nº 4.297/2002, regulamentando o processo de implementação do ZEE em território nacional, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente. O decreto estabeleceu os objetivos, as diretrizes, os produtos e as condições para execução de projetos em conformidade com o documento “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional”.

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) – é um importante instrumento de planejamento e gestão ambiental que tem como objetivo regular a ocupação do solo e a exploração dos recursos naturais através da análise da viabilidade ambiental das atividades econômicas. Antes da instalação de empreendimentos e projetos de desenvolvimento, faz-se necessária a elaboração de estudos detalhados, previstos pela PNMA, que assegurem a instalação em locais adequados, a fim de minimizar possíveis efeitos e impactos negativos sobre o meio ambiente.

Neste contexto, os estudos de solos, envolvendo levantamento, caracterização, classificação taxonômica e Aptidão Agrícola das Terras são base de todo planejamento territorial, direcionando para a melhor opção de uso e manejo destes

solos e indicando as melhores alternativas para o desenvolvimento sustentável do espaço territorial.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar estudos de pedologia, através da caracterização do Estado de Roraima, integrando os aspectos geomorfopedológicos, por meio de informações geológicas, geomorfológicas e pedológicas, com base em estudos já realizados na região, e procedendo cruzamentos dessas com novas observações de campo, descrições de perfis e coletas de solos para análises de laboratório, realizadas no presente trabalho, durante todo o ano de 2011/2012, visando atender os termos de referência contratuais, bem como o decreto nº 4.297/2002, que regulamenta o processo de implementação do ZEE em território nacional, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, onde esse decreto estabeleceu os objetivos, as diretrizes, os produtos e as condições para execução de projetos em conformidade com o documento “Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional”.

2 CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOPELOLÓGICA, CLIMÁTICA E VEGETAÇÃO DO ESTADO DE RORAIMA

Estudos de solos já realizados no estado de Roraima (VALE JÚNIOR, 2000; VALE JÚNIOR, et al., 2017) e um maior detalhamento nos trabalhos realizados neste estudo (Zoneamento Ecológico-Econômico), foi possível identificar e caracterizar as variações de geologia, relevo, solo, vegetação e clima, destacando os grandes contrastes entre as Formações Abertas (savanas e campinaranas) e as Formações Florestais. A Tabela 1, sintetiza as características dos principais ambientes em Roraima, considerando esses aspectos acima mencionados.

Tabela 1 - Características pedológicas, geomorfológicas e vegetacionais do Estado de Roraima e características do uso da terra em cada unidade geomorfopedológica.

Ambientes	Solo	Geologia/Geomorfologia	Vegetação	Uso da Terra Atual
1	Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Distrófico e Eutróficos Argissolo Vermelho Distrófico e Eutrófico Nitossolos Latossolo Vermelho Distrófico	Contato com o pediplano colina dissecada Relevo bastante movimentado / granitos e gnaisses Médio ao Alto uraricoera/drenagem bastante encaixada/corredeiras	Cotato savana – Florestas Presenças de “veredas de buritis” Florestas Estacional	Área da Reserva Yanomami – Nação Yanomami Área com menor intensidade de uso; uso com pastagens e assentamentos Queima anual para renovação de pastagens Roças indígenas – agricultura primitiva
2	Planossolos Solódico Plintossolos Gleissolos Latossolos Amarelos/Argissolos Amarelos Neossolos Quartzarênicos/Cambissolos	Superfície Quaternária, cotas 80-120 m (etchiplano) Rochas vulcânicas ácidas Sedimentos de recobrimento Quaternários	Savana Estépica Cactáceas em afloramento de rochas, <i>Cereus</i> sp. Ausência de “veredas de buritis”	Reserva indígena demarcada Raposa Serra do Sol Uso do fogo como prática de limpeza da área Pastagens extensivas Poucos assentamentos atuais
3	Latossolo Amarelo/Argissolos Amarelos Neossolos Quartzosa órtico e Hidromórficos Espodosolos Ferrihumilúvicos Inclusões de Latossolo Vermelho-Amarelo/Argissolo Vermelho-Amarelo Eutróficos	Superfície rebaixada Cotas 80-110 m Inselbergs com matações (granitos/gnaisses) Materiais Terciário/pré-intemperismo	Transição savana / florestas Florestas Campinas e Campinaranas “veredas de buritis”	Baixo nível de uso e ocupação Forte limitações a ocupação - inundações Solos de baixa fertilidade natural Unidades de conservação e terras indígenas
4	Argissolo Vermelho-Amarelo – Latossolo Vermelho-Amarelo – Argissolo Amarelo Inclusões de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico álico	Colinas dissecadas Contato pediplano colina dissecadas	Florestas Contato Savanas – Florestas	Área com intenso uso e ocupação - Assentamentos Elevada intensidade de uso da terra

Ambientes	Solo	Geologia/Geomorfologia	Vegetação	Uso da Terra Atual
	Inclusões de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, álico Neossolo Quartzarêncios Distróficas	Serras e inselbergs Pré-intemperismo	“veredas de buritis”	Intenso uso com pastagens plantadas Pecuária de Corte
5	Argissolo Vermelho- Amarelo Latossolo Vermelho-Amarelo – Cambissolos Neossolos Litólicos Afloramentos de Rochas	Colina dissecadas Serras e inselbergs Granitos e Gnaisses	Floresta	Assentamentos e terras indígenas Uso do fogo como prática de limpeza das áreas para plantio Uso com pastagens plantadas e extensivas
6	Cambissolo eutrófico e distrófico Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico Nitossolos + Chernossolos Planossolo solódico Neossolos Litólicos	Superfícies aplainadas embutidas entre inselbergs Cotas 200-2.900 m Rochas vulcânicas ácidas Sills de diabásio Rochas sedimentares do Grupo Roraima	Savanas Estépicas Cactáceas em afloramentos de rocha Campo cerrado com ciperáceas “veredas de buritis”	Antigas áreas de garimpagem de ouro e diamantes Atualmente Reserva Índigena Raposa Serra do Sol Ocupação humana incipiente Pastagem extensiva com o uso do fogo
7	Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo Distrocoeso Neossolos Quartzarêncios órticos e Hidromórficos e Organossolo Latossolos Vermelho e Argissolo Vermelho Distrófico Gleissolos + Organossolos	Pediaplano Rio Branco Cotas 80-110 m Inselbergs com matações Materiais Terciário/pré-intemperismo	Savanas Preseça de veredas, “veredas de buritis”	Área mais antiga de ocupação Elevada intensidade de uso da terra Projetos de Fruticultura, pecuária, grãos e florestamento, psicultura.

Fonte: Adaptado de Vale Júnior (2000).

O ambiente 1, está localizado na porção oeste de Roraima, limitando-se ao norte e oeste com a Venezuela, ocupada em sua maior extensão pela Terra Indígena Yanomami. A superfície se caracteriza por uma cobertura de Florestas e presença de vegetação de tepuis, semelhante ao topo do Monte Roraima (Figuras 36 e 37).

Geologicamente, está inserido no domínio de rochas do embasamento (Granitos/Gnaisses), recortada por falhas onde afloram rochas vulcânicas básicas (Basaltos/Diabásio) e presença de superfície de topos aplainados relacionados a rochas sedimentares do grupo Roraima e Geomorfologicamente, é uma região montanhosa, caracterizada por relevo bastante movimentado, com inselbergs e presença de superfície topos aplainados, cujas cotas topográficas encontram-se compreendidas em altitudes que oscilam entre 200 e 2.900 m. O principal rio que corta a região é o Uraricoera, com características de drenagem bem incisiva, com corredeiras e pequenas cachoeiras.

Figura 36 - Sobrevôo no domínio da unidade 1, detalhes da cobertura vegetal de florestas em suas mais variadas fitofisionomias, savana (Tepuis) e relevo montanhoso – Fronteira com a Venezuela – Terra Indígena Yanomami. Detalhes do relevo regional: montanhoso com topos aplainados e o rio Uraricoera com corredeiras.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 37 - Detalhes da transição Floresta e savana (Tepuis) em topo aplainado do Grupo Roraima, base militar Surucucus.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior

A cobertura vegetal varia do tipo floresta estacional, capoeiras, até floresta montana, em cotas superiores acima de 600 m. Essa região montanhosa, com altitudes acima de 1.100 m, é caracterizada por temperaturas mais amenas em relação às médias do Estado, ou seja, à noite a média é de 6°C, contra 20°C durante o dia, as precipitações são mais bem distribuídas, com médias acima de 1.700 mm/ano, sendo os meses de junho, julho e agosto os mais chuvosos.

Devido a influência dos fatores citados acima, pedologicamente é dominado por Cambissolos e Argissolos, posicionados nas encostas mais íngremes, seguido de manchas de Latossolo Vermelho-Amarelo e Vermelho situado nos topos mais aplainados ou em rampas coluviais extensas. Pequenas inclusões de solos com caráter Eutróficos são registradas e associadas sills de basalto e diabásio, dentre outros identificamos Nitossolos e Argissolos Vermelho, bem como inclusões de solos amarelos (ARGISSOLO AMARELO Distrófico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico).

Em função das condições de relevo e dificuldades de acesso e principalmente por estar inserida na sua maior extensão na terra indígena Yanomami, verifica-se baixa intensidade de uso do solo, com predomínio de pastagem nas áreas de assentamentos e pequenas roças com uso intensivo do fogo, onde os índios Yanomamis praticam uma agricultura ainda de forma muito primitiva (Figura 38).

Na região do Surumu e baixo Cotingo (Ambiente 2), o cenário é atípico para a Região Amazônica, ou seja, presença de savana estépica com afloramentos de rochas, conforme descrito por Schaefer (1994ab, 1997) e Schaefer e Vale Júnior (1997).

Figura 38 - Áreas de ocupação pelos índios Yanomamis – pequenas roças, manejadas de forma primitivas e áreas de assentamentos – uso intensivo com pastagem.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

A Bacia do Surumu é marcada pela extensa superfície Quaternária aplainada, correspondente à continuidade do pediplano Rio Branco, onde as cotas topográficas variam entre 80 e 120 m, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu. Duas superfícies erosionais do Cenozóico tardio podem ser identificadas: (a) o aplainamento Plio-Pleistoceno, que se caracteriza pela presença de cerrados, campos sujos e vegetação de cactáceas em condições de má drenagem e de muitos afloramentos de rochas que marcam a paisagem, associados aos solos rasos; e (b) uma pequena escarpa erosiva, que separa esta superfície do ciclo seguinte, mais jovem, holocênico, onde a incisão da drenagem é mínima, com extensos alagamentos (Figura 39).

Caracteriza-se pela baixa densidade de drenagem, com um padrão do tipo dendrítica, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu; associados a essa litologia encontram-se os solos sódicos/magnesianos, cuja gênese

está ligada a uma drenagem impedida e a um paleoclima semi-árido ocorrido no norte amazônico durante o Holoceno (SCHAEFER e DALRYMPLE, 1996). Rochas graníticas da Formação Serra do Mel ocorrem na forma de inselberg, com muitos matacões.

Figura 39 - Depressão do Surumu – domínio das rochas vulcânicas ácidas, associadas aos Planossolos Nátricos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Geologicamente, é caracterizada pela presença de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu e intrusões de diabásios, cuja influência já é notada nas feições pedológicas da área, ou seja, presença pontual de solos Planossolos afetados por sódio e solos Litólicos intimamente relacionados às primeiras, enquanto os Argissolo Vermelho e Vermelho-Amarelos são originários dos veios máficos (SCHAEFER, 1994ab, 1997).

Geomorfologicamente, essa região é marcada por uma superfície aplainada embutida entre inselbergs, cujas cotas topográficas encontram-se compreendidas em altitudes que oscilam entre 200 e 2.900 m. É comum na área a presença de cascalheira (quartzo) na superfície, denominada de “Pavimento Desértico”.

Os solos dominantes dessa paisagem são, principalmente, Planossolos (solódicos ou não), Plintossolos e Gleissolos, intimamente relacionados com as rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu (dacitos e riodacitos), ou seus produtos (sedimentos Quaternários retrabalhados).

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, com característica endoeutrófica, relacionada com sua pobreza química e com os teores de sódio e magnésio elevados, ligados diretamente à rocha de origem, rica em albita e minerais cloritizados. As características morfológicas e físicas refletem o caráter sódico desses

solos, ou seja, a estrutura do tipo colunar ou prismática e dispersão das argilas. A paisagem é também marcada por pedimentos e leques aluviais preservados e por Plintossolos Hidromórficos relacionados com Savanas xerofíticas (SCHAEFER e VALE JÚNIOR, 1997; VALE JÚNIOR, 2000).

A caulinita é o principal mineral de argila presente, contrastando com solos semelhantes do Nordeste brasileiro, onde a mineralogia é predominantemente esmectítica. As condições temporariamente redutoras, atuantes hodiernamente, são responsáveis pela pobreza em ferro e em elementos-traços. Os solos rasos, a drenagem incipiente em relevo extensamente aplainado e a elevada evapotranspiração criaram um cenário concentrador de sódio e magnésio, especialmente onde a lixiviação é menos efetiva, nas posições inferiores da paisagem (SCHAEFER, 1994ab, 1997; VALE JÚNIOR, 2000).

A fitofisionomia dessa unidade é caracterizada por savanas do tipo xerofíticas (cerrado acaatingado), marcada por cactáceas em afloramentos rochosos (*Cereus* sp.), espécies típicas de áreas semi-áridas da América do Sul, como sucupira-do-campo (*Bowdichia Vigilioides*), pau-rainha (*Centrolobium Paraense*) e aroreira (*Astronium Ulei*). Nesse ambiente, são praticamente ausentes as veredas de buritis, muito comuns nas áreas de cerrado de Roraima, porém, constata-se a presença de espécies resistentes ao fogo (SCHAEFER, 1997).

A ocupação humana é muito incipiente, registrando-se números muito baixos de assentamentos, quando comparados com os de outras áreas do Estado, apesar de o processo de povoamento ser antigo. Encontram-se, porém, alguns agrupamentos indígenas esparsos, cujas áreas foram recentemente demarcadas, como a área indígena Raposa-Serra do Sol, que ainda é motivo de conflitos jurídicos e políticos no Estado.

O uso dos solos é muito limitado, por causa das limitações quanto às propriedades físicas e às condições climáticas, pois é uma região onde são registrados os menores índices pluviométricos do Estado, com um período seco significativamente prolongado; além disto, a região é muito distante de centros consumidores. A pecuária de corte é a principal atividade da região, sendo muito marcante o uso do fogo como prática de regeneração das pastagens, neste caso com bons resultados.

Na porção o sul do estado (Ambiente 3), posiciona-se significativo ecossistema de Campinaranas e ambientes florestais amazônicos, formando um mosaico de uma grande diversidade. Esse complexo está encravado no domínio das planícies terciárias de terra firme, acima do nível das planícies alagáveis, nas depressões do relevo tabular, com cotas altimétricas variando desde 45 a 330m. A planície segue sem acidentes através do pediplano rio Branco - rio Negro até o estado do Amazonas (SILVA, 1997) (Figura 40).

Segundo (BRASIL, 1975) geologicamente é composto por Aluviões holocênicos do quaternário, Cobertura sedimentar do rio Branco/rio Negro e terraços holocênicos.

O relevo na área é predominantemente plano e levemente abaciado. Ao longo dos rios Branco e Anauá há planícies aluvionares inundáveis. Ocorrem também duas serras: a Serra da Vista Alegre próxima à sede do PARNA Viruá, na borda nordeste do mesmo, e a Serra do Preto, no centro da UC, onde ocorre o relevo suave ondulado a ondulado (BRASIL, 1975).

Geomorfologicamente extensa superfície de aplainamento que apresentam áreas aplainadas e dissecadas em rochas pré-cambrianas do Complexo Guianense, certamente elaborada durante longa fase climática seca no Quaternário (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1991, 1994ab; VALE JÚNIOR, 2000).

Figura 40 - Região de Campinarana, planícies terciárias de terra firme, acima do nível das planícies alagáveis, nas depressões do relevo tabular, com cotas altimétricas variando desde 45 a 330m.

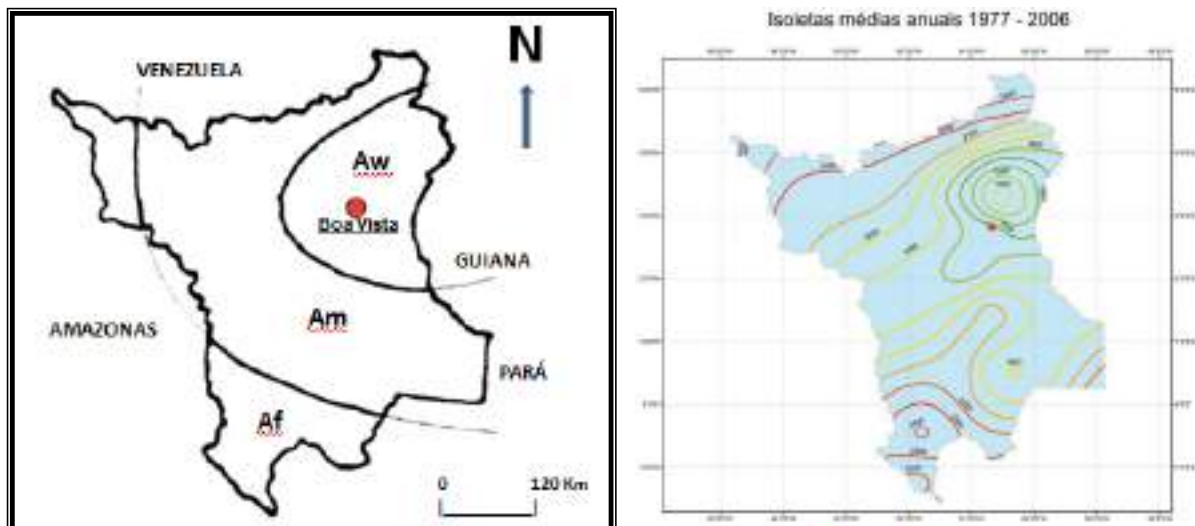


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior

De acordo com BRASIL (1975) o clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen (Figura 41).

O tipo Am pertencente ao domínio de clima Tropical Chuvoso, quente e úmido, apresentando nítido período seco, após sofrer alternados períodos secos e úmidos. A temperatura média é da ordem de 25°C e a precipitação pluviométrica anual na área do estudo é em torno de 1.600 mm, com distribuição irregular, com dois períodos nítidos de chuvas, com o mais chuvoso, entre os meses de abril a setembro, concentrando cerca de 70% da precipitação anual, onde se observa entre 100 e 130 dias com chuva por ano, na região do estudo. A média anual de umidade relativa gira em torno de 70 a 80% (BARBOSA, 1997).

Figura 41 - Distribuição das regiões climáticas de Roraima, segundo a classificação de Köppen. (Modificado de Brasil (1975) e Isoietas médias anuais para o estado de Roraima (Atlas Pluviométrico do Brasil 1977 a 2006).



Fonte: CPRM (2009).

Gribel (2008) usando os critérios de Veloso *et al.* (1975, 1991) e IBGE (1992), subdividiu em três grandes grupos vegetacionais a área do Parque Nacional do Viruá: (1) Floresta Ombrófila; (2) Campinaranas; e (3) Sistemas Edáficos de Primeira Ocupação (ou Formações Pioneiras) (Figura 5). Esses três grandes grupos vegetacionais apresentam subdivisões, sendo elas:

A Floresta Ombrófila Densa apresentou fisionomia e composição florística típica da hiléia amazônica, com grande porte (altura 35-45m), estratificadas e com alta diversidade de espécies arbóreas. Na área do PARNA Viruá podem ser classificadas, usando os critérios de Veloso *et al.* (1975, 1991) como: A floresta ombrófila densa submontana; A floresta ombrófila densa das terras baixas (ou floresta de terra firme; florestas que ocupam os fundos dos talwegues nas áreas de terra firme (florestas de baixio), em áreas inundáveis durante os episódios de chuva; Floresta ombrófila densa

aluvial (ou *florestas de várzea e de igapó*), Florestas inundáveis as margens dos igarapés de águas pobres em sedimentos (*florestas de igapó*), como as das margens do igarapé Iruá.

As Campinaranas ocupam geralmente áreas tabulares arenosas, normalmente bastante lixiviadas pelas chuvas durante os últimos 10.000 anos (VELOSO, 1991; VELOSO et al. 2001). Além das áreas tabulares, encontram-se campinaranas em amplas depressões fechadas, encharcadas no período chuvoso, quando o lençol freático se torna aflorante ou sub-superficial. As campinaranas podem ser classificadas, segundo critérios de Veloso (1991), em três subgrupos de formação: campinarana florestada, *campinarana arbórea-arbustiva* e *campinarana gramíneo-lenhosa*.

Formações pioneiras (Buritizais e Campos Inundados), os Buritizais ou Veredas são comunidades aluviais dominadas pela palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti) e por cobertura herbácea, que ocorrem ao longo dos cursos de água (buritizal linearizado) ou em depressões alagadas (buritizal não-linearizado). Algumas outras palmeiras, especialmente *Mauritiella aculeata* e *Euterpe precatória*, também podem ser encontradas eventualmente nos buritizais.

Pedologicamente a unidade se insere na região de domínio das areias, representadas principalmente pelos Neossolos Quartzarênicos órticos e hidromórficos e os Espodosolos, cujo hidromorfismo predominante proporciona um ambiente entensamente alagado no período das chuvas, permanecendo por seis meses (abril a setembro) os solos submersos assemelhando-se ao patanal matogrossense. Fatores como baixa fertilidade natural dos solos e o hidromorfismo, constituem-se em fortes limitações ao uso desses solos, verificando-se uso muito restrito com pastagem de baixo nível tecnológico e pequenas roças e fruteiras nas áreas de assentamentos. Embora na maior extensão não se verifica uso da terra pela limitação legal nas áreas da Unidade de Conservação do Viruá.

O ambiente 4, está localizado na porção leste de Roraima, estendendo-se desde a região do Cantá, no contato savana-floresta até o sul do estado fronteira com o Amazonas e Pará, área de floresta (Figura 42).

Geologicamente, está inserido no domínio de rochas do embasamento (Granitos/Gnaisses). Geomorfologicamente, é uma região de relevo ondulado, caracterizada por relevo bastante movimentado, com inselbergs e presença de

superfície topos aplainados, cujas cotas topográficas encontram-se compreendidas em altitudes que oscilam entre 200 e 500 m.

Figura 42 - Região sul do estado, de domínio de rochas do embasamento cristalino, com superfície de relevo ondulado e topos aplainados, área de pastagem em Argissolo Vermelho-Amarelo/Argissolo Amarelo Distrófico plíntico.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Associado a essa geologia e geomorfologia, a pedologia é representada por Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e inclusões de solos arenosos e Plintossolos Concrecionários. Caracterizam-se pela baixa fertilidade natural, porém, com melhores condições químicas e físicas quando comparados com esses solos sob savana.

É uma região com intenso uso e ocupação, especialmente em áreas de assentamentos, com grãos e fruteiras, em maior escala verifica-se a pastagem plantada com pecuária de corte.

Na fronteira Brasil/Venezuela (Ambiente 5 e 6), inserido no Domínio Morfoclimático em Planaltos Dissecados e Superfície Pediplanada, bem como na unidade morfoestrutural do Planalto Sedimentar Roraima (BRASIL, 1975), a litologia nessa porção norte do Estado é representada por rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu, que repousam discordantemente sobre o Complexo Guianense e cuja posição geocronológica é do Proterozóico Médio (Figura 43).

Todo o conjunto de serras que formam o planalto do interflúvio Amazonas-Orenoco apresenta-se intensamente dissecado, com drenagem bem aprofundada, originando patamares. Os tipos de dissecção são cristas e colinas e cristas com vertentes ravinadas, com altitudes que variam de 600 a 2.100 m (BRASIL, 1975).

Em geral, predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Álicos, Cambissolos álicos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Álicos (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1994a, 1997), de baixa fertilidade natural (Tabela 2), com exceção dos Nitossolos, Chernossolos e os Argissolos Vermelho Eutróficos, cuja eutroficidade é herdada do material de origem (diques e sills). São predominantemente caulíníticos, com traços de vermiculita com hidróxi entrecamadas. Por causa das condições do relevo, propício à intensa morfogênese (erosão e ravinamentos), os perfis normalmente são truncados (SCHAEFER, 1994a, b). São solos derivados de material de decomposição de rochas vulcânicas ácidas (dacitos, riódacitos e riólitos), localizados em relevo montanhoso, com declividades acentuadas.

Figura 43 - Paisagens dos Domínios Morfoclimático dos Planaltos Dissecados e Superfície Pediplanada, bem como na unidade morfoestrutural do Planalto Sedimentar Roraima, localizada na fronteira Brasil/Venezuela e hoje esta região está inserida na Terra Indígena Raposa Serra do Sol.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Na Serra de Pacaraima, a superfície corta rochas vulcânicas ácidas, associada a Latossolos Vermelho-Amarelos e a Cambissolos latossólicos rasos. Nos arenitos do Grupo Roraima, está associado ao Dolerito da Formação Pedra Preto, com ocorrência

dominante de Nitossolos, Chernossolos e Argissolos Vermelhos Eutróficos. Em áreas mais ao sul da serra, a superfície corta o embasamento cristalino granítico-gnáissico, estando associado a Latossolos Vermelho-Amarelos mais profundos (SCHAEFER e VALE JÚNIOR, 1997) e menos erodíveis que os anteriores (Figura 44).

Tabela 2 - Características principais das classes de solos encontradas em áreas de relevo ondulado, serras e região de matas. M = meq/100 g; (+) média de 4 perfis; (5) média de 2 perfis.

Características Químicas	Latossolo Vermelho-Amarelo (+)		Argissolo Vermelho-Amarelo (5)		Cambissolo (5)		Nitossolo Vermelho	
	A	Bw	A	Bt	A	Bi	A	Bt
pH (H ₂ O)	4,0	4,4	4,5	4,7	3,9	4,5	6,2	6,1
pH (KCl)	3,5	3,7	4,0	4,0	3,4	3,6	5,4	5,0
Ca ²⁺⁺	0,128	0,025	1,016	0,384	0,3	0,045	8,300	8,800
Mg ²⁺⁺	0,138	0,038	0,380	0,159	0,285	0,045	7,200	6,800
K ⁺ M	0,098	0,043	0,130	0,045	0,17	0,07	0,300	0,100
Na ⁺	0,033	0,028	0,024	0,023	0,035	0,025	0,060	0,050
SB	0,395	0,133	1,550	0,610	0,79	0,185	15,860	15,750
Al ³⁺⁺	3,300	1,750	1,240	1,144	5,68	5,04	0,000	0,100
H ⁺	8,520	2,785	2,780	1,605	6,88	1,785	3,800	3,700
CTC t	12,315	4,668	5,745	3,359	13,35	7,01	19,660	19,550
CTCe	0,395	0,133	1,550	0,610	0,79	0,185	15,860	15,750
V	3,00	3,00	25,75	15,00	6,00	3,50	81,00	81,00
M %	89,00	91,25	48,50	61,38	87,00	95,50	0,00	2,00
Na ⁺	0,26	0,59	0,41	0,67	0,26	0,36	0,30	0,25
C	2,11	0,55	1,04	0,41	2,03	0,39	2,26	1,56
N	0,22	0,05	0,11	0,04	0,22	0,04	0,11	0,07
C/N	10,00	10,25	11,00	13,13	9,50	10,00	20,54	22,28

Fonte: Brasil (1975) e Schaefer (1994ab).

A cobertura vegetal varia do tipo floresta estacional, capoeiras, até floresta montana, em cotas superiores acima de 600 m. Normalmente, os Cambissolos e Argissolos estão situados nas encostas mais íngremes, enquanto os Latossolos situam-se nos topos mais aplainados ou em rampas coluviais extensas.

Essa região montanhosa, com altitudes acima de 1.100 m, é caracterizada por temperaturas mais amenas em relação às médias do Estado, ou seja, à noite a média é de 6°C, contra 20°C durante o dia, as precipitações são mais bem distribuídas, com médias acima de 1.700 mm/ano, sendo os meses de junho, julho e agosto os mais chuvosos. Por causa dessas características, a Serra de Pacaraima representa um

microclima onde culturas típicas das Regiões Sudeste e Sul estão adaptadas, como morango, uva, beringela, cenoura etc.

A prática principal de manejo do solo se resume na derrubada da mata, na queima e no posterior plantio, com incorporação mínima de fertilizantes ou corretivos.

Figura 44 - Região da Serra de Pacaraima, fronteira Brasil/Venezuela, com a superfície cortando rochas vulcânicas ácidas, associada a Latossolos Vermelho-Amarelos e a Cambissolos latossólicos rasos e presença de arenitos do Grupo Roraima, associados ao Dolerito da Formação Pedra Preto, com ocorrência dominante de Nitossolos e Argissolos Vermelhos Eutróficos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os cultivos de algumas áreas, nessa região, duram em média de três a quatro anos, quando a capacidade de suporte do solo já não permite produções satisfatórias; as áreas são então abandonadas, passando por um período de pousio longo, e novas áreas são abertas, desencadeando um processo de desmatamento que é visualizado como “espinha de peixe” nas imagens de satélite. O período de pousio pode demorar de dois a três anos, durante o qual forma-se uma vegetação secundária, do tipo capoeira; muitas vezes o tempo não é suficiente para reciclar o estoque de nutrientes retirados pela cultura precedente, já que a ciclagem de nutrientes nesse tipo de

exploração é de fundamental importância para a sustentabilidade. Os sinais mais evidentes da degradação desses solos são a presença de samambaias e, especialmente, de “sororoca” (semelhante à pacova).

Na zona agroclimática de Pacaraima, o manejo da agricultura é semelhante ao do resto do Estado, apesar das peculiaridades dos solos e do clima. É uma região que apresenta ocupação humana ainda incipiente, com poucos assentamentos agrícolas, hoje ainda mais reduzidos pela inclusão de grande parte da serra dentro dos limites da Reserva Indígena Raposa-Serra do Sol. O município de Pacaraima representa o pólo centralizador da economia da serra, concentrando grande parte da população. Na zona rural, pela influência da população indígena e dos caboclos, merecendo destaque os índios Macuxis, Wapixana e Taurepangs, a agricultura tem como base o cultivo de mandioca, banana, feijão, milho e café, com pequenas áreas com fruteiras (laranja, limão, goiaba, abacaxi etc.) e algumas folhosas sem muito expressão. A produção é pequena, em virtude das condições de solo e do manejo primitivo, devendo-se ressaltar que os agricultores transportam algum excedente para os mercados mais próximos, onde são comercializados, especialmente Boa Vista.

O extenso domínio savânico (pediplano Rio Branco) (Ambiente 7), com aproximadamente 40.000km² corresponde o maior contraste entre os ambientes, porção onde está assentado os principais núcleos urbanos de Roraima, em especial a capital Boa Vista (Figura 45).

Figura 45 - Vista aérea da Capital de Roraima – Boa Vista em destaque a ponte sobre o Rio Branco e um panorama da porção oeste da cidade.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

O pediplano Rio Branco compreende uma área extensamente plana, que corresponde à segunda fase do ciclo Plio-Pleistoceno, possuindo uma vasta distribuição espacial em todo o norte amazônico. A planura é algumas vezes interrompida por pequenas ondulações e por depressões incipientes, por onde meandram igarapés, intermitentes ou não, marcados por um alinhamento de veredas de buritis e inúmeras lagoas fechadas ou parcialmente drenadas por igarapés (SCHAEFER, 1991). A precipitação varia entre 1.350 e 1.920 mm, com um período seco bem definido (SCHAEFER, 1994ab, 1997) (Figura 46).

Figura 46 - O pediplano Rio Branco ompreendendo uma área extensamente plana, destacando a planura interrompida por depressões incipientes, por onde meandram igarapés, intermitentes ou não, alinhamentos de veredas de buritis e inúmeras lagoas fechadas ou parcialmente drenadas por igarapés.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Nas áreas aplainadas que formam o pediplano Rio Branco (BRASIL, 1975), as amostras palinológicas em paleossolos mostraram evidências de que a região foi influenciada por um ambiente de extensa planície de inundação, sob domínio lacustre, à semelhança do pantanal de Mato Grosso (SCHAEFER et al., 1994ab). Este paleoambiente esteve, possivelmente, ligado a uma elevação do nível do mar e a conseqüente retenção da drenagem, em ambiente extensamente plano e com altitudes reduzidas.

Barbosa e Ramos (1959), citados por Schaefer (1991), caracterizaram a Formação Boa Vista como uma delgada sedimentação areno-argilosa, ligeiramente consolidada, de cores claras e cimento argiloso, intercalando pavimentos seixosos de cascalhos. O ambiente de sedimentação seria em clima seco, sendo comum a presença de níveis de concreções lateríticas abaixo do solo. Tem cerca de 30 m de

espessura máxima, recobrando discordantemente as rochas da Formação Surumu, Apoteri e o embasamento cristalino (BRASIL, 1975).

Schaefer (1991, 1994ab) posicionou a Formação Boa Vista dentro do Plio-Pleistoceno (Terciário/Quaternário), enquanto Barbosa e Ramos (1959) e Brasil (1975) posicionaram-na no Pleistoceno Superior, correlacionando-a com a Formação Mesa da Venezuela. Bonfim (1974) posicionou-a no Quaternário, admitindo ser ela constituída por lateritas, solos eluviais e coluviais e areias residuais.

Geomorfologicamente, os campos do Rio Branco formam uma extensa superfície de aplainamento, que apresenta áreas aplainadas e dissecadas em rochas Pré-Cambrianas do Complexo Guianense, certamente elaborada durante longa fase climática seca no Quaternário (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1991, 1994a). O relevo é predominantemente plano, elaborado sobre os sedimentos da Formação Boa Vista.

A extensa área do pediplano Rio Branco é predominantemente representada pelos Latossolos Amarelos, cujo material de origem são sedimentos argilo-arenosos da Formação Boa Vista (Terciário/Quaternário), com ocorrência de alguns inselbergs, que representam, localmente, relevos serranos.

Esses solos são profundos, com seqüência de Horizonte A, B e C com horizonte A moderado e B Latossólico, bem intemperizados, ácidos a fortemente ácidos e álicos, de baixa fertilidade natural (Tabela 3). A coloração é amarelada (bruno-amarelada a bruno-forte), de matizes 10YR a 7,5YR, e a fração argila tem natureza essencialmente caulínica. Apresentam-se coesos (duro a muito duro, quando seco), principalmente nos horizontes de transição AB ou BA, ou mesmo no topo do C, (EMBRAPA, 1983; BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1991, 1994a, b, 1997). Outras classes, como Neossolos Quartzarênicos órticos e hidromórficos, Gleissolos associados com Organossolos, Argissolos e Latossolo Vermelho-Amarelo, ocorrem em menor proporção.

A savana é representada por núcleos do tipo campo sujo/campo cerrado, cuja transição com a floresta estacional ocorre na porção sul do Estado, de forma abrupta. A principal característica do Lavrado é o domínio campestre arbustivo, marcado pela presença de depressões suaves, por onde se alinham extensas veredas de buritis, ocorrendo, ainda, matas ciliares ao longo das principais drenagens. Segundo San Jose e Medina (1975), a origem das savanas se deve a fatores como precipitação sazonal, solos, geomorfologia, fogo e atuação do homem. No caso das savanas

roraimenses, o domínio dos solos coesos, o período seco prolongado e o fogo são os principais fatores responsáveis por essa formação fitogeográfica. A densidade de drenagem, tipo dendrítica, é maior quando comparada com a da unidade 3, sendo comum, contudo, percorrer extensas planuras sem encontrar qualquer curso d'água. Observam-se, porém, muitas lagoas fechadas.

Tabela 3 - Principais classes de solos encontradas nas áreas de savanas. (1) média de 12 perfis e (5) média de 4 perfis.

Características Químicas	Latossolo Amarelo (1)		Neossolos Quartzarênicos (5)		Latossolo Vermelho-Amarelo	
	A	Bw	A	C	A	BW
pH (H ₂ O)	4,8	5,2	5,1	5,2	5,1	5,4
pH (KCl)	4,1	4,4	4,1	4,1	4,1	4,3
Ca ²⁺⁺	0,206	0,08	0,2	0,15	0,600	0,45*
Mg ²⁺⁺	0,087	0,020	0,15	0,10	0,225	
K ⁺	0,039	0,025	0,025	0,015	0,035	0,013
Na ⁺ M	0,014	0,018	0,025	0,025	0,028	0,028
SB	0,447	0,207	0,4	0,25	0,900	0,500
Al ³⁺⁺	0,547	0,287	0,55	0,6	0,450	0,250
H ⁺	1,445	0,897	1,00	0,55	2,050	1,200
CTC t	2,438	1,390	1,95	1,40	3,400	1,950
CTCe	0,447	0,207	0,4	0,25	0,900	0,500
V	18,27	14,87	22,50	19,00	25,50	24,75
M %	57,13	61,00	58,00	71,00	36,00	22,25
Na ⁺	0,67	1,30	1,28	1,79	1,25	1,50
C	0,65	0,23	0,28	0,12	0,59	0,1225
N	0,03	0,02	0,05	0,04	0,07	0,035
C/N	45,37	69,90	6,50	3,00	5,91	2,75

Fonte: Brasil (1975), EMBRAPA (1983), Schaefer (1994a, b).

A ocupação humana é a mais antiga do Estado, remontando ao século XVIII, sendo intenso o uso da terra. Os solos são principalmente utilizados com pastagem extensiva, existindo também pequenas áreas com uma modesta fruticultura e culturas de subsistência. Nos últimos anos, tem sido desenvolvido, pelo governo e pela iniciativa privada, um programa de aproveitamento desses solos com culturas irrigadas como soja, feijão, milho e hortaliças em geral, com suporte técnico da EMBRAPA e da UFRR (Figura 47).

O Taiano é uma colônia agrícola das mais antigas do Estado; sua agricultura é sustentada, basicamente, pela fruticultura e por culturas anuais como milho e feijão, mandioca, com pouca tecnologia e utilização mínima de insumos, os solos são elevada fertilidade natural, associados a presença de Rochas Vulcânicas Básicas

(Basaltos e Diabásio), da Formação Apoteri, que afloram nesta região e também na serra de Nova Olinda próxima a capital, contrastando abruptamente com o pediplano (Figura 48 e Tabela 4). A área como um todo constitui uma das mais antigas de ocupação do Estado, onde se verifica uma elevada intensidade de uso da terra. A pastagem é a principal forma de uso do solo, com a utilização do fogo como prática de renovação, principal no contato floresta-cerrado.

Figura 47 - Detalhes das savanas de Roraima e os processos de ocupação pela atividade da agropecuária: pequenas chácaras com fruticultura ao longo dos Igarapés e área irrigada com pivô central.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 48 - Afloramentos de Basalto relacionados a Formação Apoteri na região da Serra de Nova Olinda.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

O tipo de exploração desenvolvida nessa região, como em qualquer outra do Estado de Roraima é altamente esgotador de nutrientes (florestamento, fruticultura, culturas anuais, hortas, etc.), considerando que a reposição dos nutrientes perdidos ou removidos pelas culturas é quase inexistente (Figura 49).

Tabela 4 - Características químicas das principais classes de solos associadas a rochas vulcânicas básicas (basalto, diabásio, gabro, etc.). (1) média de 12 perfis, (2) média de 4 perfis e (3) média de 6 perfis.

Características Químicas	Latossolo Amarelo (1)		Latossolo Vermelho-Amarelo (2)		Latossolo Vermelho (basalto)		Argissolo Vermelho (diabásio)	
	A	Bw	A	Bw	A	Bw	A	Bt
pH (H ₂ O)	4,8	5,2	4,0	4,4	5,3	5,5	5,9	5,9
pH (KCl)	4,1	4,4	3,5	3,7	4,5	5,4	5,4	5,4
Ca ²⁺⁺	0,206	0,08	0,128	0,025	3,000	2,1	6,74	2,15
Mg ²⁺⁺ M	0,087	0,020	0,138	0,038	2,000	0,9	1,90	0,97
K ⁺	0,039	0,025	0,098	0,043	0,300	0,13	0,17	0,13
Na ⁺	0,014	0,018	0,033	0,028	0,100	0,03	0,04	0,03
SB	0,447	0,207	0,395	0,133	5,400	3,28	8,85	3,28
Al ³⁺⁺	0,547	0,287	3,300	1,750	0,100	0,01	0,05	0,01
H ⁺	1,445	0,897	8,520	2,785	2,800	1,46	2,22	1,46
CTC t	2,438	1,390	12,315	4,668	8,300	4,75	11,12	4,75
CTCe	0,447	0,207	0,395	0,133	5,400	3,28	8,85	3,28
V	18,27	14,87	3,00	3,00	65,00	69,05	79,58	69,05
m	57,13	61,00	89,00	91,25	2,00	0,30	0,56	0,30
Na ⁺ %	0,67	1,30	0,26	0,59	1,20	0,63	0,36	0,63
C	0,65	0,23	2,11	0,55	0,78	0,32	1,51	0,32
N	0,03	0,02	0,22	0,05	0,05	0,05	0,15	0,05
C/N	45,37	69,90	10,00	10,25	15,60	6,40	10,06	6,40

Fonte: EMBRAPA (5), (1983), Brasil (1975) (*5) e Schaefer (1994a,b).

A fertilidade natural dos solos da região é muito baixa e se concentra nos primeiros centímetros do perfil. Nas zonas florestais, a fertilidade é bastante dependente da ciclagem interna dos nutrientes, e a sua remoção para implantação da agricultura e, ou, pastagem compromete a sustentabilidade biológica desses ecossistemas.

A capacidade de suporte, quando não se utilizam práticas de adubação de reposição, correção do solo ou manejos conservacionistas tem um período muito curto, sendo necessária a abertura de novas áreas de plantio. O problema se agrava com o uso do fogo, que incrementa as perdas e compromete a atividade dos microorganismos. Sendo assim, a restauração do sistema natural, após certo período de perturbação, torna-se muito difícil e requer muito tempo.

Figura 49 - Visão esquemática de uma área de Argissolo Vermelho Eutrófico + Nitossolos Vermelho na Colônia Agrícola do Taiano submetida à queima recente, para plantio de feijão e milho. Na foto abaixo são mostradas as roças dos colonos e uma visão dos solos associados aos solos derivados de Basalto/Diabásio.



Fonte: Vale Júnior (2000).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área do estudo

As áreas, objeto deste estudo, corresponde o Estado de Roraima, porém, a malha de amostragem foi menor nas áreas protegidas, onde são incluídas as unidades de conservação, áreas militares e terras indígenas, devido as dificuldades de acessos. Roraima é limitado pelas coordenadas geográficas dos paralelos $05^{\circ}16'20,15''N$ a $01^{\circ}34'49,369''S$ e meridianos $58^{\circ}53'10,64''$ a $64^{\circ}47'35,157''W$, limitando-se ao sul com estados do Amazonas e Pará, ao Norte com os países da Venezuela e Guiana, ao leste Guiana e Pará e Oeste o estado do Amazonas e a Venezuela (Figura 50).

Figura 50 - Mapa de localização do Estado de Roraima, área objeto dos Estudos Pedológicos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Trabalhos de escritório

No escritório foram realizadas intensas pesquisas bibliográficas, relacionando-se os trabalhos sobre solos mais expressivos realizados no Estado, tomando como referências os seguintes estudos: Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1975), Pedologia de Roraima (IBGE, 2006) Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima (FEMACT/RR, 2007), Estudos de solos do Plano Diretor Estratégico do Município de Boa Vista (VALE JÚNIOR, 2006), Solos e Ambientes do Estado de Roraima (VALE JUNIOR, et al., 2014), Geodiversidade de Roraima (CPRM, 2014), Levantamento Detalhado do Centro de Ciências Agrárias - UFRR (BENEDETTI, 2007), Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos pliopleistocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima Norte Amazônico (BENEDETTI, et al., 2011), Estudo de solos do Parque Nacional do Viruá (VALE JÚNIOR et. al., 2014) e Estudos de solos do Tepequém (ALMEIDA, 2015). Guia de Campo da XI Reunião de Classificação e Correlação de Solos – XI RCC – RORAIMA (EMBRAPA, 2015). Os mapas produzidos nestes estudos citados e as observações realizadas (Tabelas 5 a 9), foram utilizados para desenvolvimento do atual ZEE.

Também foram utilizados como banco de dados para a realização deste estudo as dissertações sob minha orientação e outros professores nos programas de pós-graduação da Universidade Federal de Roraima (ALMEIDA, 2015; SOUSA, 2001 e 2009; BARROS, 2001 e 2007; BENEDETTI, 2007; FEITOSA, 2009; MUNIZ, 2001) teses de doutorados (SCHAEFER, 1997; VALE JÚNIOR, 2000; MELO, 2002; MENDONÇA, 2011; etc.) e inúmeros artigos publicados em revistas de máxima conceituação na ciência do solo.

Para os trabalhos de campo, foram confeccionados Tabelas referentes as unidades geomorfopedológicas e da classificação preliminar dos Solos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (EMBRAPA, 2013), para posterior classificação final.

Tabela 5 - Relações dos perfis de solos do Projeto RADAMBRASIL.

Perfil	Classe de solo	Localização	Pag. RADAM
15BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico - LVA	Lat. 03°33' N e Long. 63°08' WGr	210
34BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico LVA	Lat. 2° 35' N e Long. 63° 25' WGr	211
59BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico - LVA	Lat. 01° 05' N e Long. 60° 32' WGR	213
60BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico - LVA	Lat. 00° 42' N e Long. 65° 06' WGr	214
14BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico - LVA	Lat. 03° 32' N e Long. 63° 11' WGr	215
31BR	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrofico - LVA	Lat. 02° 47' N e Long. 63° 08' WGr	216
53BR	Podzolico Vermelho Amarelo Cascalhento Textura Media - PVA	Lat. 01° 53' N e Long. 60° 01' WGr	223
29BR	Podzolico Vermelho Amarelo Textura Argilosa - PVA	Lat. 02° 50' N e Long. 63° 41' WGr	224
40BR	Podzolico Vermelho Amarelo Textura Argilosa - PVA	Lat. 00° 63, N e Long. 61° 40' WGr	225
35BR	Podzolico Vermelho Amarelo Textura Muito Argilosa - PVA	02° 46' N e Long. 62° 15' WGr	226
38BR	Podzólíco Vermelho Amarelo Textura Muito Argilosa - PVA	Lat. 02° 13' N e Long. 62° 55' WGr	227
20BR	Podzólíco Vermelho Amarelo Concrecionario Textura Argilosa - PVA	Lat. 03° 10, N e Long. 62° 19' WGr	228
47BR	Podzólíco Vermelho Amarelo Concrecionario Textura Argilosa - PVA	Lat. 01° 45' N e Long. 63° 37' WGr	229
64BR	Podzol Hodromófico - ESK	Lat. 00°56' N e Long. 61° 00' WGr	247
67BR	Podzol Hodromófico - ESK	Lat. 0° 04' N e Long. 60° 48' WGr	248
62BR	Hidromófico Cinzento Distrófico Textura Média - RQg	Lat. 00° 55' N e Long. 61° 55' WGr	252
36BR	Solo Concrecionário Laterítico Indiscriminado Distrófico textura Média - FFc	Lat. 02° 36' N e Long. 61° 47' WGr	253
54BR	Areias Quartzosas Hidromóficas Distróficas - RQo	Lat. 01° 50' N e Long. 61°20' WGr	257
3BR	Solo Litólico Distrófico Textura Argilosa - RL	Lat. 04° 38' N e Long. 60° 40' WGr	260
30BR	Solo Litólico Textura Arenosa - RL	Lat. 02° 50' N e Long. 63° 38' WGr	261

Fonte: BRASIL (1975).

Tabela 6 - Relação das observações realizadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Número da observação	Região hidrográfica	Coordenadas	Solos
LATOSSOLO AMARELO Distrófico - LAd			
20	Branco Norte	0731699 e 0273439	LAd
25	Anauá	0707511 e 0201864	LAd
47	Anauá	0241328 e 0089785	LAd
57	Anauá	0782599 e 0065413	LAd
95	Anauá	0719872 e 0191422	LAd
07S	Branco Norte	345485,96 e 46079,97	LAd
08S	Branco Norte	345115,56 e 745277,67	LAd
09S	Branco Norte	346278,64 e 743113,15	LAd
31S	Branco Norte	294575,63 e 730668,30	LAd
110S	Anauá	0292284N e 0807721	LAd
111S	Anauá	0292202 e 0807712	LAd
112S	Anauá	0292259 e 0807778	LAd
107P	Branco Norte	0761401 e 0315759	LAd
137P	Branco Norte	0778230 e 0333575	LAd
154P	Branco Norte	0765697 e 0350585	LAd
166P	Branco Norte	0754637 e 0317474	LAd
104	Branco Norte	0725097 e 0403091	LAd
152P	Branco Norte	0756844 e 0341748	LAd
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO – LVA e AFLORAMENTOS ROCHOSOS - AF			
11	Tacatu	0795485	LVA
12	Tacatu	0795503 e 0342576	LVA
14	Tacatu	0800423 e 0345371	LVA
32	Anauá	0798144 e 0133400	LVA
49	Anauá	0175896 e 0104921	LVA
50	Anauá	0175593 e 0103975	LVA
58	Anauá	0783331 e 0084685	LVA
69	Anauá	0786717 e 0293243	LVA
71	Anauá	0788090 e 0291739	LVA
73	Anauá	0793851 e 0290031	LVA
74	Anauá	0794310 e 0287710	LVA
75	Anauá	0794312 e 0287710	LVA
81	Anauá	0810304 e 0271945	LVA
82	Anauá	0810727 0264160	LVA/PVA
86	Anauá	0808725 e 0253735	LVA/PVA
87	Anauá	0817070 e 0262371	LVA/RL/AF
91	Anauá	0722157 e 0199944	LVA
97	Anauá	0720183 e 0192473	LVA/LA
117	Uraricoera	0658336 e 0399978	LVA
118	Uraricoera	0644874 e 0405375	LVA
124	Uraricoera	0641867 e 0414812	LVA
125	Uraricoera	0756927 e 0977982	LVA
01S	Branco Norte	344760,81 e 751857,58	LVAd
02S	Branco Norte	345493,11 e 749446,72	LVAd
03S	Anauá	345955,80 e 750279,70	LVAd
04S	Branco Norte	346409,14 e 746726,65	LVAd
05S	Branco Norte	347043,23 e 755775,49	LVAd
06S	Branco Norte	346673,00 e 755096,75	LVAd
86S	Anauá	0304269 e 0791525	LVA
87S	Anauá	0304707 e 0788917	LVA
158P	Branco Norte	0751057 e 0327767	LVA
163P	Branco Norte	0753075 e 0318883	LVA

Número da observação	Região hidrográfica	Coordenadas	Solos
T1	Uraricoera	0729576 e 0347002	LVA
T7	Uraricoera	0724732 e 0353352	LVA
R15	Uraricoera	03 33N e 63 08W	LVA
R34	TRF	02 35N e 63 25W	LVA
R59	TRF	01 05N e 60 32W	LVA
R14	Uraricoera	03 32N e 63 11W	LVA
R31	TRF	02 47N e 63 08W	LVA
77	Anauá	0799067 e 0280573	LVA/FFc
LATOSSOLO VERMELHO - LV			
9	Tacutu	0792743 e 0338533	LV
13	Tacutu	0797779 e 0344642	LV/FFc
29	Anauá	0748186 e 0161576	LV
72	Anauá	0788089 e 0291709	LV/PV
78	Anauá	0802391 e 0275481	LV
94	Anauá	0720180 e 0192471	LV
T11	Uraricoera	0721119 e 0354594	LV/LVA
ARGISSOLO AMARELO - PA			
42	Anauá	0170142 e 0107004	PA
43	Anauá	0198543 e 0097835	PA
54	Anauá	0819821 e 0084224	PA
55	Anauá	0815423 e 0080691	PA
112	Uraricoera	0678440 e 0404422	PA
113	Uraricoera	0673176 e 0403783	PA
114	Uraricoera	0667494 e 0401606	PA
29S	Branco Norte	297916,55 e 725935,57W	PA
30S	Branco Norte	296445,71N e 728255,22W	PA
46S	Anauá	829560,00W e 287325,00N	PA
47S	Anauá	831648,00W e 287078,00N	PA
55S	Tacutu	822348,00W e 292885,00N	PA plintico
56S	Tacutu	823411,00W e 294080,00N	PA plintico
57S	Tacutu	819820,00W e 293502,00N	PA plintico
113S	Anauá	0786123W e 0297201N	PA
114S	Anauá	0786156W e 0297245N	PA
115S	Anauá	0786384W e 0297376N	PA
116S	Anauá	0785767W e 0297230N	PA
131P	Branco Norte	0773041 e 0328131	PA
T16	Branco Norte	0768631 e 0345061	PA
42.1	Anauá	0181049 e 0103518	PA/FFc
32S	Branco Norte	293712,98N e 729248,48W	PA
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO - PVA			
1	Anauá	0722255 e 0164828	PVA/CXbd
8	Tacutu	0784694 e 0321811	PVA
22	Anauá	0714576 e 0216249	PVA
29.1	Anauá	0743654 e 0163863	PVA
37	Anauá	0802947 e 0129824	PVA

Número da observação	Região hidrográfica	Coordenadas	Solos
38	Anauá	0805591 e 0129250	PVA
41	Anauá	0826860 e 0113385	PVA/CXbd/RL
94S	Anauá	0798082W e 0303431N	PVApetroplítico
61	Anauá	0788677 e 0131457	PVA
62	Anauá	0722241 e 0164827	PVA/PA
63	Anauá	0721274 e 0163808	PVA
80	Anauá	0805354 e 0274528	PVA
85	Anauá	0808709 e 0253738	PVA
83	Anauá	0812538 e 0260795	PVA
96S	Anauá	0795803W e 0301081N	PVAplítico
F1S	Tacutu	0801813 e 0306414	PVAplítico
F2S	Tacutu	0802030 e 0305904	PVA
F3S	Tacutu	0800352 e 0305483	PVA
F4S	Tacutu	0803254 e 0305609	PVApetrolítico
F5S	Tacutu	0803549 e 0305491	PVA
R40	Anauá	00 63 N e 61 40W	PVA
R35	Anauá	02 46 N e 62 15W	PVA
R38	Anauá	02 13N e 62 55W	PVA
R51	Anauá	01 45N e 60 17W	PVA
R66	TRF	00 28N e 60 16W	PVA
R53	TRF	01 53N e 60 01W	PVA
R29	Uraricoera	02 50N e 63 41W	PVA
45	Jauaperi	0204995 e 0096383	PVA
89	Vila Vilhena	0825608 e 0242547	PVA/AF
NITOSSOLO - NXe e ARGISSOLO VERMELHO - PV			
T15	Colônia agrícola do Taiano – Branco Norte	0709882 e 0360742	NXe/PV
T13	Colônia agrícola do Taiano - Branco Norte	0714596 e 0345334	NXe/PV
R20	Colônia do Taiano - Branco Norte	03 17 N e 51 08W	NXe
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico - RQg			
65	Anauá	0725327 e 0144003	RQg
106	Uraricoera	0715040 e 0403524	RQg
107	Uraricoera	07072230 e 0405764	RQg
120	Uraricoera	0640052 e 0416935	RQg
126	Uraricoera	0756878 e 0993158	RQg
133P	Branco Norte	0774730 e 0330476	RQg
R54	TRF	01 50N e 61 20W	RQg
103		0712358 e 0226768	RQg
101	Anauá	0710519 e 0211556	RQg
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO órtico – Rqo			
6	Anauá	0726087 e 0140790	RQo
67	Anauá	0726100 e 0140793	RQo
119	Uraricoera	0640608 e 0417571	RQo
128	Uraricoera	0776210 e 0037416	RQo
21	Anauá	0732423 e 0259333	RQo
GLEISSOLOS HÁPLICO Tb Distrófico - GXbd			
33	Km 500	0791188 e 0135353	Gbx/PL
34	S. Luiz do Anauá	0793524 e 0134106	Gbx
35	S. Luiz do Anauá	0796197 e 0133337	Gbx
46	Entre Rios	0230345 e 0088209	Gbx

Número da observação	Região hidrográfica	Coordenadas	Solos
51	S. J. da Baliza	0174073 e 0101770	Gbx
52	S. J. da Baliza	0171794 e 0099676	Gbx/RQh
56	Rorainópolis	0783475 e 0064745	Gbx/FXd
64	Vuruá	0721234 e 0164426	Gbx/FXd
88	Jacamin	0824827 e 0255640	Gbx
90	Bar Tezão	0824334 e 0263332	Gbx
48S	Serra da Lua – Faz. Odélia	830835,00W e 287055,00N	GX
R63	TRF	00 26N e 61 54W	Gbx
28S	Núcleo Mucajai	301512,60N e 726794,59W	GXbd
ESPODOSSOLOS HÚMILÚVICOS - EK e FERRI-HUMILÚLIVO - ES			
R64	TRF	00 56N e 61 00W	ESK
R67	TRF	0 04 N e 60 48W	ESK
66	Branco Sul (Vuruá)	0725363 e 0143996	ESK
68	Branco Sul (Vuruá)	0726098 e 0140799	ESK
92		0721964 e 0199119	ESK/RQg
93	Anauá (Cujubim)	0720811 e 0194688	Gbx/ESK
96	Anauá (Cujubim)	0719722 e 0190933	ESK
127	Anauá (Cujubim)	0760841 e 0998884	ESK
26	Anauá (Caracarái)	0708071 e 0190629	ESK
30	Anauá (Caracarái)	0754646 e 0158336	ESK/RQg
31	Anauá (Caracarái)	0767292 e 0148583	ESK
NEOSSOLO FLÚVICO - RU			
7	Branco Norte	0760139 e 0308783	RU
17	Tacutu	0187554 e 0374025	RU
18	Tacutu	0177289 e 0371056	RU
19	Branco Norte	0733045 e 0274350	RU
40.1	Ponte do Rio Anauá	0809050 e 0124889	RU
44	Rio Caroebe	0203493 e 0096762	RU
48.1	Rio Jatapu	0243597 e 0094031	RU
53	S. J. da Baliza - Anauá	0828233 e 0090777	RU
60	Várzea do Rio Anauá	0789266 e 0125315	RU
70	Rio Jacamin	0787865 e 0292261	RU
109	Amajari	0695303 e 0408498	RU
113P	BVB	0759710 e 0317016	RU
R3	TRF	04 38N e 60 40W	RU
R12	TRF	03 35N e 63 47W	RU
R30	TRF	02 50N e 63 38W	RU
156P	Projeto Passarão	0769538 e 0355426	RU
PLINTOSSOLOS HÁPLICOS – FX e PÉTRICOS Concrecionários - FFc			
10	Tacutu	0794737 e 0340574	FF
16	Tacutu	0168420 e 0362434	FFX
23	Anauá	0714083 e 0214621	FFc
28	Anauá	0743482 e 0163958	FFc
76	Anauá	0794039 e 0284554	FF
79	Anauá	0805360 e 0274531	FF
98	Anauá	0724330 e 0197167	FF
99	Anauá	0715631 e 0191569	FF/LV
108	Uraricoera	0695803 e 0408805	FF
110	Uraricoera	0690100 e 0406321	FF
115	Uraricoera	0663633 e 0399534	FF
95S	Anauá	0794766W e 0300774N	FF

Número da observação	Região hidrográfica	Coordenadas	Solos
T9	Uraricoera	0724360 e 0351103	FF
R36	TRF	02 36N e 61 47W	FF
105	Uraricoera	0723367 e 0403188	FF
NEOSSOLO LITÓLICO – RL			
3	Anauá	0721780 e 0164787	RL
4	Anauá	0721612 e 0164759	RL/AF
27	Anauá	0724495 e 0170827	RL
39	Anauá	0806731 e 0129397	RL
40	Anauá	0808795 e 0127690	RL
59	Anauá	0791538 e 0118486	RL
102	Anauá	0711110 e 0211782	RL/AF
116	Amajari	0660907 e 0399711	RL
121	Uraricoera	0639335 e 0416149	RL
122	Uraricoera	0641645 e 0418120	RL/AF
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico - CXbd			
2	Virúá	0721854 e 0169796	CXbd
5	Virúá	0721360 e 0164438	RL/CXbd
24	Caracaráí	0712747 e 0213444	RL/CXbd
36	S. Luiz do Anauá	0797307 e 0133369	RL/CXbd
84	Jacamin	0811780 e 0257798	RL/CXbd/PVA
123	Tepequem	0642526 e 0415356	CXbd
48	Jatapu	0244700 e 0095051	CXbd

Fonte: FEMACT (2007).

Tabela 7 - Observações realizadas no Estudo semi-detalhado de solos do Projeto Acacia mangium (Ouro Verde Agrosilpastoril Ltda.).

Número do perfil	Núcleo/Fazenda	Coordenadas	Classificação
01SL	Nova Cristina e Metflor	344760,81N 751857,58W	LVAd
02SL	Faz. Poderosa	345493,11N 749446,72W	LVAd
03SL	Und. Santa Maria do Murupu /Faz.Lua Sol	345955,80N 750279,70W	LVAd
04SL	Faz. Jacitara	346409,14N 746726,65W	LVAd
05SL	Und. Ponta da Serra do Murupu	347043,23N 755775,49W	LVd
06SL	Núcleo Santa Maria do Murupu	346673,00N 755096,75W	LVAd
07SL	Núcleo Jacitara/Faz.Floresta Bonita	345485,96N 746079,97W	LAd
08SL	Núcleo Jacitara/Faz.Falcão	345115,56N 745277,67W	LAd
09SL	Núcleo Jacitara/Faz. Martinez	346278,64N 743113,15W	LAd
10SL	Núcleo Jacitara /Faz. Walflor	346520,56N 741228,57W	LAd
11SL	Núcleo Jacitara/Faz.Walflor	346705,08N 741320,85W	LAd
12SL	Faz.Pau-Rainha	354000,00N 7336260,00W	RQd

Número do perfil	Núcleo/Fazenda	Coordenadas	Classificação
13SL	Faz. Pau Rainha Remanecente	354000,00N 744627,00W	RQd
14SL	Unidade Pau Rainha	351889,00N 741626,00N	RQd
15SL	Faz. Prosperidade	355889,00N 740699,00W	LAd
16SL	Faz. Prosperidade	356599,55N 741639,76W	LAd
17SL	Faz. Prosperidade	356940,65N 743090,56W	RQd
18SL	Faz. Graça	352116,82N 743193,52W	LAd
19SL	Faz. Graça	353254,28N 743469,07W	RQg
20SL	Unid. Saúba/Faz. Horizonte	353028,31N 752611,74W	LVAd
21SL	Faz. Camacacia	357080,01N 750626,08W	LVAd
22SL	Savana Natural	356495,91N 750503,83W	RQg
23SL	Unid. Bosque/Faz. Cunhatã	347409,80N 754786,25W	LVAd
24SL	Núcleo Mucajai/ Faz. Pianta	295587,17N 729276,24W	PAd
25SL	Núcleo Mucajai	296531,46N 724393,09W	PAd
26SL	Núcleo Mucajai	297885,00N 725441,30W	PAd
27SL	Núcleo Mucajai	299881,52N 725159,91W	LAd
28SL	Núcleo Mucajai	301512,60N 726794,59W	GXbd
29SL	Núcleo Mucajai/Faz. Pinpolar	297916,55N 725935,57W	PAd
30SL	Núcleo Mucajai	296445,71N 728255,22W	PAd
31SL	Núcleo Mucajai	294575,63N 730668,30W	LAd
32SL	Núcleo Mucajai	293712,98N 729248,48W	PAd
33SL	Núcleo Mucajai	293654,07N 730762,54W	PAd
34SL	Núcleo Mucajai/Faz. Esperança	296471,96N 725567,23W	PAd
35SL	Núcleo Mucajai	297154,64N 729613,46W	PAd
36SL	Núcleo Mucajai	298074,88N 728746,81W	PAd
36.1SL	Faz. Alvorada	302595,76N 748451,19W	PAd
37SL	Núcleo Mucajai/ Faz. Alvorada	302475,51N 749872,75W	PAd
38SL	Und. CunchãPucá	302377,88N 763036,38W	LAd
39SL	Unid. Cunchã puçá	302377,94N 763067,28W	LAd

Número do perfil	Núcleo/Fazenda	Coordenadas	Classificação
40SL	Unid. Cunha puçá	304136,00N 764691,00W	PAd
41SL	Unidade Cunha Pucá	303820,11N 761982,89W	RQd
42SL	Unidade Cunha Puçá	304341,42N 761425,65W	PAd
42.1SL	Unidade Cunha Puçá	304342,42 e 761425,65	PAd
43SL	Núcleo Cunha Puçá	304153,40N 759572,00W	RUbd
44SL	Santa Cecília	308008,31N 766424,23W	LAd
45SL	Santa Cecília	307209,01N 766271,35W	RQg
99SL	Núcleo Mucajaí	736245 e 291369	PAd
100SL	Núcleo Mucajaí	736010 e 290412	LAd
101SL	Núcleo Mucajaí	740845 e 286949	GXbd
102SL	Núcleo Mucajaí	740965 e 288172	PAd
103SL	Núcleo Mucajaí	740076 e 289948	PAd

Tabela 8 - Observações realizadas nos estudos do Programa de Assentamento no Estado de Roraima.

Número do perfil	Coordenadas	Classificação
P1A	0651345 e 0430065 – 184m	CXbd
P2A	0654448 e 0428219 – 174m	RLd
P3A	0652091 e 0430049 – 188m	CXbd
P4A	0654569 e 0427768 – 180m	CXbd associado a RLd
P5A	0655278 e 0426688 – 116m	CXbd associado a RLd
P1C	0668292 e 0310330 – 124m	LVA Ad Associado a FFc
P2C	0671703 e 0315865 – 135m	PVAd
P3C	0679412 e 0325236 – 120m	LVA Ad
P4C	0671899 e 0304179 – 112m	GXbd
P5C	0670610 e 03005272 – 110m	PVAd
P1I	0750220 e 0168704 – 95m	LVAe Associado a FFce
P2I	0750623 e 0168421 – 110m	LVA
P3I	0753963 e 0165486 – 107m	PVA
PnI	0764288 e 0170586 – 87m 0749854 e 0168942 – 83m 0752500 e 0166407 – 103m	GXbd
P5I	0763375 e 0170168 – 105m	PVA
P1NP	0796686 e 0153335 – 119m 0783068 e 01897016 – 107m 0796485 e 0173044 – 102m	RQg

Número do perfil	Coordenadas	Classificação
P2NP	0792567 e 0181151 - 154m 0793292 e 0179118 - 163m 0791395 e 0136061 - 100m	CXbd
P3NP	0794599 e 0141907 - 117m 0794815 e 0142305 - 120m	FFc + CXbd + RL
PNP	0756592 e 0151066 - 125m 0795559 e 0143694 - 111m	GXbd
P5NP	0793626 e 0178342 - 134m	PVAd
P1S	0726127 e 0190113 - 105m	LVA d
P2S	0727229 e 0191189 - 98m	FFc
P3S	0728384 e 0192401 - 99m	GXbd
P4S	0721199 e 0195898 - 89m	GXbd
P5S	0719759 e 0189831 - 110m	PVAd
P1SD	0829244 e 0136691 - 144m	PVAd
P2SD	0828212 e 0142817 - 145m 0825880 e 0133095 - 136m 0811616 e 0130669 - 98m 0813454 e 0131270 - 111m	RQg
P3SD	08290912 e 0137206 - 155m	LVA d
P4SD	0829432 e 0138879 - 143m	GXbd
P5SD	0829165 e 0137850 - 140m 0819646 e 0135100 - 116m 0819096 e 0133447 - 110m	PVAd
PSD	08078874 e 0128624 - 120m	CXbd + RLd
P1T	0618805 e 0390123 - 237m	CXbd
P2T	0618693 e 0389950 - 240m	PVA d
P3T	0622188 e 0395245 - 245m	CXbd + RLd
P4T	0625276 e 0399884 - 182m	PVAd
P5T	0623740 e 0397664 - 192m	CXbd associado a RLd

Tabela 9 - Observações Realizadas na XI RCC - RORAIMA.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
RR01	14/11/2013	00° 58' 33,1" N 60° 26' 57,3" W (datum WGS 84)	ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico plintossólico	Textura média/argilosa, epieutrófico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.
RR02	14/11/2013	01° 28' 08,2" N 60° 47' 24,7" W (datum WGS 84)	LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico	Textura argilosa cascalhenta/muito argilosa muito cascalhenta, A moderado, endoconcrecionário, endolitoplíntico, caulínítico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.
RR03	14/11/2013	01°29'48,95" N 60° 58' 7,08" W (datum WGS 84)	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico	Textura argilosa cascalhenta/muito argilosa cascalhenta, A moderado, distrófico, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.
RR04	15/11/2013	01° 42' 23,4" N 61° 07' 01,9" W (datum WGS 84)	LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico	Textura argilosa, A moderado, endoconcrecionário, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado
RR05	16/11/2013	02° 28' 33,9" N 60° 38' 05,3" W (datum WGS 84)	ESPODOSSOLO FERRI- HUMILÚVICO Hiperespesso típico, A moderado	Textura arenosa, distrófico, epiálico, endodúrico, fase campinarana equatorial arbórea, relevo plano.
RR06	16/11/2013	04° 03' 37,5" N 61° 02' 25,3" W (datum WGS 84)	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico êndico dúrico	Textura média, Tb, hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano, erodida.
RR07	16/11/2013	04°11' 39,23" N 60°45'31,03" W (datum WGS 84)	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico	Textura média, A moderado, Ta, hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano.
RR08	16/11/2013	2° 52' 15,37" N 60°42'41,85" W (datum WGS 84)	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	Textura argilosa, A moderado, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano.
RR09	18/11/2013	02°52'32,48" N 60° 43' 27,23" W (datum WGS 84).	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico	Textura média, A moderado, hipoférrico, caulínítico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano.
RR10	18/11/2013	02°57' 06,58" N 60° 44' 7,88" W (datum WGS 84).	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário petroplíntico	A moderado, textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, Tb, mesoférrico, fase campo cerrado equatorial, pedregosa, relevo ondulado.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
RR11	25/04/2014	01°14' 33,3" N 60° 28' 57,7" W (datum WGS 84).	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico	Textura média/argilosa pouco cascalhenta, A moderado, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.
RR12	25/04/2014	01°14'31,2" N 60°28'43,68" W (datum WGS 84).	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico	Textura arenosa/média, A moderado, epiálico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.
RR13	25/04/2014	01°39'44,6" N 60° 55' 29,7" W (datum WGS 84).	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico esessarênico	A moderado, textura arenosa/média/arenosa, álico, epidistrófico, endodúrico, fase campinarana equatorial arbustiva e campestre, relevo plano.
RR14	26/04/2014	03°50'0,3" N 60° 59' 48,8" W Gr. (datum WGS 84).	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico esessarênico solódico	Textura arenosa/média, A moderado, epidistrófico, Tb, hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano.
RR15	28/04/2014	02° 29' 12,2" N 60° 38' 10,2" W (datum WGS 84).	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico esessarênico	A moderado, textura arenosa, álico, epidistrófico, endodúrico, fase campinarana equatorial campestre e arbustiva, relevo plano.
RR16	29/04/2014	03°15' 28,8" N e 60° 23' 53,2" W (datum WGS 84).	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	Textura muito argilosa, A moderado, álico, epialumínico, hipoférrico, fase campo equatorial higrófilo de várzea, relevo plano.

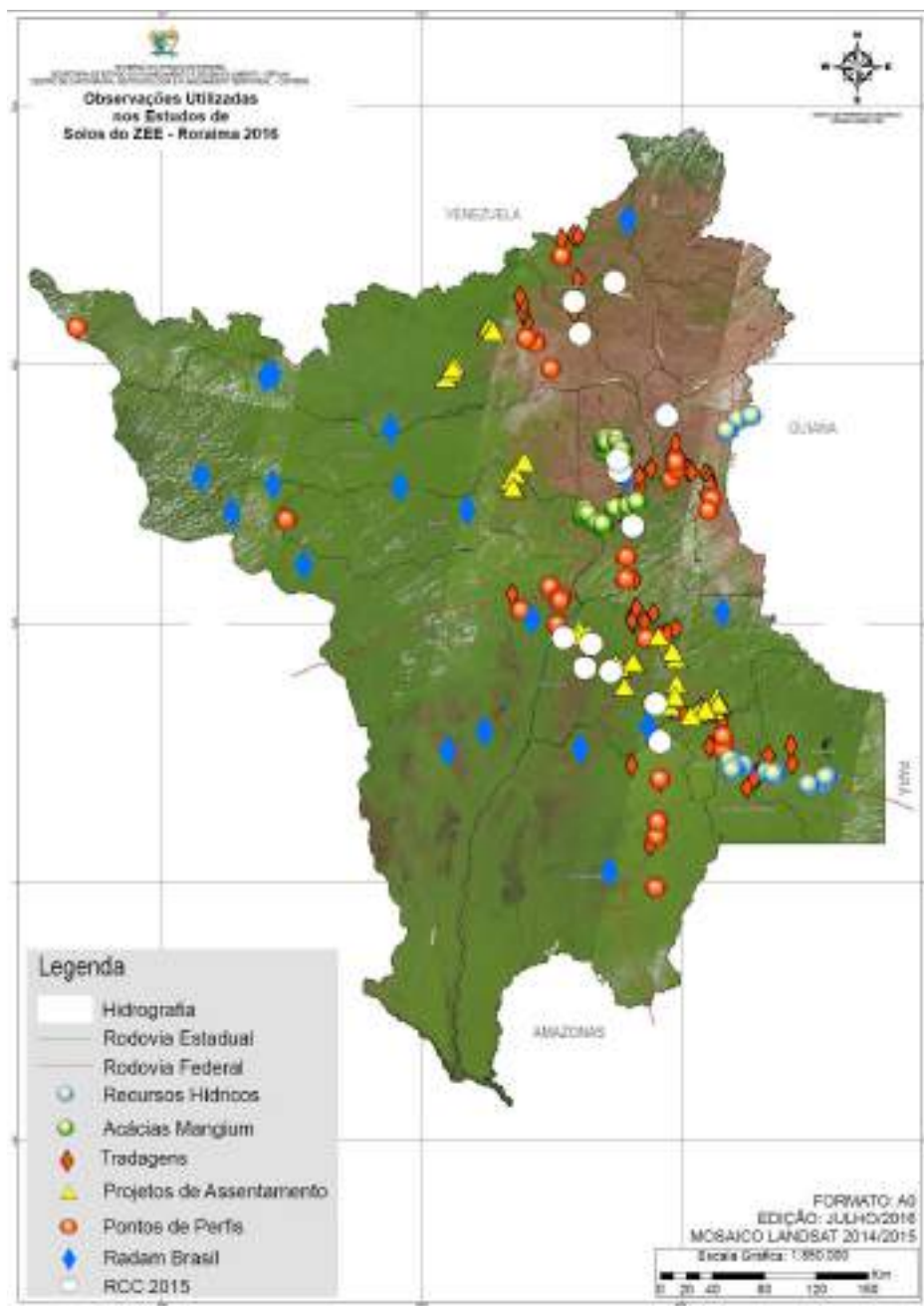
Fonte: SBCS (2015).

Após levantamentos destas observações, os pontos (perfis e tradagens) foram lançadas numa imagem LANDSAT 1:850.000, sendo gerado padrões que permitiu criar as unidades de mapeamento (Figura 51). Vale destacar que apenas os perfis mais completos e que apresentavam informações com mais precisão quanto a morfologia, física e química das classes de solos, é que foram utilizados como modais (Representativos das classes), destacando-se os perfis descritos na XI RCC – RORAIMA (SBCS, 2015) e Dissertações e teses de pós-graduação defendidas na UFRR.

Quanto à classificação dos solos, foi considerada as propriedades diagnósticas, horizontes diagnósticos e os demais critérios para a definição das classes de solos. Em função da escala de publicação dos mapas temático (1:250.000) e do nível de Reconhecimento de Média Intensidade, a legenda definitiva das unidades de solos foi formada por associações de no máximo três classes de solos, seguindo os Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos do Serviço Nacional de

Levantamento e Classificação de Solos (EMBRAPA, 1995), onde determina que as unidades de mapeamentos apresentem razoável homogeneidade, admitindo em associações o máximo de 10% de inclusões. Com exceção dos Gleissolos no qual associamos a Organossolos, constituindo quatro classe na unidade. Destaca-se que no nível deste estudo foi obedecido o número de observações/ha, onde em toda unidade taxonômica representativa foi aberto um perfil modal e que a Área Mínima Mapeável (AMM) foi de 250ha, de acordo com a escala.

Figura 51 - Mapa de distribuição das observações utilizadas na geração do mapa de solo do Estado de Roraima para o ZEE - RR.



3.3 Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram realizados pelo método do caminhamento livre da EMBRAPA (1995), no qual o pedólogo usa o próprio julgamento, as correlações entre solo, relevo, vegetação, material de origem, condições de drenagem e uso atual, para localizar os pontos de observações e amostragem.

Com objetivo de aumentar a densidade de amostragem, visando atender as especificações do nível de levantamento exigido, praticamente em todo o estado de Roraima foram feitas observações, procurando-se caracterizar as unidades geoambientais identificadas quanto a geologia, geomorfologia, vegetação e pedologia, essas observações na primeira etapa foram realizadas ao longo das principais rodovias, estradas e vicinais através de veículos adaptados as condições extremas, ou seja, nos locais onde tínhamos acessado por terra, realizado no período anterior as chuvas, facilitando nosso deslocamento.

Nas áreas de difícil acesso, as observações foram realizadas através de barco e por via aérea pousamos em áreas pré-estabelecidas, onde foram realizados três sobrevoos no sentido norte-sul e leste – oeste, com pousos nas áreas estratégicas para realização de descrição e coletas dos solos. Nos sobrevoos, procuramos correlacionar a fitofisionomia, a drenagem, relevo e geologia com os solos, possibilitando assim a interpretação das paisagens e dos tipos de solos.

As observações foram realizadas em primeira etapa a trado, procurando-se identificar as variações de solos na paisagem e em função do relevo e vegetação, em seguida identificou-se os locais de abertura das trincheiras, para descrição dos perfis modais (representativos da classe), em seguida coletadas as amostras para serem analisadas, georeferenciados e realizada documentação fotográfica, conforme Tabelas 10 e 11 abaixo.

Nos estudos de campo, foram utilizadas fichas para descrição morfológica e física dos solos (Figura 52), bem como anotação das observações relacionadas aos solos e paisagens, como relevo, geologia, vegetação, drenagem e fases importantes para auxiliar na Classificação Taxonômica como a Aptidão Agrícola das Terras, sendo que essas fichas serviram para subsidiar informações na

descrição das classes de solos no relatório e estão sendo apresentadas preenchidas em documento anexo.

Tabela 10 - Relação dos Perfis de Solos descritos nos estudos de campo.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
Z1	09/04/11	0688188 - 0430876	LV	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado, com relevo plano a suave ondulado, com topo aplainado – 3%, sob floresta. - Seqüência de horizontes A (0 – 13 cm), AB e BW (25 + cm), com cor úmida 10R 4/6 e 2,5 YR 3/3. - Transição entre horizontes: difusa (A) e plana (BW). - N° de raízes: abundantes finas, comuns mediam e raras grossas (A), comuns medias e grossas (BW). - Intensa atividade de saúvas. - Presença de petroplintitas < 5 %.
Z2	09/04/11	0699568 - 0410956	LA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem a moderadamente drenado com relevo regional plano a suave ondulado e local plano, sob floresta estacional. - Seqüência de horizontes: A (0 – 12 cm), AB e BW (40 + cm), com úmido 10 YR 4/2 (A) e 7,5 YR 5/8 (BW). - N° de raízes: abundantes finas, comuns mediam e poucas grossas (A), comuns medias e grosas (BW). - Presença de petroplintita < 5%. - Bordas de plintossolo.
Z3	09/04/11	0680990 - 0434499	FX	<ul style="list-style-type: none"> - Solo com drenagem imperfeita, relevo regional plano e local plano/abaciado, com susceptibilidade a erosão laminar. - Solo sob savana florestada, com uso atual de pastagem extensiva. - Seqüência de horizontes: A (0 – 32 cm) e Bt (32 + cm), com cor úmida 10 YR 4/1 (A) e 10 YR 4/4. - N° de raízes: abundantes finas no horizonte A. - Abundante presença de plintitas, com cor 5 YR 5/8. - Presença de fendilhamento em superfície (caráter vertico).
Z4	11/04/11	N04°30.202 W061°07.537	LA/PA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado (topo aplainado). - Relevo regional. montanhoso, local ondulado. - Vegetação primaria floresta estacional, uso atual roça abandonada. - Seqüência de horizontes: A (0 – 25 cm), com cor úmida bruno, AB (25 – 35 cm) e BW ou Bt (35 + cm), com cor úmida amarelada.
Z5	20/03/11	0783832 - 0093016	PA/LA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado com relevo regional suave ondulado e local plano. - Seqüência de horizontes: A (0 – 10 cm), cor 10 YR 3/1, AB (10 – 20 cm), cor 10 YR 4/3 e B (20 – 40 cm), cor 2,5 Y 6/8. - Presença de plintita no horizonte B. - coesão no topo do horizonte B. - N° de raízes: maior concentração ate 25 cm de raízes finas e medias e raras grosas.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
Z6	18/03/11	0704767 - 0212663	LVA/ PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado. - Relevo ondulado a forte ondulado com presença de relevo montanhoso (cambissolo e naossolo litólico). - Vegetação primária transicional, atual pastagem. - Seqüência de horizontes: A (0 – 12 cm), cor úmida 10 YR 4/3, B (15 + cm) cor úmida 7,5 YR 6/8. - N° de raízes: comuns finas e medias (A) e comuns medias e grossas (B).
Z7	18/03/11	0676605 – 0223922	PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo com boa drenagem, com relevo regional forte ondulado, local ondulado a montanhoso. - Erosão: laminar e sulco. - Uso atual pastagem. - Seqüência de horizontes: A (0 – 15 cm), com cor úmida 2,5 YR 3/3 e Bt (15 + cm) com cor úmida 2,5 YR 3/6.
Z8		PA equador 0780616 - 0009030	PVA + FFC	<ul style="list-style-type: none"> - Solo moderadamente drenado. - Relevo forte ondulado. - Erosão laminar e ligeiro sulco. - Uso atual: fruteira extensiva com pupunha/açaí. - Seqüência de horizontes: A (0 – 22 cm) com cor úmida 10YR 4/3 e Bt (28 + cm) com cor úmida 7,5 YR 6/8.
Z9		0781291 - 0048957	LVA/ PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado com local suave ondulado. - Vegetação primária: Umbrofila densa. - Uso atual: Pastagem. - Seqüência de horizontes: A moderado (0 – 30 cm), com cor úmida 10 YR 4/3 e Bt/BW (45 + cm) com cor úmida 5 YR 5/8.
Z12	19/03/11	0782254 - 0060000	RQ/ SK	<ul style="list-style-type: none"> - Solo excessivamente drenado com relevo regional suave ondulado e local plano. - Vegetação: Campinarana. - Uso atual: plantio de mandioca. - Seqüência de horizontes: A (0 – 20 cm), C ou E (20 – 200 cm) e Bh (200 + cm). N° de raízes: abundantes finas e medias (A), raras medias (c ou E) e ausentes (Bh).
Z14	26/04/11	0699041- 0241878	LA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado com relevo regional ondulado a forte ondulado e local plano. - Vegetação primária: Floresta estacional. - Uso atual: Pastagem - Seqüência de horizontes: A (0 -12 cm) e B (20 + cm).
Z15	26/04/11	0707658– 0234715	PA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo moderadamente drenado com relevo regional suave ondulado e local plano. - Uso atual: Pastagem. - Seqüência de horizontes: A (0 – 12 cm) e B (25 + cm). - Presença de mosqueamento e poucos nódulos de plintitas. - Presença abundante de minhocas.
Z 16	15/04/11	N 02°23.794' W 060°40.789'	PVA + FFc	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob pastagem, bem drenado. - Relevo Suave ondulado/borda de serra. - Raízes abundantes finas no horizonte A e raras no Bt.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
				<ul style="list-style-type: none"> - Seqüência de horizontes: A (0 – 22 cm), B (22 – 150 + cm), com cor úmida 10 YR 3/2 (A) e 7,5 YR 6/6 (B). - Uso com fruticultura (mamão).
Z 17	15/04/11	N 02°14.499 W 060°40.932'	PVA/ LVA + FFc. Inclusões PV ou LV	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob floresta. - Relevo ondulado a forte ondulado. - Seqüência de horizontes A (0 -19 cm), B (19 – 150 + cm) com cor úmida 5 YR 5/8.
Z 18	15/04/11	N 01°49.437' W 060°32.650'	LA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob campina e campinarana . - Relevo suave ondulado a ondulado. - Seqüência de horizonte A (0 - 11 cm) com abundantes raízes finas e medias Bw (22+ cm), com cor úmida 10 YR 4/2 (A) e 10 YR 7/8 (Bw).
Z 19	16/04/11	N 00°50.147' W 59°31.826'	PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Relevo suave ondulado a ondulado. - Seqüência de horizontes O (liteira 5 – 0 cm), A (0 – 22 cm) e Bt (22 – 150 cm) com cor úmida 10 YR 4/2 (A) e 7,5 YR 6/8. - Vegetação Floresta ombrofila. - Uso com pastagem. - Raízes: abundantes finas e medias no (A) e raras no (Bt).
Z 20*	17/04/11	N 00°38.067' W 059°51.459'	PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo bem drenado. - Relevo suave ondulado. - Solo sob floresta ombrofila densa (com castanheiras). - seqüência de horizontes: A (0 – 10 cm) e Bt (15 – 150 + cm) com cor úmida 10YR 4/2 (A) e 7,5YR 6/8 (Bt).
Z 21	17/04/11	N 01°02.996' W 060°00.645'	LA + LVA + PVA FFc	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob pastagem. - Solo moderadamente drenado. - Seqüência de horizonte: A (0 – 12 cm) e Bw (12 – 160 + cm) com presença de plintitas(– de 15 %). - Cor úmida 10 YR 4/1 (A) e 7,5 YR 7/8 (Bw). - Relevo suave ondulado.
Z 22*	17/04/11	N 01°08.414' W 060°00.671'	GXbd	<ul style="list-style-type: none"> - Relevo plano. - Abundantemente mosqueamento e plintitas. - Solo imperfeitamente drenado. - seqüência de horizontes: Bt argiloso, A arenoso. - Cor úmida.
Z 10	30/04/11	N 02°56.403' W 060°22,150	LA	<ul style="list-style-type: none"> - Vicinal São Francisco. - Solo sob floresta estacional semidecídua. - Solo bem drenado. - Relevo local plano. - Seqüência de horizonte: A (0 – 20 cm) e Bw (40 cm +) com cor úmida 10YR 4/3 (A) e 7,5 YR 5/8 Bw. - Raízes abundantes finas, medias e raras grossas (A). Comuns medias e raras grossas (Bw).
Z 11	30/04/11	N 03°00.541' W 060°19.753'	LVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob sob Savana Parque. - Relevo regional suave ondulado. - Seqüência de horizontes A moderado (0 – 10 cm), AB (10 – 20 cm) e Bw (20 cm +). - Cor úmida 10 YR 4/2 (A) e 2,5 YR 4/8 (Bw).
Z 13	30/04/11	N 03°03.682' W 060°20.140'	GXbd	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob Savana Parque. - Relevo abaciado a plano.

Perfil N°	Data de Coleta	Coordenada	Classe de Solo	Observações
				<ul style="list-style-type: none"> - Solo imperfeitamente drenado. - Sequência de horizonte A (0 - 14 cm) e Bg (35 cm +) com cor úmida GLY 2 4/5BP.
Z 23	01/04/11	N 02°48.065' W 060°05.217'	RQg	<ul style="list-style-type: none"> - Colônia São Francisco (Vicinal 2). - Relevo plano. - Sequência de horizonte A (0 - 10 cm) e Bt (45 cm +) - Solo moderadamente drenado. - Solo sob floresta. - Cor úmida 10 YR 3/1 (A) e 10 YR 5/1 (Bt?)
Z 24	01/04/11	N 02°43.277' W 060°06.655	LAd + PAd	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob floresta. - Relevo plano. - Solo bem drenado. - Sequência de horizonte A (0 - 10 cm) e Bw (40 cm +) com cor úmida 10 YR 4/2 (A) e 10 YR 6/6 (Bw).
Z 25	01/04/11	N 0706883 W 0231409	PA	<ul style="list-style-type: none"> - REGIAO do apiaú. - Relevo ondulado a suave ondulado. - Vegetação: Floresta estacional semidecídua.
Z 30	AUARIS	N 04° 00.172' W 064° 29.728'	PVA	<ul style="list-style-type: none"> - Solo sob floresta ombrofila densa. - Uso atual: plantio de mandioca. - Solo bem drenado. - Relevo local plano. - Relevo Regional: forte ondulado a montanhoso. - Sequência de horizonte: A (0 - 25 cm) e B (45 + cm) com cor úmida A (10 YR 3/2) e B (10YR 6/8).
Z 31	AUARIS 2	N 02°39.36.3" W 063°02.23.6"	LVA/PV A	<ul style="list-style-type: none"> - Sequência de horizonte: A (0 - 12 cm) e B (45 + cm). - Relevo local: plano bem drenado. - Relevo regional: sub montano.
Z32	01/08/199 1	Região de savana próximo capital: Lagoa do Murupu - 3° 03' 03,16" N / 60° 7' 11,91" W Igarapé do Gelo - 3° 17' 29,76" N / 60° 50' 47,95" W	ORGAN OSSOL O HÁPLIC O - O Sáprico típico	<p>H1 - 0-65 cm; Preto (10YR 2,5/1); orgânica, granular moderada média, e moderadas pequenos blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa, transição plana e clara; material hemico típico.</p> <p>H2 - 65-115 cm. (N 2/úmida) cinzento muito escuro, orgânica, Macica, muito dura, friável, plástica e pegajosa, transição clara plana</p>

Tabela 11 - Relação das tradagens realizadas nos estudos de campo.

Tradagens	Data de Coleta	Coordenadas	Classe de Solo	Observações
TZ1	09/04/11	0681735-0433469	Latossolo Amarelo	
TZ2	09/04/11	0679223-0439696	Plintossolo Háplico	Fazenda do Carola
TZ3	09/04/11	0678211-0441372	Neossolo Litólico (fase Rochosa e Pedregosa) + Cambissolo	
TZ4	09/04/11	0678378-0447739	Plintossolo Háplico + Planossolo	Afloramento de rochas vulcânicas ácidas (Riolito).
TZ5	09/04/11	0675958-0452793	Argissolo Amarelo	- Solo sob floresta. - Relevo local plano a suave ondulado e Regional ondulado a forte ondulado.
TZ6	09/04/11	N03°58.900' W061°02.197'	-	Saída para a Br 174, passando pela propriedade do Paulo Vitor.
TZ7	09/04/11	N04°29.760' W061°07,483'	Cambissolo Háplico + Neossolo Litólico	-
-	09/04/11	N04°31.374' W061°02.472'	-	Fronteira Com a Venezuela
TZ8	09/04/11	N04°31.089' W061°00.592'	LA / PVA	- Terra Indígena Raposa Serra do Sol. - Povos Macuxi, Patamona e Ingarico. - Uso atual: Pastagem extensiva sob – LA, PA, PVA e FFC. - Transição abrupta de floresta para Savana (limitando com a Venezuela).
Etnopedologia*	09/04/11	-	- Mandioca sob terra Branca. - Milho sob terra vermelha e Amarela. - Banana sob terra Preta e vermelha. - Arroz sob terra vermelha, Branca, Preta e	- Comunidade São Miguel e Nova Vitoria I – Sr Antônio Galvão Tuxaua.

Tradagens	Data de Coleta	Coordenadas	Classe de Solo	Observações
			terras de baixa do meio dura.	
TZ9	09/04/11	N04°13.138' W061°00.845'	RL + CXbd com afloramento de rochas.	-
TZ10-*	-	00°48'40"N 60°38'39" W		
TZ11	15/04/11	N02°37.483' W060°43.497'	LA/PVA	- Solo Bem drenado. - Relevo plano a suave ondulado.
TZ12	15/04/11	N02°35.196' W 060°43.974'	PVA + FFC	- Solo bem drenado sob pastagem - Relevo local ondulado, regional ondulado. - Uso Atual: Plantio de Abacaxi. - Localidade Serra Grande I.
TZ13	15/04/11	N 02°34.328' W060°41.641'	RQo	- Solo sob pastagem. - Excessivamente drenado. - Relevo local plano.
TZ14*	15/04/11	N 02°34.374' W060°38.414'	PVA/RQ ortico	- Entroncamento serra grande.
TZ15	15/04/11	N 02°29.335' W060°38.131'	RQ ortico + Espodossolos.	- Solos excessivamente drenados.
TZ16	15/04/11	N02°27.734' W060°38.438'	Espodossolo + RQ ortico.	- Solos com vegetação primária de campinas. - Uso atual: Plantio de Abacaxi.
TZ17	15/04/11	N 02°06.824' W060°37.105'	PVA + FFC + LVA	- Região Felix Pinto.
TZ18	15/04/11	N 01°55.057' W 060°36.749'	PVA/LVA	- Relevo ondulado com bordas de FFC
TZ19	15/04/11	N 01°50.309' W 060°38.550'	PVA + LVA + FFC.	- Relevo ondulado com vales tendo Gleissolos.
TZ20	15/04/11	N 01°48.548' W 060°38.085'	PA/PAC	
TZ21	15/04/11	N 01°49.629' W060°38.368'	PVA + Afloramento de Granito.	
TZ22	15/04/11	N 01°54.915' W 060°36.641'	FFc	
TZ23	15/04/11	N 01°51.977' W 060°34.908'	PVA + FFC	- Vila São José.
TZ24	15/04/11	N 01°49.077' W 060°33.241'	PA + LA + PAc	- Vicinal 15. - P.A. Pau-Rainha.
TZ25	15/04/11	N 01°52.548' W 060°29.494'	RQ ortico + Espodossolo.	- Solo sob floresta estacional semidecídua. - Relevo local Plano. - Solo excessivamente drenado. - Região de Roxinho.
TZ26	15/04/11	N 01°42.834' W 060°27.330'	RQg + RQo	- Solo sob campinarana. - Após o rio Barauana.

Tradagens	Data de Coleta	Coordenadas	Classe de Solo	Observações
TZ27*	15/04/11	N 01°43.851' W 060°24.622'	RQg + ESK + FFc	- Borda da Serra PVA + KI.
TZ28*	15/04/11	N 01° 44.013' W 060°23.612'	PVA + FFc + LVA	- Solo sob floresta. - Relevo ondulado. - Manchas de Campinaranas.
TZ29*	15/04/11	N 01°45.950' W 060°20.222'	PV/LV	- Solo sob floresta Ombrofila Densa. - Relevo ondulado.
TZ30	16/04/11	N 01°00.735' W 060°02.274'	PVA/LVA; LVA/PVA; Cambissolo; LA/PA.	- Neste transecto S. Luiz - Caroebe. Relevo suave ondulado a plano. - Muito afloramento de Granito. - Projeto de Dendê
TZ31	16/04/11	N 00°52.835' W 059°41.790'	LVA/PVA	- EM Caroebe- - Solo sob uso intenso de pastagem. - Relevo suave ondulado a ondulado. - Fundo dos vales com Solos hidromoficos com veredas de Buritis (Gleissolos; QRg. - Fruticultura sob PVA Cambico ou Cambissolo.
TZ32	16/04/11	N 00°49.201' W 059°32.012'	PVA + PV	- Relevo ondulado com vales bem encaixados.
TZ33	16/04/11	N 00°56.898' W 059°32.765'	PVA + LA + PA	- Solo Sob Flores Ombrofila Densa (Castanheiras). - Topos PVA.
TZ34	17/04/11	N 00°45.444' W 059° .46.024'		- Rio Ariranha
TZ35	17/04/11	N 00°44.056' W 059°47.008'	PA Sob pastagem + PVA	- Relevo regional ondulado e local Plano.
TZ36	17/04/11	N 00°42.778' W 059°47.822'	RQg + Gleissolos	- Relevo abaciado (fundo de vales).
TZ37	17/04/11	N 00°39.014' W 059°50.757'	RQg	- Baixão
TZ38	17/04/11	N 01°00.105' W 060°02.817'	PA	- Solo sob Fruticultura e pastagem. - Relevo local plano a suave ondulado. Com topos bem aplainados PA plintico + LA.
TZ39	17/04/11	N 00°56.408' W 060°06.224'	PA/PVA + FFc	- Relevo ondulado com afloramento de Granito. - Vegetação floresta. - Uso: pastagem.
TZ40	17/04/11	N 01°07.079' W 060°00.950'	LA + RQo	- Margem direita do Rio Anaua cruzando a Terra Indígena Wai-Wai. - Cultivo de banana sob LA.

Tradagens	Data de Coleta	Coordenadas	Classe de Solo	Observações
TZ41*	17/04/11	N 01°11.786' W 060°01.910'	RL	
TZ42	17/04/11	N 01°12.194' W 060°04.967'	RQo	- Cor úmida do horizonte B10 YR 7/8
TZ43	17/04/11	N 01°12.664' W 060°09.825'	RQg + ESR + RQ	- Vales com drenagem imperfeita.
TZ44	17/04/11	N 01°10.255' W 060°16.546'	PVA + PV + Afloramento	
TZ45	17/04/11	N 01°12.863' W 060°22.080'	RQg + RQo + Gleissolo	
TZ46	17/04/11	N 01°13.078' W 060°22.478'	PA plintico + PA + PVA	- Km 500
TZ47	30/04/11	N 02°57.608' W 060°21.899'	FFc + RQg + GX	- Propriedade Novo destino (Daniel). - Relevo ondulado. - Vegetação Savana Parque. - Vales encaixados de fundo chato com RQg + GX.
TZ48	30/04/11	N 02°57.629' W 060°21.693'	RQ hidromofico	- Relevo local plano de várzea (vale fundo chato). – Relevo regional suave ondulado.
TZ49	30/04/11	N 02°58.051' W 060°21.548'	LAd	- Solo sob pastagem (Branquearia). - Cor úmida (A) 10 YR 4/3, (B) 10 YR 6/8. - Relevo plano a suave ondulado.
TZ50	30/04/11	N 02°58.200' W 060°22.060'	LA	- Solo sob floresta Estacional. - Relevo plano a suave ondulado.
TZ51	30/04/11	N 03°03.764' W 060°20.142'	(Gleissolo Btg)	- Relevo abaciado dentro de uma Savana Parque.
TZ52	01/04/11	N 02°49.948' W 060°35.214'	PAd	- Solo sob cana-de-açúcar. - Lado direito da Br 401 sentido Cantá/Bonfim.
TZ53	01/04/11	N 02°53.185' W 060°30.476'	PAd	- Relevo plano a suave ondulado. - Lado direito da Br 401 sentido Cantá/Bonfim.
TZ54	01/04/11	N 02°56.297' W 060°17.701'	LA + FF + Gleissolo	
TZ55	01/04/11	N 02°52.542' W 060°14.753'	Gleissolo	
TZ56	01/04/11	N 02°51.799' W 060°13.543'	LVAdm + bordas de FFc	- Solo sob floresta. - Relevo local topo aplainado, regional suave ondulado.
TZ57	01/04/11	N 02°50.874' W 060°07.824'	RQg + PA	- Vicinal 4 (Novo Paraíso).
TZ 58	01/05/11	N 02°49.768' W 060°05.938'	RQo	- Sob campinas e Campinaranas.

Tradagens	Data de Coleta	Coordenadas	Classe de Solo	Observações
TZ59	01/05/11	N 02°46.723' W 060°05.381'	LVA + FFc	- Solo sob pastagem com relevo suave ondulado.
TZ60	01/05/11	N 02°46.297' W 060°05.656'	LVA Petroplintico + FFc	- Uso plantio de feijão, mandioca e pastagem. - Vegetação Floresta.
TZ61	01/05/11	N 02°42.206' W 060°07.654'	LA + FFc + Gleissolo	- Transição floresta/Savana. - Terra Indígena São Raimundo. - Relevo regional suave ondulado a plano.
TZ62*	18/03/11	0669873 – 0222380 Rio Ajaranin	Plintossolo BTF	- LAs na saída de Rorainópolis/Formação Alter do chão.
TZ63	19/03/11	0784456 – 0077157	LA	- M.O.: Sedimentos pré-intemperizados. -Formação: Alter de Chão - Solo bem drenado com relevo regional suave ondulado a ondulado e local suave ondulado. - Erosão laminar. - Vegetação primária: Floresta - Uso atual: pastagem - Seqüência de horizontes: A (0 - 10 cm), AB (10 – 20 cm) e BW (20 – 40 cm) com cor úmida 10YR 6/8. - Presença de nódulos de petroplintita. LA com caráter petroplintico.
Z13*	19/03/11	0776464 – 0028006	LA/PA	- Solo bem drenado da formação Alter do Chão, de sedimentos pré – intemperizados. - Relevo: suave ondulado com topo aplainado. - Uso Atual: Pastagem degradada. - Seqüência de Horizontes: A moderado (0 – 20 cm) com cor úmida 10 YR 3/2, B (35 + cm) com cor úmida 2,5 Y 7/8.
TESE DIEGO A área de savana (SV)			UTM N0783832 e W00930008	

A descrição de campo obedeceu às normas contidas no manual de descrição e coleta solos no campo (SANTOS *et al.*, 2013) e identificadas as cores conforme a carta de cor (MUNSELL COLOR, 2009).

3.4 Trabalhos de Laboratório

As amostras de solos coletados nos trabalhos de campo foram encaminhadas ao laboratório da Universidade Federal de Viçosa, sendo submetidas as seguintes determinações:

Composição Granulométrica: No laboratório as amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas em malha de 2 mm, obtendo a Terra Fina Seca ao Ar (TFSA). Estas amostras foram submetidas à dispersão de 10g em 50 ml de NaOH 0,1 mol⁻¹, por 12 horas, e agitação em alta rotação, por 15 minutos. As frações de areia grossa e fina foram separadas por tamisação em peneiras com malhas de 0,2 mm e 0,053 mm. A composição granulométrica foi determinada após a dispersão da TFSA com NaOH e agitação; a fração areia foi obtida por peneiramento úmido, a argila pelo método de Bouyoucus e o silte por diferença, conforme EMBRAPA (1997)

Determinações Químicas: A partir da TFSA, foi determinado o pH em água e em solução de KCl 1 mol.L⁻¹; foi medido utilizando-se as proporções 1:2,5 (v/v) de solo:solução. Fósforo foi extraído com solução extratora Mehlich-1, e determinado em espectrofotômetro de adsorção molecular. Potássio e sódio foram extraídos com solução extratora Mehlich-1, e determinados em espectrofotômetro de emissão em chama. Cálcio e magnésio foram extraídos com KCl 1,0 mol.L⁻¹ e determinado em espectrofotômetro de adsorção atômica. Alumínio trocável foi extraído com KCl 1,0 mol.L⁻¹ e determinado por titulação com NaOH na presença de indicador azul de bromotimol. Al + H foi extraído com acetado de cálcio 0,5 mol.L⁻¹ e determinado por titulação com NaOH na presença de indicador fenolftaleína. O nitrogênio foi medido pelo método de Kjeldahl conforme EMBRAPA (1997). A partir dos resultados obtidos pela análise do complexo sortivo, foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica total (T) e efetiva (t), a saturação por bases (V) e a saturação por Al, conforme EMBRAPA (1997). A determinação de Carbono Orgânico

Total (COT), foi feita usando o método de dicromatometria com uso de fonte externa de calor, adaptado de Yeomans e Bremner (1988) por Mendonça e Matos (2005).

- Mosaico: CPRM/2014

Foi utilizado para compor o mapa um mosaico da CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, que se trata do relevo sombreado de Geodiversidade do Estado de Roraima lançado em 2014 para realce das serras.

- Sistema de Referência Geodésico: SIRGAS 2000

Digitalização dos pontos: importação dos pontos e Layout para impressão pelo software ARCGIS 10.1

- Impressão dos mapas: Os mapas foram impressos no formato A0

- Escala:

Escala dos mapas	Números de folhas – A0
1:250.000	9

- Vetorização:

Foram vetorizadas as unidades definidas de solos no software Quantum GIS 2.8.1 Wien, que um software livre/open source multiplataforma de sistema de georreferenciamento (GIS) que provê visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Figura 52 - Modelo de ficha utilizada na descrição dos perfis em campo.

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE PERFIS PARA FINS DE CLASSIFICAÇÃO							
Perfil Nº	1.2 – Data			1.3 - Classificação			
1.4 - Localização							
1.5 - Formação Geológica							
1.6 – Material de Origem							
1.7 – Situação Declive							
1.8 - Drenagem							
1.9 - Relevo	Regional:			Local:			
1.10 - Erosão							
1.11 – Vegetação Pimaria							
1.12 – Uso Atual							
1.13 – Seqüência de Horizonte							

2. DESCRIÇÃO MORFOLOGICA

2.1.1. Horizonte(s)				
2.1.2. Espessura (cm)				
2.1.3. Cor (Valor e Croma) : Seca Úmida				
2.1.4. Textura				
2.1.4. Estrutura				
2.1.5. Consistência: seca Úmida				
2.1.6. Cerosidade				
2.1.7. Raízes				
2.1.8. Transição				

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Elaboração dos mapas:

Governo do Estado de Roraima
Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento – SEPLAN
Centro de Cartografia, Geotecnologia e Planejamento Territorial – CGPTERR

3.6 Critérios para estabelecimento e subdivisão das classes de solos

Os critérios adotados para o estabelecimento e subdivisão das classes de solos estão de acordo com as normas usadas pelo SiBCS (EMBRAPA, 2013) e serão relacionados abaixo,

3.6.1 Atributos Diagnósticos

- Caráter Eutrófico e Distrófico

Refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions (CTC) determinada a pH 7, ou seja, Saturação por bases (%V) > 50 os solos são eutróficos e, Saturação por bases (%V) < 50 os solos são distróficos.

- Caráter plintico e petroplintico

Caráter usado para distinguir solos que apresentam plintita em quantidade insuficiente para caracterizar horizonte plíntico, em um ou mais horizonte ou camada em alguma parte da seção de controle que defina a classe. Para essa caracterização, é requerida uma quantidade mínima de 5% em volume.

Petroplintita, material proveniente da plintita, que em condições de ressecamento acentuado sofre consolidação vigorosa, dando lugar à formação de nódulos ou concreções ferruginosas (ironstones, concreções lateríticas, cangas,

tapanhoacangas) de dimensões e formas variadas, (laminar, nodular, esferoidal ou irregular), individualizadas ou aglomeradas, podendo mesmo configurar camadas maciças, contínuas, de espessura variável.

- Caráter Vértico

Presença de “slickensides” (superfícies de fricção), fendas, ou estruturas cuneiformes e/ou paralelepípedica, em quantidade e expressão insuficientes para caracterizar horizonte vértico.

- Caráter concrecionário

Usado para solos que apresentam ocorrência de material petroplíntico descontínuo (forma de concreções ou nódulos) em quantidade e/ou espessura inferiores às requeridas para horizonte concrecionário, em um ou mais horizontes em alguma parte da seção de controle que defina a classe. Para esta caracterização é requerida uma quantidade mínima de 5% em volume.

- Caráter coeso

Usado para distinguir solos com horizontes pedogenéticos subsuperficiais adensados, muito resistentes à penetração da faca e muito duros a extremamente duros quando secos, passando a friáveis ou firmes quando úmidos.

Uma amostra úmida quando submetida à compressão, deforma-se lentamente, ao contrário do fragipã, que apresenta quebradicidade (desintegração em fragmentos menores). Estes horizontes são de textura média, argilosa ou muito argilosa e, em condições naturais, são geralmente maciços ou com tendência a formação de blocos. São comumente encontrados entre 30 e 70cm da superfície do solo, podendo prolongar-se até o Bw ou coincidir com o Bt, no todo ou em parte. Uma amostra de

horizonte coeso, quando seco, desmancha-se rapidamente ao ser imersa em água, conforme Jacomine (2001) e Ribeiro (2001).

Observação: Este caráter é comum em Latossolos e Argissolos Amarelos (Podzólicos Amarelos) dos Tabuleiros Costeiros.

- Caráter ebânico

Caráter utilizado para individualizar classes de solos de coloração escura, quase preta, na maior parte do horizonte diagnóstico subsuperficial com predominância de cores conforme especificado a seguir:

- Para matiz 7,5YR ou mais amarelo:

- cor úmida: valor < 4 e croma < 3
- cor seca: valor < 6

- Para matiz mais vermelho que 7,5YR:

- cor úmida: preto ou cinzento muito escuro
- cor seca: valor < 5

Observação: Caráter empregado para distinguir classe do 2º nível da Ordem dos Vertissolos no SiBCS.

3.6.2 Horizontes Diagnósticos

a) Horizontes de superfície

- Horizonte A Moderado

É um horizonte de constituição mineral, com desenvolvimento pouco expressivo. Apresenta cor muito claro e, geralmente, com conteúdo de carbono orgânico baixo, em comparação com o horizonte A húmico. São raros casos de possuir quantidades expressivas de matéria orgânica e cor escura. O horizonte A moderado é o mais comum nos solos brasileiros. São incluídos nesta categoria os horizontes que não se enquadram no conjunto das definições dos demais.

- Horizonte A chernozêmico

É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, escuro, com alta saturação por bases, que mesmo após revolvimento superficial atenda às seguintes características:

- Estrutura suficientemente desenvolvida (com agregação e grau de desenvolvimento moderado ou forte) para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e, de consistência quando seco, dura ou mais coeso (muito dura e extremamente dura). Prismas sem estrutura secundária, maiores que 30cm, são incluídos no significado de maciço.

- A cor do solo, com a amostra amassada é de croma igual ou inferior a 3 quando úmido e valores iguais ou mais escuros que 3 quando úmido e que 5 quando seco. Se o horizonte superficial apresentar 400g.kg^{-1} ou mais de CaCO_3 equivalente, os limites de valor quando seco são relegados; e o valor quando úmido deve ser 5 ou menor; saturação por bases (V%) igual ou superior a 65% com predominância do íon Ca^{++} e/ou Mg^{++} ; o conteúdo de carbono orgânico é de 6g.kg^{-1} ou mais em todo horizonte, conforme os critérios de espessura abaixo. Se devido à presença de 400g.kg^{-1} ou mais de CaCO_3 equivalente, os requisitos de cor são diferenciados do usual, o conteúdo de carbono orgânico deve ser de 25g.kg^{-1} ou mais nos 18cm superficiais. O limite do teor de carbono orgânico, para caracterizar o A chernozêmico é o limite inferior excludente do horizonte hístico; e a espessura, mesmo quando revolvido o material do solo, deve atender a um dos seguintes critérios:

- 10cm ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com a rocha; ou

• 18cm no mínimo e mais que um terço da espessura do *solum* ou da soma dos horizontes A + C, se este tiver menos que 75cm de espessura; ou 25cm no mínimo, incluindo horizontes transicionais, tais como AB, AE ou AC, se o *solum* tiver 75cm ou mais de espessura.

b) Horizontes de Subsuperficiais

Os horizontes subsuperficiais são geralmente considerados como os horizontes diagnósticos, sendo os principais, segundo a classificação de solos brasileiros, os seguintes:

- Horizonte B Latossólico (Bw)

O conceito central desse tipo de horizonte radica no fato de ele ser constituído por material mineral em estágio avançado de intemperismo e com pouco ou nenhum acréscimo de argila em relação ao horizonte A, apresenta como principais constituintes da fração argila os óxidos de ferro e alumínio (hematita, goethita e gibbsita) e argila do grupo 1:1 (caulinita), possuem baixa capacidade de troca de cátions ($< 13 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ da argila após descontar a contribuição do carbono orgânico), com valor de K_i no máximo 2,2. Praticamente não possuem minerais primários facilmente intemperizáveis ($< 4\%$) ou de resquícios de rochas máter e saprólito, a textura varia de franco-arenosa a mais fina com baixos teores de silte, a espessura deve ser sempre maior que 50 cm, a estrutura é geralmente de aspecto maciço porosa que se desfaz em forte muito pequena e granular, a diferenciação morfológica entre horizontes normalmente é gradual com transições difusas. É horizonte diagnóstico da classe de solos dos Latossolos.

- Horizonte B textural (Bt)

É um horizonte mineral de textura franco arenosa ou mais fina (mais que 15% de argila) que se caracteriza por possuir um aumento significativo da fração argila em relação ao horizonte A ou E suprajacente, podendo caracterizar ou não mudança textural abrupta. Uma feição indicadora da iluviação da argila é a presença de cerosidade (película de coloides minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo) revestindo as paredes dos poros ou revestindo as unidades estruturais (agregados). Quando são muito argilosos normalmente apresentam uma estrutura em blocos ou mesmo prismática composta de blocos. Quando não caracteriza mudança textural abrupta, a relação textural B/A satisfaz as alternativas abaixo:

- Nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, relação maior que 1,5;
- Nos solos com 15 a 40% de argila no horizonte A, relação maior que 1,7;
- Nos solos com menos de 15% de argila no horizonte A, relação maior que 1,8.

- Horizonte B Incipiente (Bi)

É um horizonte mineral que sofreu pouco intemperismo, porém o suficiente para causar uma decomposição parcial com o conseqüente desenvolvimento de alguns atributos. Quando não apresenta diferenciação muito marcante com o B latossólico, essa diferença é geralmente obtida decorrente da pouca espessura que possuem (< 50cm), 4% ou mais de minerais primários alteráveis, valores de $K_i > 2,2$. A classe de solos que tem este horizonte como diagnóstico são os chamados Cambissolos.

- Horizonte Plintico (Bf)

É um horizonte mineral de espessura igual ou maior que 15 cm, caracterizado pela presença de abundante quantidade de plintita, devendo atingir valores iguais ou superiores a 15% do material constitutivo, com arranjo de cores vermelhas e acinzentadas ou brancas (coloração variegada, com predominância de cores avermelhadas, bruno-amareladas, acinzentadas e esbranquiçada) apresentam

geralmente um intenso mosqueamento. A classe de solo que tem este horizonte como diagnóstico é a dos Plintossolos.

- Horizonte B Nítico

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte A para o B, com pequeno incremento, porém não suficiente para caracterizar a relação textural B/A do B textural, argila de atividade baixa ou alta, cerosidade moderada ou forte, com transição gradual ou difusa.

- Horizonte Vértico

Horizonte mineral subsuperficial, que, devido à expansão e contração das argilas, apresenta feições pedológicas típicas, que são as superfícies de fricção (slickensides), fendas em períodos mais seco do ano com pelo menos 1 cm de largura e textura argilosa a muito argilosa, com no mínimo 30% de argila.

- Horizonte Glei (g)

É um horizonte mineral com espessura igual ou superior a 15 cm., que tem como sua principal característica a presença de cores cinzento-oliváceas, esverdeadas e azuladas, essas cores resultam da intensa redução do ferro em decorrência da saturação por água durante todo o ano ou grande parte dele. A notação de “g” normalmente acompanha outro horizonte diagnóstico. Sua presença a menos de 50 cm de profundidade é critério para identificar as classes de solos do Gleissolos.

- Horizonte B Espódico (Bh)

É um horizonte mineral, caracterizado pela acumulação iluvial de matéria orgânica e compostos de alumínio e ferro. Geralmente se forma sob material arenoso, a estrutura em geral é grãos simples ou maciça, podendo ocorrer estrutura prismática ou em blocos específica. Os compostos iluviados podem formar uma camada rígida pouco permeável denominada “ortstein”. A cor pode variar de brunado a praticamente preto ou vermelho-ferrugíneo. Os horizontes espódicos são diagnósticos das classes de solo dos Espodosolos.

- Horizonte B Plânico

Tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes, com permeabilidade lenta e cores acinzentadas, ou cores de redução com ou sem mosqueamento, elevado teor de argila dispersa, responsável pela retenção de lençol d’água suspenso.

3.6.3 Classes de textura

- Textura arenosa - são considerados de textura arenosa os solos que apresentam teor de argila entre 0 e 15%.
- Textura média - são considerados de textura média os solos que apresentam teor de argila entre 15 e 35%.
- Textura Argilosa – são considerados argilosos os solos que apresentam teor de argila maior que 35%.

3.6.4 Fases empregadas

As fases são utilizadas para subdivisão ainda mais homogênea das classes de solos refletindo condições que interferem direta ou indiretamente no comportamento

e na qualidade dos solos (EMBRAPA, 2013). Neste estudo consideramos as fases que mais relaciona os tipos de solo com as unidades geoambientais identificadas como geologia, geomorfologia, vegetação, clima, com ênfase o relevo e vegetação.

A cobertura vegetal primária sofre grande influência do clima e do solo, existindo uma estreita relação entre a vegetação e as condições edafoclimáticas, referentes a regime hídricos, térmicos e fertilidade do solo, sendo uma das fases que muito contribuiu na etapa de campo, especialmente nos sobrevoos, para distinguir variações de solos.

O relevo qualifica condições de declividade comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas de modelado (formas topográficas). Promove informações sobre praticabilidade de uso de máquinas agrícolas e susceptibilidade dos solos a erosão.

Após, a sobreposição das fases identificadas e somados as outras informações das paisagens, o Estado de Roraima ficou dividido em sete unidades geoambientais bem distintas, conforme apresentado no Tabela 1 e destacado aqui as fases de classificação utilizadas:

a) Fase Vegetação:

- Savana: Compreende uma unidade fisionômica caracterizada por pequenas arvores tortuosas, espaçadamente distribuídas sobre um tapete gramíneo, contínuo.



Savana Parque, domínio de pequenas espécies arbóreas tortuosas (Caimbés, Miricis, etc.). Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.



Savana graminosa, ausência de espécies arbóreas e domínio do capim *Andropogon* e *Trachipogon*. Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.



Savana Gramineo-lenhosa, poucas espécies arbóreas tortuosas (*Caimbés*, *Miricis*, etc.). Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.



Domínio das savanas estépicas, com cactáceas entre afloramentos de rochas na região da Depressão do Surumu. Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- Formações Florestais



- Floresta Estacional Semi-decidual – região do médio a alto Uraricoera – Terra Indígena Yanomami.
Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.



Floresta Umbrófila – Região sul do Estado, na Bacia do Rio Anauá. Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.



Campinas e Campinaranas – ambiente de solos arenosos e com B espódico – Parque Nacional do Viruá

Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

b) Fase Relevo:

- Plano

Topografia pouco movimentada, declives baixos entre 0 a 3%, predominante da região de savana (Ver fotos abaixo).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- Ondulado

Topografia movimentada, declives entre 8 e 20%, característico das áreas de transição Savana e Florestas (Ver fotos abaixo).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- Forte ondulado

Declives fortes, predominantemente variáveis entre 20 e 45%, mais representativo na bacia do Rio Anauá (Ver fotos abaixo).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- Montanhoso

Declives fortes a muito fortes, predominantemente variáveis entre 45 a 75%, representa os principais relevos residuais, como Serra da Lua, Mocidade, Anauá, Grande, etc., com geologia predominante granitos e gnaisses bandeados (Ver fotos abaixo).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- Escarpado

Declives muito fortes, usualmente ultrapassando a 75%, Bordas das Serra Urutanin, Uafaranda, Monte Roraima, cuja geologia é arenito do Grupo Roraima (Ver fotos abaixo).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.7 Níveis categóricos utilizados na Classificação

Nível de um sistema de classificação de solos é um conjunto de classes definidas num mesmo nível de generalização ou abstração e incluindo todos os solos que satisfizerem a essa definição. São consideradas as características ou propriedades que possam ser identificadas no campo.

Seguindo os termos de Referência, este estudo considerou a classificação até o quarto nível categórico do SiBCS (EMBRAPA, 2013): 1º NÍVEL CATEGÓRICO (Ordens), 2º NÍVEL CATEGÓRICO (Subordens), 3º NÍVEL CATEGÓRICO (Grandes Grupos), 4º NÍVEL CATEGÓRICO (Subgrupo).

1º NÍVEL CATEGÓRICO (Ordens)

As diversas classes no nível categórico foram separadas pela presença ou ausência de atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades que são características passíveis de serem identificadas no campo mostrando diferenças no

tipo e grau de desenvolvimento de um conjunto de processos que atuaram na formação do solo.

2º NÍVEL CATEGÓRICO (Subordens)

As classes foram separadas por propriedades ou características diferenciais:

- Refletem atuação de outros processos de formação que agiram juntos ou afetaram os processos dominantes e cujas características foram utilizadas para separar os solos no 1º NÍVEL CATEGÓRICO;
- Ressaltam as características responsáveis pela ausência de diferenciação de horizontes diagnósticos.

3º NÍVEL CATEGÓRICO (Grandes Grupos)

As classes foram separadas por uma ou mais das seguintes características:

- Tipo e arranjo dos horizontes;
- Atividade de argila; condição de saturação do complexo sortivo por bases ou por alumínio, ou por sódio e/ou por sais;
- Presença de horizontes ou propriedades que restringem o desenvolvimento das raízes e afetam o movimento da água no solo.

4º NÍVEL CATEGÓRICO (Subgrupo)

As classes foram separadas por uma das seguintes características:

- Representa o conceito central da classe (é o tipo);
- Representa os solos com características extraordinárias.

3.8 Bases e critérios para a definição das classes

- ARGISSOLOS: agrupamento de solos com B textural
- CAMBISSOLO: edogênese pouco avançada evidenciada pelo desenvolvimento da estrutura (fraca), presença de minerais primários facilmente intemperizáveis.
- CHERNOSSOLOS: grupamento de solo com A chernozêmico
- ESPODOSSOLOS: B espódico

- GLEISSOLOS: solos constituídos por material mineral com horizonte glei imediatamente abaixo de horioznte A; o horizonte glei começando dentro de 50cm da superfície do solo; não apresentam horizonte plintico o vértico acima do glei.
- LATOSSOLOS: grupamento de solos com B latossólico
- NITOSSOLOS: B nítico com argila de atividade baixa.
- NEOSSOLOS: Solos pouco evoluídos, com ausência de horizonte B diagnóstico. Solos em via de formação, seja pela atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.
- ORGANOSSOLO: Solos constituídos por material orgânico (conteúdo de carbono orgânico maior ou igual a 80 g/kg de TFSA) e apresentam horizonte hístico.
- PLINTOSSOLO: Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário.
- PLANOSSOLO: B plânico
- VERTISSOLOS: desenvolvimento restrito pela grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo em consequência dos fenômenos de expansão e contração causados pela atividade das argilas.

Devido ao nível de detalhamento deste estudo e da escala de publicação do mapa, essas classes foram apresentadas em unidades compostas, com associação de até três classes de solos, onde solos como Organossolos e Chernossolos se apresentaram como pequenas inclusões na paisagem associados aos Gleissolos e Nitossolos respectivamente.

4 CLASSES DE SOLOS IDENTIFICADAS ATÉ O QUARTO NÍVEL CATEGÓRICO

Após as descrições de campo, os resultados analíticos, considerando os atributos diagnósticos, horizontes diagnósticos e o nível de detalhamento deste

estudo, foram identificadas as classes de solos listadas abaixo e citadas nas unidades de mapeamento do Tabela 12.

P - ARGISSOLOS

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico
- ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso típico
- ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico
- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
- ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico
- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico

C - CAMBISSOLO

- CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
- CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico Vértico

M - CHERNOSSOLO

- CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico

S - ESPODOSSOLO

- ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico
- ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico Hiperespesso
- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico
- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico

G - GLEISSOLO

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

L - LATOSSOLO

LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico

LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico

LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico

R - NEOSSOLOS

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico plintossólico

NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Órtico típico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico Fragmentário

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico

NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico vertissólico

N - NITOSSOLO

NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico

O - ORGANOSSOLO

ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico

S - PLANOSSOLO

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico

PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico

F - PLINTOSSOLO

PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico

V - VERTISSOLO

VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático Típico

Tabela 12 - Unidades de mapeamento dos solos até o 4º Nível Categórico.

1º e 2º Nível Categórico	Sigla	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação ao Estado
ARGISSOLO AMARELO	PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	64.679,92	0,29%
	PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	1.505.055,65	6,71%
TOTAL DE ARGISSOLO AMARELO			1.569.735,57	7,00%
ARGISSOLO VERMELHO	PVe1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + Afloramento Rochoso	5.104,93	0,02%
TOTAL DE ARGISSOLO VERMELHO			5.104,93	0,02%
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	945.990,72	4,22%
	PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	139.794,16	0,62%
	PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	19.859,11	0,09%
	PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	5.855.857,91	26,10%
	PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	26.088,06	0,12%
TOTAL DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO			6.987.589,96	31,14%
CAMBISSOLO HÁPLICO	CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico Fragmentário ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	9.594,77	0,04%
	CXbd2	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	6.910,24	0,03%
TOTAL DE CAMBISSOLO HÁPLICO			16.505,01	0,07%
ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO	ESKu1	ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hiperespesso + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico	1.399.215,14	6,24%
	ESK2	ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico	39.817,12	0,18%
TOTAL DE ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO			1.439.032,27	6,41%
ESPODOSSOLO HUMILÚVICO	EKgl	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico plintossólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	112.365,67	0,50%
TOTAL DE ESPODOSSOLO HUMILÚVICO			112.365,67	0,50%

1º e 2º Nível Categórico	Sigla	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação ao Estado
GLEISSOLO	GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico+ PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico+ ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	268.380,67	1,20%
	GXbd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	30.865,18	0,14%
	GXbd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Endoeutrófico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	1.115,58	0,00%
	GXbd4	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico+PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	134.004,89	0,60%
	GXbd5	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico+NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	238.992,02	1,07%
TOTAL DE GLEISSOLO			673.358,35	3,00%
LATOSSOLO AMARELO	LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico+LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico	162.938,01	0,73%
	LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico + ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário	656.375,76	2,93%
	LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico	23.241,03	0,10%
	LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Órtico espodossólico	2.220.655,98	9,90%
	LAd5	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNCIO Hidromórfico típico	443.357,74	1,98%
	LAd6	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	130.465,64	0,58%
TOTAL DE LATOSSOLO AMARELO			3.637.034,16	16,21%
LATOSSOLO VERMELHO	LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico +Afloramento Rochoso	4.939,73	0,02%
	LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico vertissólico	140,14	0,00%
	LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	101.364,67	0,45%

1º e 2º Nível Categórico	Sigla	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação ao Estado
	LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	67.310,80	0,30%
	LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico	231.165,58	1,03%
	LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	1.045,25	0,00%
TOTAL DE LATOSSOLO VERMELHO			405.966,18	1,81%
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	71.251,27	0,32%
	LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	105.108,97	0,47%
	LVAd3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	151.404,93	0,67%
	LVAd4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + Afloramento Rochoso	3.047.740,05	13,58%
TOTAL DE LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO			3.375.505,22	15,04%
NEOSSOLO LITÓLICO	RLd1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	258.476,48	1,15%
	RLd2	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	630.179,53	2,81%
	RLd3	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	612.020,55	2,73%
	RLd4	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + Afloramento Rochoso	277.762,72	1,24%
	RLd5	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	30.334,98	0,14%
	RLd6	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	2.007,13	0,01%
	RLd7	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + Afloramento Rochoso	1.264.480,88	5,64%
TOTAL DE NEOSSOLO LITÓLICO			3.075.262,27	13,70%

1º e 2º Nível Categórico	Sigla	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação ao Estado
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	RQg1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico+ PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	53.171,87	0,24%
	RQg2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	26.573,82	0,12%
	RQg3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	257.167,97	1,15%
	RQg4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico	116.856,96	0,52%
TOTAL DE NEOSSOLO QUARTZARÊNICO			453.770,62	2,02%
NITOSSOLO VERMELHO	NVe1	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico	24.130,50	0,11%
	NVe2	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico	82.671,26	0,37%
TOTAL DE NITOSSOLO VERMELHO			106.801,76	0,48%
PLANOSSOLO HÁPLICO	SXd1	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	252.529,64	1,13%
TOTAL DE PLANOSSOLO HÁPLICO			252.529,64	1,13%
PLANOSSOLO NÁTRICO	SNo1	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	216.763,28	0,97%
TOTAL DE PLANOSSOLO NÁTRICO			216.763,28	0,97%
PLINTOSSOLO HÁPLICO	FXd1	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico Típico	42.640,68	0,19%
TOTAL DE PLINTOSSOLO HÁPLICO			42.640,68	0,19%
PLINTOSSOLO PÉTRICO	FFc1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	69.529,34	0,31%
TOTAL DE PLINTOSSOLO PÉTRICO			69.529,34	0,31%
VERTISSOLO HIDROMÓRFICO	VGk 1	VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático Típico	697,63	0,003%
TOTAL DE VERTISSOLO HIDROMÓRFICO			697,63	0,003%

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DO ESTADO DE RORAIMA

Os estudos realizados neste trabalho confirmam a notável diversidade dos solos de Roraima, associada aos fatores climáticos, bióticos e inúmeras feições da paisagem, marcadas pela presença de diversas cadeias montanhosas em diferentes substratos geológicos, e por uma forte redução regional da precipitação, na área centro-norte do Estado. Baseado nas informações descritas no item 3 deste relatório, foram elaborados mapas de solos com classificação até o 4^o nível categórico e outro com classificação no 1^o nível categórico.

Os mapas de solo apresentam unidades de mapeamento compostas com associações de até três unidades taxonômicas, cujas cores representam a classe com maior dominância. A partir destes mapas e da Tabela 12, verifica-se a seguinte distribuição das classes de solos em ordem decrescente de área ocupada (Tabela 13).

Tabela 13 - Distribuição das classes de solos do Estado de Roraima. *Estão associados Neossolos Litólicos e Quartzarênicos; **Está associado com Organossolo e Neossolo Flúvico; ***Está associado com Chernossolo.

Classes de Solos	Área (ha)	Área (%)
Argissolos	8.562.430,46	38,2%
Latossolos	7.418.505,55	33,1%
Neossolos*	3.529.032,88	15,7%
Espodossolos	1.551.397,93	6,9%
Gleissolos**	673.358,35	3,0%
Planossolos	469.292,92	2,1%
Nitossolos***	106.801,76	0,5%
Plintossolos	112.170,03	0,5%
Cambissolos	16.505,01	0,1%
Vertissolos	697,63	0,003%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir são descritas as relações geoambientais desses solos mapeados (item 5.1), com objetivo de facilitar o entendimento da caracterização morfológicas, físicas, químicas e mineralógica das classes de solos separadamente (item 5.2) e subsidiar informações para a classificação quanto a Aptidão Agrícola das Terras. Foi considerado a relação dos solos com

vegetação, considerando os três grandes domínios fitofisionômicos, as Florestas, Savanas, e Campinaranas, porém, sem deixar de valorizar as outras fases utilizadas no estudo, como o relevo.

5.1 Relações solo-ambiente mapeados e sistemas de uso e manejo

O extremo norte do Estado, na zona montanhosa elevada, existe uma vegetação de campos de altitudes entremeada de ilhas de mata, onde predominam Neossolos Litólicos e Cambissolos, que são em geral de baixa fertilidade e muito rasos (Figura 53).

Figura 53 - Fotos de cortes de estrada de acesso ao Município do Uiramutã, mostrando perfis de Cambissolos e Neossolos Litólicos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os melhores solos da região montanhosa estão situados próximos à Maloca do Flechal, onde ocorrem as mais extensas áreas de afloramento de rochas máficas em Roraima, como diabásios e basaltos. Estes solos, na sua maioria eutróficos, por possuírem melhor fertilidade natural, podem suportar uma pressão de uso por um período de tempo maior, sem reposição de nutrientes, quando comparado com outros solos do estado. Nesta região predominam Chernossolos, Nitossolos, Cambissolos e Argissolos (Figura 54). Nos ambientes de rochas máficas os solos caracterizam-se pela elevada saturação por bases, valores de pH neutro

ou com baixa acidez. Já os solos derivados do arenito Roraima e de vulcânicas ácidas (Argissolos, Cambissolos e Latossolos) os teores de cálcio, magnésio e o pH são muito baixos, e diminuem com profundidade. O alumínio trocável domina o complexo de troca.

Figura 54 - Paisagem da Maloca do Flechal, área de domínio de Nitossolo Vermelho e Chernossolo Ebânico.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os Chernossolos são pouco expressivos e associados aos Nitossolos, mas intensamente utilizados na área indígena. Neles o elemento cálcio predomina no complexo de troca, com teores elevados. Já o potássio trocável e fósforo disponível são baixos para todos os solos. Os baixos valores de fósforo nos solos de Roraima, como um todo, relacionam-se à pobreza das rochas de Roraima em minerais como a apatita.

A região de Savana (Lavrado) é formado por um extenso pediplano de baixas altitudes e clima mais sazonal do estado, e apresenta várias feições de vegetação (Figura 55). Possui também uma variação expressiva de solos, mesmo em relevo plano. Os solos são formados em sua maioria por sedimentos terciários e quaternários (Formação Boa Vista), com ocorrência de Argissolos, Latossolos, Plintossolos, Planossolos Nátricos, Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Organossolos. Em sua maioria são solos de baixa

fertilidade natural, com problemas de natureza física, são duros ou coesos para os Latossolos e Argissolos Amarelos, todos de baixa fertilidade natural.

Figura 55 - Pediplano Rio Branco, área extensamente aplainada plio-pleistocênica da Formação Boa Vista.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os Argissolos Amarelos, Vermelho-Amarelo e Latossolos Amarelos coesos encontrados nas áreas centrais de Roraima, são os mais típicos das Savanas da região. São solos de baixa fertilidade e com problemas de natureza física. Atualmente são solos ocupadas com grãos, como a soja, milho e a fruticultura. Extensas áreas com florestamento de *Acacia mangium* está sendo substituídas por grãos e outras atividades (Figura 56). Estes solos, são muito semelhantes aos solos de tabuleiros costeiros do Brasil formados por sedimentos do Grupo Barreiras, mas a estação seca é bem mais longa e severa.

Pequenas manchas de rochas vulcânicas basálticas ou rochas ígneas mais ricas estão dispersas no pediplano, como a região da Colônia Agrícola do Taiano e a Serra de Nova Olinda, onde ocorrem Latossolos Vermelhos, Argissolos Vermelhos, Nitossolos e Vertissolo, normalmente mais férteis e produtivos (Figura 57). São solos intensamente cultivados, especialmente nessas manchas dispersas pela savana, como o entorno da capital Boa Vista, na região da Colônia Agrícola do Taiano e na Maloca do Flechal.

Figura 56 - Perfis de Latossolo Amarelo na região central da savana e Argissolo Amarelo sob plantio de *Acacia mangium* em área de savana na região da Serra da Lua.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Na zona intermediária entre a parte montanhosa e os baixos platôs, na parte do extremo nordeste do Estado, ao sopé da Serra de Pacaraima, podemos encontrar savanas estépicas (savanas acatingadas) sobre rochas vulcânicas ácidas, em relevo plano e baixo, o lençol freático aflora em parte do ano (hidromorfismo), com ocorrência de Planossolos Nátricos e Plintossolos, além dos Gleissolos afetados por sódio (Figura 58).

Já ao longo das margens dos Rios, Surumu, Tacutú, Maú e Uraricoera há a predominância de Plintossolos Háplicos, Gleissolos, que, em conjunto com os Planossolos Nátrico, constituíam historicamente as maiores áreas de produção de arroz irrigado da Amazônia, hoje fortemente reduzidas pela demarcação da Terra Indígena Raposa-Serra do Sol. Na Fazenda Paraíso do Sr. Genor Faccio, localizada as margens do Rio Tacutu, verifica-se áreas de Gleissolos e Plintossolos Háplicos (Figura 59), ocupadas com sistema de integração lavoura – pecuária (ILP), com médias de produtividade igual ou superior aos grandes centros produtores do Brasil.

Vale ressaltar que essas terras analisadas pelo modelo de Aptidão Agrícola segundo Ramalho Filho e Becker (1995), seriam terras Inaptas, mostrando que esse modelo exige reajustes, considerando as modernas

tecnologias que hoje são implementadas na agricultura e que foram consideradas neste estudo na Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras para o Estado de Roraima.

Figura 57 - Sequência de fotos em área de savana ilustrando: Nitossolo, Cambissolo, Latossolo Vermelho, Vertissolos, Neossolo Flúvicos, formados a partir do Basalto da Formação Apoteri.

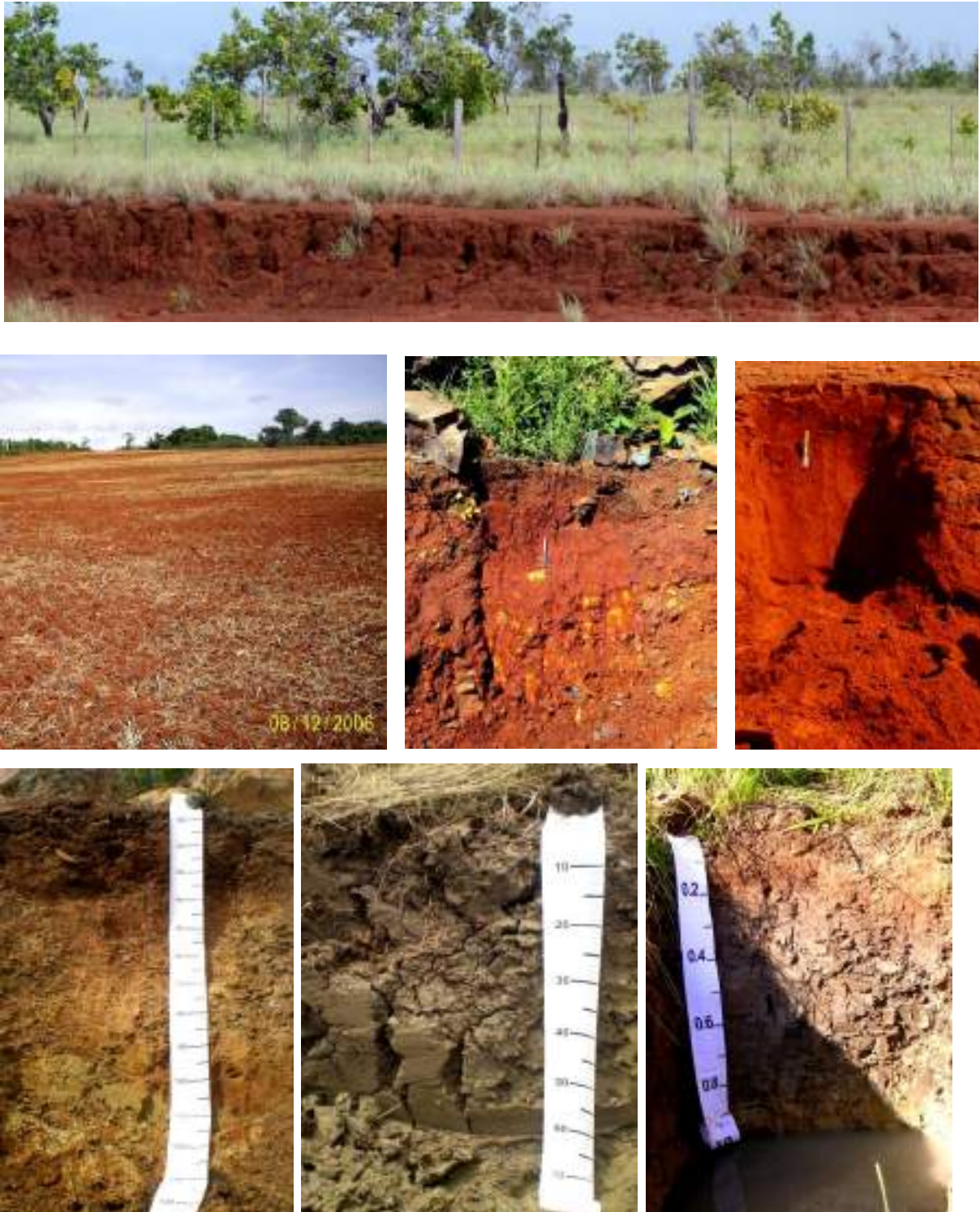


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 58 - Paisagens na região do extremo norte de Roraima, ambiente de savana estépica associada a Planossolos e Gleissolos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 59 - Paisagem das margens do Rio Tacutu, área da Fazenda Paraíso, grande produtora de arroz em integração com a pecuária em Gleissolos e Plintossolos Háplico.

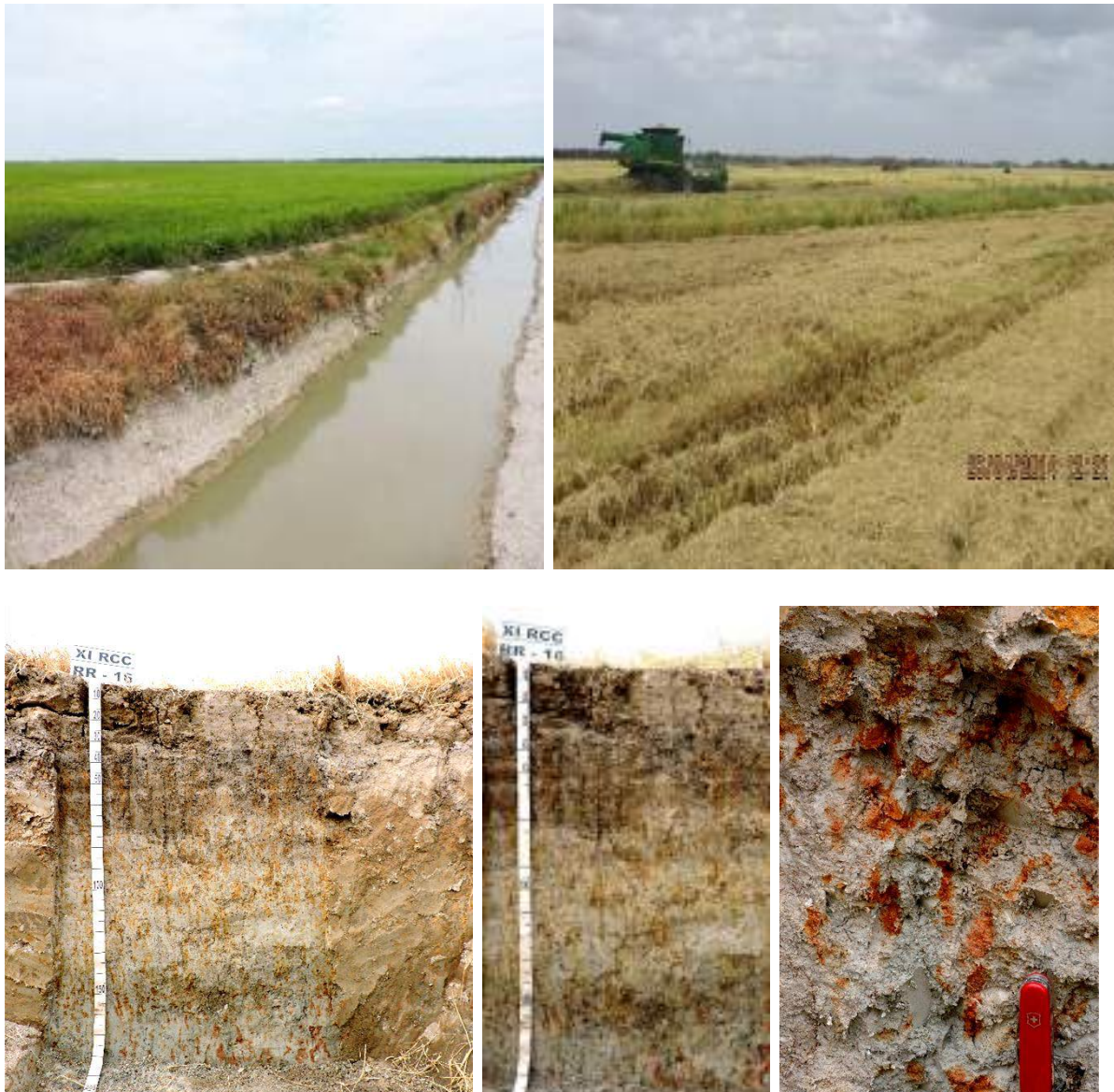


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

As áreas de várzeas dos principais rios de Roraima, encontra-se predominantemente Plintossolos Háplicos, Gleissolos e Neossolos Quartzênicos. Ocorrendo em menor proporção a presença de Neossolos Flúvicos, originados pela deposição de sedimentos fluviais de composição muito variado, conseqüentemente ocorre até solos de caráter Eutrófico e com argila de alta atividade, caso das várzeas do Rio Cauamé nos arredores de Boa Vista (Figura 60).

Figura 60 - Várzeas dos rios Cauamé e Branco, onde foram descritos Neossolo Flúvico e Plintossolo Háptico.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os Plintossolos Pétricos Concrecionários estão distribuídos em todo o estado de Roraima. Nas áreas de savanas ocupam as bordas da paisagem, ponto de maiores ciclos de umedecimento e secagem. Nas áreas de florestas, estão mais destruídos na porção sudeste, também, em bordas de relevos. São solos medianamente a profundos, ácidos e quimicamente pobres. Os principais fatores limitantes ao aproveitamento agrícola desses solos são a baixa fertilidade natural a presença de concreções elevadas (Figura 61).

Nas áreas montanhosas úmidas da Serra de Pacaraima (fronteira com a Venezuela), predominam Latossolos Vermelho Amarelos distróficos, Cambissolos Hápticos Distróficos, Plintossolos em domínio de rochas vulcânicas ácidas. Os Cambissolos da região são particularmente muito erodidos. Em alguns casos os processos erosivos estão bastante acentuados

com voçorocas de grandes dimensões, que podem ser vistas da estrada que liga a fronteira em Pacaraima a Boa Vista.

Figura 61 - Plintossolos Pétricos Concrecionários na porção central, em área de savana e em área de Floresta no sul do estado.



Foto: José Frutuwsos do Vale Júnior.

Distribuído pelo sul do estado, encontramos Argissolos, Latossolos, Plintossolos Pétricos concrecionários, Neossolo Litólico, Cambissolos e Gleissolos (Figura 62). Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo são formados a partir de sedimentos da Formação Alter do Chão, correlata a Formação Boa Vista e pela influência da região mais úmida, que proporciona ciclos de umedecimento e secagem menor, não apresentam caráter coeso.

Outra diferença morfológica desses solos para os correlatos da região de savana, é a presença do caráter plintico, possível indicativo da formação desses a partir do intemperismo das cangas lateríticas, muito comum nesta porção úmida do estado, resultante um período seco no passado (Paleoclima). Esses solos com maior potencial de uso são ocupados especialmente com pastagem e em menor escala roças em áreas de assentamentos. Verifica-se em expansão projetos como o Dendê e Açaí. Nos ambientes arenícolas, ocorrem Neossolos Quartzarênicos Órtico, Neossolos Quartzarênico Hidromórfico, Espodossolos e Gleissolos (Figura 63), com características fortemente hidromórficas.

Figura 62 - Paisagens de um corte de estrada no sul do estado (Rorainópolis), expondo perfil de Plintossolo Pétrico Concrecionário, Latossolo Vermelho-Amarelo e uma seqüência de perfis: Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Amarelo e Argissolo Amarelo Plintíco.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

São solos arenosos, com sérias limitações quanto ao hidromorfismo e pobreza química. Esses ambientes sofrem processo excessivo de elevação do lençol freático e transbordamento das águas dos Rios e Igarapés no período das chuvas, passando por um período de seis meses alagados, assemelhando-se ao pantanal mato-grossense. Inaptos para lavoura (Figura 64).

Os solos de florestas do oeste do Estado, na região da reserva indígena Yanomami, foram pouco amostrados, pois, além de ser uma área indígena, com índios que ainda mantem tradições de colhedores e caçadores, possuem poucos acessos via terrestre e nossas observações foram realizadas através de sobrevoos com pouso em pontos estratégicos. Estas observações somaram-se com os estudos de Melo et

al. (2010c) e o levantamento do projeto RADAMBRASIL (1976). Os resultados revelaram a predominância de Argissolos e Latossolos em topos mais aplainados e bordas de serras e nas maiores altitudes (Serras) há maior ocorrência de Cambissolos e Neossolos Litólicos (Figura 65).

Figura 63 - Paisagem das campinaranas no centro-sul do estado, região do Parque Nacional do Viruá, com presença marcante de Neossolo Quartzênico Órtico e Hidromórfico e Espodossolo Ferrihumilúvico.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 64 - Perfis de Neossolo Quartzênico Órtico e Hidromórfico e Espodossolo Ferrihumilúvico sob campinaranas no sul do estado, região do Parque Nacional do Viruá.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Latossolos e Argissolos Amarelos, sob floresta, em sua maioria são solos medianamente a profundos e bastante intemperizados, em decorrência dos maiores índices pluviométricos verificados nas regiões florestadas. A maior pluviosidade contribui para não ocorrência do fenômeno da coesão, típicos dos Latossolos Amarelos e Argissolos Amarelos nas áreas de savanas. A ocupação destes solos está relacionada basicamente com os projetos de assentamentos, onde o sistema de produção se caracteriza pelo extrativismo da madeira e pequenas roças de subsistência.

Figura 65 - Fotos mostrando as áreas da região Yanomami, com relevo forte ondulado a montanhoso e superfícies aplainadas. Índios Yanomami ajudando na coleta de solo na região do Auraris.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Em função da desocupação de boa parte dos fazendeiros de terras em áreas indígenas demarcadas (Reserva São Marcos e Raposa Serra do Sol, em ambiente de Savana), verificou-se o deslocamento desses fazendeiros para as áreas de florestas (sul do Estado), começando, assim, o desenvolvimento de uma pecuária com baixa tecnologia, em pastagens extensamente degradadas, baseadas na implantação de *Brachiaria humidicola* (capim Quicuiu), com baixa capacidade de suporte.

5.2 Caracterização morfológicas, físicas, químicas e mineralógica das classes de solos descritas e mapeadas

5.2.1 Solos sob Savanas

a) LATOSSOLOS

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico - LAd

Distribuição Geográfica

Esta classe de solo ocorre distribuída por toda extensão da savana de Roraima, posicionada nos topos apalainados da paisagem. Os perfis representativos da classe são localizados nas seguintes coordenadas: 2° 52' 15,37" N e 60° 42' 41,85" W (datum WGS 84); N:0754428; E:0317642 e N:0752763; E:0317180.

Características Morfológicas e Físicas

São solos profundos, bem drenados, bastante intemperizados, formados a partir de Sedimentos Terciário, argiloarenosos da Formação Boa Vista, não pedregosos e não rochosos e posicionados em relevo plano a suave ondulado, com altitude em torno de 80, com a vegetação do tipo savana parque transicionando para savana graminosa e com sequência de Horizonte A, B e C com horizonte A moderado e B Latossólico.

Conforme dados obtidos na descrição morfológica em campo, verificou-se que o horizonte A apresenta cores brunadas (10YR 4/3, úmido) e bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, seco); com textura franco-argiloarenosa e estrutura moderada média granular e fraca, pequenos blocos subangulares. A consistência é dura, friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa, com transição

plana e clara do A para Bw e n Bw é plana e difusa. No horizonte Bw a estrutura é fraca pequena e média blocos subangulares e angulares (Figura 66 e Tabelas 14 e 15).

Baseado nas informações contidas no Tabela 15, a coloração observada nos horizontes diagnósticos é amarela avermelhado de matiz 7,5YR; valor 6 e croma 8 (úmido), com exceção do horizonte Bw1 do perfil 6 que se mostrou Bruno-forte de matiz 7,5YR; valor 5 e croma 8 (úmido). O horizonte superficial apresenta coloração brunada de matizes 10YR; valor 4 e croma 3 (úmido) no perfil 1 e 7,5YR; valor e croma 4 (úmido), no perfil 6.

Figura 66 - Perfil de LAd, destacando a profundidade e coloração amarelada, relevo plano e vegetação do tipo savana gramíneo-lenhosa a savana parque.



Fonte: José Frutuoso do Vale Júnior.

Conforme estudos de Benedetti (2007) e Benedetti et al. (2011), a análise granulométrica revelou que estes solos apresentam textura média, onde o teor de argila variou de 24,6 a 35,8% nos horizontes diagnósticos. Em ambos os perfis o teor de areia mostrou-se relativamente constante nos horizontes Bw com média de 56,9% entre os perfis. Os horizontes A apresentaram sempre valores mais elevados de argila, com média de 26,7% e areia com 65,6% (Tabela16).

Tabela 14 - Caracterização Morfológica do LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, localizado no Centro de de Ciências Agrárias – CCA – UFRR (perfil 8, descrito na XI RCC – Roraima, 2015).

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz	Profund. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A	0-11	0	1	999	284	340	74	302	262	13	0,24		2,70	
B _{Ax}	11-23	0	2	998	300	318	60	322	0	100	0,19		2,58	
B _{w1}	23-37	0	4	996	294	298	65	343	0	100	0,19		2,71	
B _{w2}	37-82	0	4	996	305	285	67	343	0	100	0,20		2,66	
B _{w3}	82-150	0	5	995	264	214	58	464	0	100	0,12		2,76	
B _{w4}	150-180	0	6	994	274	216	46	464	0	100	0,10		2,71	

Fonte: RORAIMA (2015).

Tabela 15 - Características físicas e morfológicas do LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (LAd) dos perfis 1 e 6, localizados no Centro de Ciências Agrárias – CCA - UFRR.

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
1	A 0-12cm	10YR 4/3	Média	Pequena e média fraca em blocos subangulares que se desfazem em pequena forte granular
	AB 12-27cm	7,5YR 5/6	Média	Pequena e média fraca a moderada em blocos subangulares
	BA 27-40cm	7,5YR 5/8	média	Pequena e média fraca a moderada em blocos subangulares
	B _{w1} 40-70cm	7,5YR 6/8	média	Média fraca em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média forte granular
	B _{w2} 70-125 ⁺ cm	7,5YR 6/8	média	Média fraca em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média forte granular
6	A 0-13cm	7,5YR 4/4	média	Pequena e média fraca em blocos subangulares que se desfazem em pequena forte granular
	B _{w1} 13-60cm	7,5YR 5/8	média	Média fraca em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média forte granular
	B _{w2} 60-118cm	7,5YR 6/8	média	Média fraca em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média forte granular
	B _{w3} 118-165 ⁺ cm	7,5YR 6/8	média	Média fraca em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média forte granular

Fonte: Benedetti (2007).

Tabela 16 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes descritos do LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (LAd) dos perfis 1 e 6, localizados no Centro de Ciências Agrárias – CCA - UFRR.

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Ativ. da Argila	Silte/argila	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
1	A	0-12	66,3	8,5	25,2	10,1	0,34	1,26	2,65	52,5
	AB	12-27	62,3	7,0	30,7	7,1	0,23	1,22	2,74	55,5
	BA	27-40	57,6	8,2	34,2	6,0	0,24	1,24	2,65	53,2
	Bw1	40-70	49,1	15,1	35,8	6,3	0,42	1,19	2,72	56,3
	Bw2	70-125+	49,6	21,6	28,7	7,1	0,75	1,18	2,54	53,5
6	A	0-13	64,9	7,0	28,1	9,5	0,25	1,30	2,66	51,1
	Bw1	13-60	63,8	11,1	25,1	8,2	0,44	1,31	2,73	52,0
	Bw2	60-118	59,8	15,6	24,6	8,0	0,63	1,34	2,74	51,1
	Bw3	118-165+	62,1	11,3	26,6	6,2	0,42	1,32	2,69	50,9
Média	A	-	65,6	7,8	26,7	9,8	0,30	1,28	2,66	51,8
Média	Bw	-	56,9	14,9	28,2	7,1	0,53	1,27	2,68	52,8

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os teores de areia elevados, associados à boa porosidade superior a 50% em todos os horizontes, podem explicar a boa drenagem do LAd. Os valores da relação silte/argila são baixos indicando baixos valores de silte e, portanto, avançado estágio de intemperismo.

Características Químicas

Quimicamente são solos fortemente ácidos, com pH em água variando de 4.6 a 4.7 nos horizontes diagnósticos (BW) e de 4,5 a 4,7 nos horizontes superficiais (A). O pH em KCl é igual a 4,4 nos horizontes BW e variou de 4,1 a 4,2 nos horizontes A.

A diferença entre o pH em KCl e o pH em água (Δ pH) com valor médio de -0,7 (Tabela 17), indica carga líquida negativa, ou seja, estes solos possuem a capacidade de reter cátions na superfície coloidal prontamente disponível à assimilação pelas

plantas, esses valores baixos químicos, refletem a pobreza química do material de origem e o avançado grau de intemperismo desses solos.

Conforme a Tabela 18, estes solos apresentam, para o horizonte diagnóstico, valores médios muito baixos para a soma de bases (SB) (0,07 cmol_c/kg), Capacidade de Troca de Cátions total (CTCt) (2,0 cmol_c/kg) e saturação de bases (%V) (3,4%), já a saturação por alumínio (%m) com valor de 87%, que é bastante elevada. De acordo com estes resultados são solos distróficos e, conseqüentemente, apresentam baixa fertilidade natural.

É importante ressaltar, que para o julgamento da fertilidade do solo devem ser analisados também outros aspectos, como por exemplo, o fósforo disponível e a matéria orgânica do solo (MOS). Segundo Vale Júnior (2000), a pobreza em fósforo é um dos fatores mais limitantes à produção agrícola, portanto, os baixos valores do fósforo que variaram de 0,03 a 0,09 mg/kg nos horizontes diagnósticos e de 0,45 a 0,48 mg/kg nos horizontes superficiais (Tabela 18), contribuem para a baixa fertilidade. A matéria orgânica apresentou valores muito baixos, indicando elevadas perdas por mineralização e erosão, contribuindo muito pouco para a CTC. Estes resultados indicam a grande importância da adoção de práticas conservacionistas visando o incremento de matéria orgânica, pois, a CTC destes solos relacionada à fração mineral é extremamente baixa.

Tabela 17 - Caracterização Química do LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, localizado no Centro de de Ciências Agrárias – CCA – UFRR (perfil 8, descrito na XI RCC – Roraima, 2015).

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
A	4,7	4,0	0,02		0,02	0,01	0,2	0,6	1,5	2,3	9	75	1	
B _{Ax}	4,5	4,0			0,01	0,01	0,1	0,5	1,3	1,9	5	83	<1	
B _{w1}	4,6	4,2			0,01	0,01	0,1	0,4	1,4	1,9	5	80	<1	
B _{w2}	4,6	4,3			0,01	0,01	0,1	0,3	1,5	1,9	5	75	<1	
B _{w3}	4,7	4,3			0,01	0,01	0,1	0,3	1,4	1,8	6	75	<1	
B _{w4}	4,7	4,3			0,01	0,01	0,1	0,4	1,3	1,8	6	80	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ (Ki)	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ (Kr)	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$		
A	3,7	0,3	12	123	99	22	8,2	0,1	0,1	2,11	1,85	7,06		
B _{Ax}	2,7	0,3	9	128	107	26	8,0	0,1	0	2,03	1,76	6,46		
B _{w1}	2,2	0,2	11	149	122	27	9,3	0,1	0	2,08	1,82	7,09		
B _{w2}	1,4	0,2	7	176	156	34	10,2	0,1	0	1,92	1,68	7,20		
B _{w3}	1,1	0,4	3	188	157	38	10,7	0,1	0	2,04	1,76	6,49		
B _{w4}	0,5	0,2	2	185	156	37	10,7	0,1	0	2,02	1,75	6,62		

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 18 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (LAd) dos perfis 1 e 6, localizados no Centro de Ciências Agrárias – CCA - UFRR. (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Perfil	Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol c / kg									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	CTCe	CTCt			
1	A	4,6	4,1	-0,5	0,08	0,02	0,06	0,0	0,16	0,75	2,39	0,91	2,55	6,3	82,4	0,45
	AB	4,8	4,3	-0,5	0,02	0,06	0,03	0,0	0,11	0,72	2,06	0,83	2,17	5,1	86,7	0,21
	BA	4,9	4,3	-0,6	0,02	0,06	0,08	0,0	0,16	0,71	1,90	0,87	2,06	7,8	81,6	0,15
	Bw1	5,0	4,4	-0,6	0,01	0,01	0,00	0,0	0,02	0,67	2,23	0,69	2,25	0,9	97,1	0,09
	Bw2	5,2	4,4	-0,8	0,01	0,05	0,01	0,0	0,07	0,53	1,98	0,60	2,05	3,4	88,3	0,06
6	A	4,9	4,2	-0,7	0,10	0,02	0,00	0,0	0,12	0,51	2,56	0,63	2,68	4,5	81,0	0,48
	Bw1	5,1	4,4	-0,7	0,02	0,06	0,01	0,0	0,09	0,45	1,98	0,54	2,07	4,3	83,3	0,09
	Bw2	5,1	4,4	-0,7	0,02	0,05	0,00	0,0	0,07	0,42	1,90	0,49	1,97	3,6	85,7	0,06
	Bw3	5,0	4,4	-0,6	0,02	0,06	0,00	0,0	0,08	0,33	1,57	0,41	1,65	4,8	80,5	0,03
Média	A	4,8	4,1	-0,6	0,09	0,02	0,03	0,0	0,14	0,63	2,48	0,77	2,62	5,4	81,7	0,47
	Bw	5,1	4,4	0,7	0,02	0,05	0,00	0,0	0,07	0,48	1,93	0,55	2,00	3,4	87,0	0,07

- LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico - LAdx

Distribuição Geográfica

Essa classe de solo ocorre distribuída por toda extensão da savana de Roraima e sempre associada aos Latossolos Amarelos Distrófico, posicionadas nas encostas de topos apalainados da paisagem. Os perfis representativos da classe são localizados nas seguintes coordenadas: N:0754428; E:0317642 e N:0752763; E:0317180.

Esses solos são morfologicamente e quimicamente semelhantes aos LAd, portanto, merece destaque aqui o caráter coeso, características físicas que limita muito o manejo. Este caráter é verificado no Horizonte BAx apresentando uma cimentação aparente e reversível, com consistência seca dura a muito dura, típica de coesão. Este caráter coeso só é revelado para esses Latossolos e Argissolos Amarelos sob Savana, não sendo evidenciado nesses solos sob Florestas.

Através da resistência a penetração com o canivete entre os horizontes BAx e Bw1 no perfil 1, verificou-se que nesta transição o LAdx apresenta-se duro e extremamente duro, com densidade aparente de 1,24 g/cm³ no horizonte BA, denunciando a característica de coesão, típica de solos semelhantes dos tabuleiros costeiros.

A distribuição do sistema radicular das plantas nativas é mais superficial, verificando-se um desenvolvimento lateral das raízes médias e grossas dos caimbés, provavelmente associada ao nível de coesão entre os horizontes AB e BA. A atividade da argila é baixa (b) no LAdx devido ao grau de intemperismo destes solos.

- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico - LVd

Distribuição Geográfica

A ocorrência desses solos é restrita as áreas com afloramentos de rochas máficas, ao longo de falhas geológicas distribuídas nas savanas, associados a relevo plano. Pode-se destacar a presença desses solos próximos da Capital Boa Vista (Formação Apoteri), ao longo da BR 174 no Km 100, na BR 401 em direção ao município de Bonfim, Colônia Agrícola do Taiano, etc. Os perfis representativos da classe são localizados nas seguintes coordenadas: 02° 52' 32,48" N e 60° 43' 27,23" WGr. (datum WGS 84); UTM N:0753049; E: 318138, a altitude no perfil é de 94 metros, Campus do Cauamé; região do Murupu com coordenadas 347043,23N e 755775,49W.

Características Morfológicas e Físicas

São solos profundos com mais de 180 cm de profundidade, bem drenados, não pedregosos e rochosos e apresentam erosão laminar severa, com horizonte diagnóstico B latossólico, vermelho-escuro, com seqüência A – Bw – C. A cor observada no horizonte diagnóstico é vermelha de matiz 2,5YR, valor 4 e croma 6, úmido. No horizonte A a coloração é Bruno-avermelhado de matiz 5YR com valor 4 e croma 3 (Tabela 19 e Figura 67). A estrutura é fraca pequena e média em blocos subangulares se desfazendo em forte pequena e média granular (pó-de-café). Quanto a consistência, é solto quando seco, friável quando úmido e molhado é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. A textura é média, com o teor de argila variando de 23,1 a 27,7%. O horizonte A apresenta teor de argila de 17,1%, porém, a diferença é insuficiente para caracterizar horizonte B textural. Os valores da relação silte/argila são baixos e conseqüentemente são baixos os valores de silte indicando o avançado estágio de intemperismo do LVd.

Apresenta argila de atividade baixa, com valor T médio em torno de 8,1, portanto, bem inferior a 27, valor limite entre solos com argila de atividade baixa e alta. Em função da relação textural e presença de cerosidade em alguns perfis desta unidade, esses solos apresentam no quarto nível intermediário para Argissolo, ficando com caráter argissólico.

Tabela 19 - Características físicas e morfológicas dos horizontes descritos do LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (LAd) do perfil 3, localizados no Centro de Ciências Agrárias – CCA - UFRR.

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
3	A 0-10cm	5YR 4/3	Arenosa/média	Forte granular pequena
	AB 10-32cm	2,5YR 4/4	Média	Forte granular pequena
	Bw1 32-72cm	2,5YR 4/6	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares se desfazendo em forte pequena e média granular (pó-de-café)
	Bw2 72-115cm	2,5YR 4/6	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares se desfazendo em forte pequena e média granular (pó-de-café)
	Bw3 115-180+cm	2,5YR 4/6	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares se desfazendo em forte pequena e média granular (pó-de-café)

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Figura 67 - Perfil de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (BR 401 – BVB – Bonfim) e LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (Campus do Cauaé – UFRR).



Fonte:

José Frutuoso do Vale Júnior.

O valor médio para densidade aparente é 1,35 g/kg no Bw e de 1,37 g/kg no horizonte A, enquanto no contato AB/Bw1, foi registro valor de 1,41 g/kg. Os valores da densidade mantiveram-se praticamente iguais em todo o perfil. A porosidade média no horizonte diagnóstico é superior a 50% e no A é igual a 48,3, facilitando a boa drenagem (Tabelas 20 e 21).

Tabela 20 - Características físicas dos horizontes descritos do LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (Lad) do perfil 3, localizados no Centro de Ciências Agrárias – CCA – UFRR.

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade da Argila	Silte/argila %	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
3	A	0-10	75,1	7,8	17,1	16,1	0,46	1,37	2,65	48,3
	AB	10-32	68,0	9,4	22,6	9,4	0,42	1,34	2,73	50,9
	Bw1	32-72	66,7	10,2	23,1	8,5	0,44	1,41	2,74	48,5
	Bw2	72-115	65,0	7,3	27,7	7,5	0,26	1,30	2,72	52,2
	Bw3	115-180 ⁺	64,2	9,2	26,6	8,4	0,35	1,34	2,76	51,5
Média	Bw		65,3	8,9	25,8	8,1	0,35	1,35	2,74	50,7

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Tabela 21 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes descritos do perfil 09 - LVd, XI RCC – RORAIMA (SBCS, 2015). Relação textural: 1,40.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A	0-15	0	2	998	274	346	179	201	20	90	0,89		2,74	
BA	15-35	0	7	993	296	308	114	282	0	100	0,40		2,81	
Bw1	35-78	0	3	997	373	268	77	282	0	100	0,27		2,78	
Bw2	78-140 ⁺	0	6	994	393	272	53	282	0	100	0,19		2,72	
Horiz	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmolc kg ⁻¹								Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima
												0,033MPa	1,5MPa	

Fonte: SBCS (2015).

Na região do Murupu o perfil 02, apresentou as seguintes características morfológicas: O horizonte Ap (0 – 12 cm); com cor 5YR 4/6 (úmido); textura franco argilo arenoso; estrutura fraca e moderada pequena e média granular e consistência friável, plástico e pegajoso, transicionando para o horizonte Bw₁ de forma gradual plana. No horizonte Bw₁ (12 – 37 cm); a coloração mais cromada com matiz 2.5YR valor 4 e coroa 8 (úmido); textura Franco argilo arenoso; estrutura fraca pequena granular e blocos subangulares e consistência friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. O restante do perfil os horizontes foram subdivididos em Bw₂ e Bw₃ até 130+cm, apresenta características morfológicas e físicas uniformes, com transição difusa plana (Tabela 22).

Tabela 22 - Caracterização morfológicas e física do perfil 02, Latossolo Vermelho (LVd), descrito na Região do Murupu. Legenda: (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Horizonte		Composição granulométrica g/kg			Silte / Argila %	Densidade g/cm ³	
Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila		Aparente	Real
Ap	0-12	55,92	12,16	31,92		1,37	2,49
Bw ₁	12-37	51,6	21,54	26,86		1,32	2,58
Bw ₂	37-90	44,49	22,0	33,51		1,34	2,56
Bw ₃	90-130	53,0	29,8	17,2		1,32	2,48

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização química

Solo fortemente ácido, com pH em água variando de 5,0 a 5,2 no horizonte Bw e moderadamente ácido no horizonte A com pH em água igual a 5,5. O pH em KCl manteve-se igual a 4,5 no horizonte Bw e 4,6 no horizonte A. O ΔpH com valor médio de -0,6 indica carga líquida negativa, concordando com o grau de intemperismo que é comum nos latossolos da Formação Boa Vista (Tabela 23). Baixos valores para soma de bases (0,16 cmolc/Kg), e saturação por bases (7,6%).

Estes solos apresentam valores médios muito baixos para a soma de bases (0,16cmolc/kg), CTCt (2,09cmolc/kg) e saturação de bases (7,6%) já a saturação por alumínio é elevada com valor igual a 68,9%. Os valores para fósforo disponível que

variaram de 0,06 a 0,09 mg/kg nos horizontes Bw e igual a 0,60 mg/kg no horizonte A, são muito baixos e semelhantes. A matéria orgânica apresenta valores que variam de 0,43 a 0,53% no horizonte Bw e no horizonte A, igual a 0,88% (), muitos baixos.

As características químicas se repetem neste perfil descrito na região do Murupu. Portanto, Em geral, os LV das áreas de savana são muito pobres quimicamente, apesar da influência das rochas vulcânicas básicas na sua formação, porém, apresentam boas condições físicas relacionadas a textura, estrutura, consistência, drenagem, favorecendo facilidade de manejo (Tabelas 24, 25 e 26).

Tabela 23 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do perfil 3 (LVd) na região do Monte Cristo.

Perfil	Horiz	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol _c /kg									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺ Al ³⁺	CTCe	CTCt			
3	A	5,5	4,6	-0,9	0,83	0,19	0,01	0,0	1,03	0,00	1,73	1,03	2,76	37,3	0,0	0,60
	AB	5,1	4,4	-0,7	0,11	0,02	0,01	0,0	0,14	0,54	1,98	0,68	2,12	6,6	79,4	0,54
	Bw1	5,1	4,5	-0,6	0,07	0,06	0,01	0,0	0,14	0,47	1,82	0,61	1,96	7,1	77,0	0,09
	Bw2	5,2	4,5	-0,7	0,11	0,02	0,04	0,0	0,17	0,33	1,90	0,50	2,07	8,2	66,0	0,06
	Bw3	5,0	4,5	-0,5	0,11	0,05	0,01	0,0	0,17	0,30	2,06	0,47	2,23	7,6	63,8	0,09
Média	Bw	5,1	4,5	-0,6	0,10	0,04	0,02	0,0	0,16	0,37	1,93	0,53	2,09	7,6	68,9	0,08

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Tabela 24 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do perfil 09 - LVd.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹							Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹		
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)					
A	4,9	4,2	0,3	0,02	0,01	0,3	0,2	1,8	2,3	13	40	1		
BA	4,9	4,4	0,3	0,01	0,01	0,3	0,3	1,4	2,0	15	50	<1		
Bw1	5,0	4,5	0,3	0,01	0,01	0,3	0,2	1,1	1,6	19	40	<1		
Bw2	5,0	4,5	0,2	0,01	0,01	0,2	0,2	1,3	1,7	12	50	<1		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
A	3,3	0,5	7	87	63	26	5,9	0,1	0,7	2,35	1,86	3,80		
BA	1,8	0,4	4	113	88	37	7,7	0,1	0,7	2,18	1,72	3,73		
Bw1	1,5	0,4	4	120	101	37	7,9	0,1	0,7	2,02	1,64	4,29		
Bw2	1,0	0,4	2	121	99	42	7,9	1,0	0,6	2,08	1,63	3,70		

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 25 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) do perfil 3 (LVd).

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)	%	
3	A	0-10	0,51	0,88
	AB	10-32	0,38	0,65
	Bw1	32-72	0,30	0,52
	Bw2	72-115	0,31	0,53
	Bw3	115-180 ⁺	0,25	0,43
Média	Bw		0,29	0,49

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Tabela 26 - Caracterização química do perfil 02 de LVd, localizado na Região do Murupu.

Horizonte cm	pH (1:2,5) Água	Complexo Sortivo cmol _c /dm ³									Valor V (sat. de bases) %	m %	P extraível mg/dm ³
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S B (soma)	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTCt	CTCe			
0-12	4,2	0,30	0,63	0,21	-	1,14	0,61	5,36	6,5	1,8	17,5	34,85	12,97
12-37	4,8	0,03	0,31	0,03	-	0,37	0,26	3,38	3,8	0,6	9,9	41,27	0,00
37-90	5,3	0,03	0,06	0,01	-	0,10	0,04	2,56	2,7	0,1	3,8	28,57	0,00
90-130	5,4	0,03	0,03	0,00	-	0,06	0,00	2,15	2,2	0,1	2,7	0	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico - LVAd

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de horizonte diagnóstico superficial A moderado. Por definição são solos com avançado estágio de intemperização, muito evoluído, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, com CTC inferior a 17 cmolc/kg de argila sem correção para o carbono, predominantemente caulíníticos, com Ki variando de 2 até 2,2, até solos oxídicos. O perfil representativo está localizado no município de Boa Vista, cujas coordenadas são: 345493,11N e 749446,72W

Características Morfológicas e Físicas

São solos minerais, não hidromórficos, profundos, bem drenados, com ausência de cerosidade, com sequência de horizontes A, Bw e C e as transições são planas difusas (Figura 68).

Figura 68 – Perfil de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, formados a partir de basaltos da formação Apoteri (Anel Viário – Serra de Santa Fé).



Fonte: José Frutuoso do Vale Júnior.

O horizonte A apresenta coloração Brunada (10 YR 4/3, seca) e (10 YR 4/2, úmida), espessura aproximadamente de 20 cm, textura média a argilosa, a consistência seca e ligeiramente duro e úmido friável. O horizonte Bw apresenta

espessura superior a 100 cm, com coloração amarelo avermelhado (7.5 YR 7/6, seca) e amarelo avermelhado (7.5 YR 6/8, úmida), textura argilosa, a consistência seca e ligeiramente duro e úmido friável (Tabela 27).

Tabela 27 - Caracterização morfológicas e física do perfil de LVAd – Região do Murupu.

Horizonte		Composição granulométrica (g/kg)			Silte / Argila (%)	Densidade (g/cm ³)	
Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila		Aparente	Real
Ap	0-20	61,11	16,16	22,73		1,50	2,57
Bw ₁	20-70	53,76	53,76	19,82		1,42	2,48
Bw ₂	70-120	53,23	53,23	29,99		1,38	2,56

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado, tendo como material de origem sedimentos argilo-arenosos da formação Boa vista, com influência de produtos de decomposição de rochas Básicas das Serras do Murupu, Moça, Santa Fé, Grande etc.

Características químicas

Apresentam baixíssimos valores para soma de bases, baixa capacidade de troca de cátions, saturação por bases menor que 50% e altas saturação com alumínio (Tabela 28), revelando a extrema pobreza química desses solos.

Tabela 28 - Caracterização química do perfil de LVAd – Região do Murupu.

Horizonte (cm)	pH (1:2,5)	Complexo Sortivo (cmol _c / dm ³)									Valor V (sat. de bases)	m (%)	P extraível mg/dm ³
		Água	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S B (soma)	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTCt	CTCe		
0-20	4,2	0,00	0,02	0,05		0,07	0,5	4,13	4,2	0,6	1,7	87,719	0,00
20-70	4,9	0,00	0,00	0,02		0,02	0,12	2,64	2,7	0,1	0,8	85,714	0,00
70-120	5,2	0,00	0,00	0,01		0,01	0,08	2,48	2,5	0,1	0,4	88,889	0,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

b) ARGISSOLOS

Compreendem solos constituídos por material mineral com horizonte B textural, formados a partir de sedimentos pré-intemperizados, terciário (Plio-pleistoceno), da formação Boa Vista. Apresentam seqüência de horizonte A, Bt, C, com acentuada diferenciação textural entre o Horizonte A e o Bt, de transição abrupta.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico - PAd

Distribuição Geográfica

Esses solos estão distribuídos em toda área de domínio das savanas e sempre associados aos LAd, seguindo uma topossequência em que nos topos bem aplainados posicionam-se os LAd e nas bordas os PAd. O perfil representativo da classe está localizado nas seguintes coordenadas Geográficas: 0736245W e 0291369N, a altitude no perfil é de 94 metros, Boa Vista - Roraima.

Características Morfológicas e Físicas

São solos bem drenados, profundos, com coloração amarelada (bruno-amarelada a bruno forte) de matizes 10YR a 7,5YR. Apresentam-se coesos (duro a muito duro quando seco), principalmente nos horizontes de transição AB ou BA ou mesmo no topo do C (Tabela 29 e Figura 69).

Os aspectos de gênese, vegetação, relevo, geologia e geomorfologia, são semelhantes aos do LATOSSOLO AMARELO Distróficos (LAd), destacando que os LAd se posicionam nos topos mais aplainados da savana e os PAd nas encostas em relevo mais ondulado.

Características Químicas

Quimicamente são solos extremamente lixiviados, ácidos, Álicos ($m > 70\%$), Distróficos ($V < 50\%$), de baixíssima fertilidade natural (Tabela 30), resultante da influência do material de origem (sedimentos pré-intemperizados) e as condições climáticas da região (altas precipitações e altas temperaturas).

A baixa capacidade de troca de cátions (CTC) resulta dos baixos valores de bases trocáveis ($< 1,0 \text{ cmol/dm}^3$), indicando a dominância de argilominerais de baixa atividade (Caulinita). Observam-se maiores valores em superfície pela presença da MO, tendendo a decrescer acentuadamente em profundidade. A variabilidade na CTC e SB, relaciona-se com a dinâmica do carbono orgânico, sendo fortemente dependente da erosão.

Figura 69 - Perfil de ARGISSOLO AMARELO Distrófico, representativo da unidade de mapeamento PAd, paisagem dominante e florestamento com *Acacia mangium*.



Fonte: José Frutuoso do Vale Júnior.

Quanto ao índice de acidez (pH), observa-se valor em torno de 4,4 (pH em H_2O), caracterizando esses solos como ácidos a fortemente ácidos, com consequente valor de Al^{3+} trocável elevado e caráter álico.

Com base em estudos realizados por Vale Júnior (2000), A mineralogia da argila é essencialmente caulinitica, seguida de minerais como goethita e gibbsita. As condições de clima, material de origem ainda com relativa concentração em sílica, pobreza em ferro e meio extremamente ácido, verificadas na área do estudo, criam condições para formação de caulinita de boa cristalinidade (RESENDE,1976; CALVERT, 1981; DIXON, 1989), essa mineralogia reflete a natureza poligenética dos solos e a imposição dos fatores de formação.

Tabela 29 - Caracterização morfológicas e física do perfil representativo do ARGISSOLO AMARELO Distrófico.

Horizonte		Composição granulométrica (g/kg)		
Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila
Ap	0-25	89,46	2,00	9,79
Bt	25-150 ⁺	74,35	2,01	23,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 30 - Caracterização química do perfil representativo do ARGISSOLO AMARELO Distrófico.

Horiz. cm	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol _c / dm ³								Valor V (sat. de bases) %	m %	P extraível mg/dm ³	
	Água		Ca ⁺⁺	Mg ⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S B (soma)	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC t				CT Ce
Ap	4,6		0,33	0,00	0,07		0,40	0,65	3,3	3,7	1,1	10,8	61,9	11,21
Bt	4,4		0,30	0,00	0,02		0,32	0,3	1,9	2,2	0,6	14,4	48,3	0,00
Horiz.	C	N	MO S	C/N	H ₂ SO ₄ (1:1) dag/kg					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Fe ₂ O ₃ livre (%)	Equivalência de CaCO ₃ (%)
	%				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	(Ki)	(Kr)		
Ap	1,8													
Bt	0,3													

Fonte: Elaborado pelo autor.

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico - PVAd

Distribuição Geográfica

PVAd está associado aos sedimentos originados de afloramentos de rochas vulcânicas básicas, como a Serra de Nova Olinda (Formação Apoteri), Colônia Agrícola do Taiano, região do Tucano, BR 401, etc., onde em outros estudos anteriores podem ter sido classificados como Nitossolos ou Latossolos Vermelhos. Os perfis representativos posicionam-se nas coordenadas: 753.308N e 317.695E e N: 753.151 e E: 317.570, na região do Monte Cristo – Boa Vista. A altitude é de 88 a 90 metros, posicionados em relevos plano e suave ondulado.

Caracterização morfológica e física

A cor observada no horizonte diagnóstico dos perfis 4 e 5 é vermelho amarelado de matiz 7,5YR valor 5 e croma 8 (úmido), com exceção do horizonte Bw1 do perfil 4 que é bruno forte de matiz 5YR. No horizonte superficial a cor é bruno, porém, com matiz variando de 7,5YR no perfil 5 a 10YR no perfil 4, valor 4 e croma 3 em ambos os perfis (Figura 70 e Tabelas 31 e 32). A estrutura é fraca pequena e média em blocos subangulares se desfazendo em pequena e média granular.

Figura 70 - Perfil de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, representativo da unidade de mapeamento PVAd, sob savana e ocupado com florestamento de *Acacia mangium*.



Fonte: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 31 - Características físicas e morfológicas dos horizontes dos perfis representativos do PVAd.

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
753.308N e 317.695E	A	10YR 4/3	Arenosa	Fraca pequena e média em blocos subangulares
	AB	7,5YR 4/4	Arenosa/média	Fraca pequena e média em blocos subangulares
	BA	7,5YR 4/6	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares
	Bt1	7,5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bt2	5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	110-180+cm			
N: 753.151 e E: 317.570	A	7,5YR 4/3	Arenosa	Fraca pequena e média em blocos subangulares e granular
	AB	7,5YR 5/4	Arenosa/média	Fraca pequena e média em blocos subangulares
	BA	7,5YR 5/6	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares
	Bt1	5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bt2	5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	130-165+cm	5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 32 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos perfis 4 e 5 (PVAd).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade da Argila	Silte/argila %	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
753.308N 317.695E	A	0-18	83,4	4,6	12,0	17,0	0,38	1,38	2,69	48,7
	AB	18-28	74,8	6,6	18,6	10,4	0,35	1,36	2,69	49,4
	BA	28-48	67,5	6,4	26,1	7,4	0,25	1,33	2,65	49,8
	Bt1	48-110	63,3	10,1	26,6	8,7	0,38	1,33	2,68	50,4
	Bt2	110-180+	70,1	8,3	21,6	8,1	0,38	1,35	2,64	48,9
N: 753.151 E: 317.570	A	0-18	80,3	6,7	13,0	18,6	0,52	1,27	2,66	52,3
	AB	18-30	70,7	6,7	22,6	10,1	0,30	1,32	2,74	51,8
	BA	30-51	67,9	8,0	24,1	8,7	0,33	1,34	2,74	51,1
	Bt1	51-90	64,7	6,6	28,7	7,1	0,23	1,36	2,72	50,0
	Bt2	90-130	63,6	9,7	26,7	7,4	0,36	1,30	2,65	50,9
	Bt3	130-165+	62,8	9,5	27,7	7,3	0,34	1,29	2,65	51,3
Média	A	-	81,9	5,7	12,5	17,8	0,45	1,33	2,68	50,5
Média	Bt	-	64,9	8,8	26,3	7,7	0,34	1,33	2,67	50,3

Fonte: Elaborado pelo autor.

São solos de textura média, apresentando significativo gradiente textural, com incremento de argila do horizonte A para o Bt em ambos os perfis representativos.

Os baixos valores de silte e baixa relação silte/argila, indicam o avançado estágio de intemperismo destes solos. A argila apresenta atividade baixa estando de acordo com a baixa saturação de bases e com os resultados obtidos por Embrapa (1982a; 1982b; 1983; 1990b).

A textura destes solos associada à boa porosidade com média de 50,3% entre os perfis e baixos valores para densidade aparente, colaboram para a boa drenagem.

Caracterização química

São solos fortemente a moderadamente ácidos com pH em água variando de 5,0 a 5,3. A média do pH em KCl entre os perfis é de 4,6 nos horizontes Bt, sendo o Δ pH médio igual a -0,7 indicando baixa capacidade de troca de cátions (CTC) (Tabela 33).

Tabela 33 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos dos perfis 4 e 5 (PVAd). (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Perfil	Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol _c / kg									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	CTCe	CTCt			
753.308N e 317.695E	A	5,0	4,3	-0,7	0,06	0,07	0,01	0,0	0,14	0,31	1,90	0,45	2,04	6,9	68,9	0,63
	AB	5,0	4,4	-0,6	0,08	0,02	0,01	0,0	0,11	0,32	1,82	0,43	1,93	5,7	74,4	0,36
	BA	5,1	4,4	-0,7	0,04	0,06	0,02	0,0	0,12	0,39	1,82	0,51	1,94	6,2	76,5	2,95
	Bt1	5,1	4,5	-0,6	0,02	0,05	0,01	0,0	0,08	0,37	2,23	0,45	2,31	3,5	82,2	0,12
	Bt2	5,3	4,5	-0,8	0,03	0,06	0,01	0,0	0,10	0,23	1,65	0,33	1,75	5,7	69,7	0,21
N: 753.151 e E: 317.570	A	5,3	4,5	-0,8	0,25	0,17	0,02	0,0	0,44	0,74	1,98	1,18	2,42	18,2	62,7	0,63
	AB	5,0	4,4	-0,6	0,15	0,05	0,02	0,0	0,22	0,31	2,06	0,53	2,28	9,6	58,5	0,45
	BA	5,2	4,5	-0,7	0,09	0,02	0,01	0,0	0,12	0,29	1,98	0,41	2,10	5,7	70,7	0,48
	Bt1	5,3	4,6	-0,7	0,07	0,07	0,01	0,0	0,15	0,12	1,90	0,27	2,05	7,3	44,4	0,12
	Bt2	5,3	4,7	-0,6	0,07	0,07	0,01	0,0	0,15	0,10	1,82	0,25	1,97	7,6	40,0	0,12
	Bt3	5,6	4,6	-1,0	0,06	0,06	0,01	0,0	0,13	0,13	1,90	0,26	2,03	6,4	50,0	0,06
Média	A	5,2	4,4	-0,8	0,16	0,12	0,02	0,0	0,29	0,53	1,94	0,82	2,23	12,6	65,8	0,63
	Bt	5,3	4,6	-0,7	0,5	0,06	0,01	0,0	0,12	0,19	1,9	0,31	2,02	6,1	57,3	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apresentam valores médios muito baixos para a soma de bases (0,12cmol_c/kg), CTCt (2,02cmol_c/kg) e saturação de bases (6,1%) e elevada saturação por alumínio

com valor médio entre os perfis de 57,3%, são distróficos e, portanto, pobres quimicamente.

Os valores para fósforo que variaram de 0,06 a 0,21mg/kg no horizonte diagnóstico e igual a 0,63mg/kg no horizonte superficial, são muito baixos, e contribuem para a pobreza química desta classe de solo e conforme Vale Júnior (2000) é o fator mais limitante a exploração agrícola.

A matéria orgânica apresenta valores médios entre os perfis de 0,59% no horizonte diagnóstico e de 0,94% no horizonte A (Tabela 34). Estes valores são muito baixos e contribuem para a baixa fertilidade natural do PVAd.

Tabela 34 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) dos perfis representativos do PVAd.

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)	%	
753.308N e 317.695E	A	0-18	0,41	0,71
	AB	18-28	0,33	0,57
	BA	28-48	0,37	0,64
	Bt1	48-110	0,37	0,64
	Bt2	110-180 ⁺	0,26	0,45
N: 753.151 e E: 317.570	A	0-18	0,68	1,17
	AB	18-30	0,62	1,07
	BA	30-51	0,56	0,96
	Bt1	51-90	0,44	0,76
	Bt2	90-130	0,38	0,65
	Bt3	130-165 ⁺	0,25	0,43
Média	A	-	0,55	0,94
	Bt	-	0,34	0,59

Fonte: Elaborado pelo autor.

c) GLEISSOLOS

- GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico - GXbd

Distribuição Geográfica

GXbd ocupam toda a savana de Roraima, em ambientes lacustres (Relevo abaciado) e ao longo dos Igarapés, nos alinhamentos das veredas de Buritis, constituindo principal indicativo de ambiente com sério problema de estagnação de água por longo período do ano, referência para delimitação de áreas de preservação permanente.

Os perfis representativos são os de número 8: GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico Plíntico; 9: GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico Argissólico; 13: GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico Típico e 14: GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico Plíntico, cujas coordenadas geográficas e altitudes são, respectivamente, N:753372 e E:318045, 80 metros; N:753421 e E:318041, 79metros; N:754829 e E:317018, 75metros e N:754368 e E:318669, 80 metros, na região do Monte Cristo – Boa Vista. Na Fazenda Paraíso, na margem do rio Tacutu, situada a 105 km da ponte do Rio Branco (Boa Vista), cujas coordenadas são: 03° 15' 28,8" N e 60° 23' 53,2" W (datum WGS 84).

Caracterização morfológica e física

São originados a partir de sedimentos pré-intemperizados argilo-arenosos da Formação Boa Vista. Estão posicionados em relevo abaciado, formando pequenos lagos temporários, permanecendo todo o período de chuva cheios (normalmente de abril a setembro) e ao longo de igarapés. Essa condição de hidromorfismo é responsável pelo desenvolvimento da coloração neutra, face as condições de redução que torna os compostos de ferro muito solúveis, sendo removidos pelas águas de percolação. Estes solos estão sob vegetação nativa do tipo formação pioneira.

Compreende solos minerais hidromórficos ou com restrição importante à percolação de água que têm horizonte B gleizado (Bg ou Btg) abaixo de um horizonte E álbico, sem caracterizar mudança textural abrupta. Apresentam cores acinzentadas devido às condições de hidromorfismo a que estão sujeitos, com perfis compostos de A moderado seguido por um horizonte B gleizado, com diferenciação entre os horizontes bem acentuada (Figura 71).

Estudos realizados por Benedetti et. al. (2011), no Campus do Cauamé, Centro de Ciências Agrárias – UFRR, caracterizou esses solos como profundos, com profundidade superior a 100 cm em todos os perfis e imperfeitamente drenados. No horizonte diagnóstico verifica-se a presença de abundante mosqueamento, plintita e pouca petroplintita e nódulos de manganês, no entanto, não apresentam pedregosidade e rochosidade.

Figura 71 - Perfil de Gleissolo mostrando cores acinzentadas típicas de solos com problemas de hidromorfismo e a direita o ambiente de domínio desses solos ao sul do município de Boa Vista (Região da Água Boa), com expressiva distribuição ao longo dos Igarapés e lagos da região de lavrado roraimense.



Fonte: José Frutuoso do Vale Júnior.

As cores são distruídas na matiz Gley 1 de matiz 10Y, valor 8 e croma 1, úmido, no horizonte Btg e matiz 10Y valor 3 e croma 1, úmido, no horizonte A a cinzento de matiz 10YR valor 5 e croma 1 (úmido) a amarelo claro de matiz 2,5Y valor 8 e croma 2 (úmido) e de bruno acinzentado de matiz 10YR valor 5 e croma 2 (úmido) a amarelo

claro de matiz 2Y valor 8 e croma 2 (úmido), já no horizonte A em ambos os perfis a cor é cinzento escuro de matiz 10YR valor 4 e croma 1 (úmido) (Tabela 35).

Tabela 35 - Características físicas e morfológicas dos dos perfis 8, 9, 13 e 14 de GXbd.

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
8	A 0-25cm	10Y 3/1	Média	Fraca média e pequena em blocos angulares
	E 25-50cm	10Y 5/1	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Btg1 50-110 ⁺ cm	10Y 8/1	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
9	A 0-25cm	10Y 3/1	Média	Fraca média e pequena em blocos angulares
	E 25-45cm	10Y 5/1	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Btg1 45-90cm	10Y 8/1	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Btg2 90-130 ⁺ cm	10Y 8/1	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
13	A 0-20cm	10YR 4/1	Arenosa	Fraca média e pequena em blocos angulares
	Bg1 20-50cm	10YR 5/1	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Bg2 50-110cm	2,5Y 8/2	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Bg3 110-140 ⁺ cm	2,5Y 8/2	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
14	A 0-15	10YR 4/1	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bg1 15-25	10YR 5/2	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bg2 25-58	10YR 5/2	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bg3 58-180 ⁺	2Y 8/2	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Esta coloração é concordante com o hidromorfismo destes solos, favorecendo a redução do ferro trivalente, tornando-o solúvel e facilitando sua saída do perfil do solo, dando esta coloração acinzentada no horizonte Btg evidenciando a forte gleização.

Estes solos apresentam textura argilosa com teor de argila sofrendo pequena variação de 36,0 a 44,0% e areia variando de 50,0 a 54,7% no horizonte diagnóstico a textura é média. Os valores da relação silte/argila são muito baixos, com média entre os perfis de 0,24% indicando baixos teores de silte e, conseqüentemente, avançado o estágio de intemperismo destes solos (Tabela 36). A atividade da argila é baixa estando concordante com a baixa saturação de bases trocáveis.

Tabela 36 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos perfis 8, 9, 13 e 14 (GXbd).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade da Argila	Silte/argila %	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
8	A	0-25	73,0	6,3	20,7	16,9	0,30	1,32	2,65	50,2
	E	25-50	62,7	5,5	31,8	9,8	0,17	1,24	2,64	53,0
	Bg1	50-110 ⁺	53,5	9,0	37,5	7,5	0,24	1,28	2,65	51,7
9	A	0-25	71,7	9,7	18,6	23,2	0,52	1,40	2,65	47,2
	E	25-45	66,9	10,0	23,1	13,7	0,43	1,42	2,65	46,4
	Btg1	45-90	54,7	8,9	36,4	9,5	0,24	1,30	2,70	51,8
	Btg2	90-130 ⁺	54,7	8,5	36,8	7,0	0,23	1,34	2,67	49,8
13	A	0-20	81,1	5,8	13,1	28,8	0,44	1,35	2,66	49,3
	Bg1	20-50	75,7	5,1	19,2	14,9	0,27	1,35	2,69	49,8
	Bg2	50-110	73,3	6,6	20,1	9,6	0,33	1,31	2,86	54,2
	Bg3	110-140 ⁺	72,8	7,6	19,6	9,7	0,39	1,38	2,74	49,6
14	A	0-15	56,0	5,0	39,0	16,7	0,13	1,36	2,65	48,7
	Bg1	15-25	51,0	5,0	44,0	10,9	0,11	1,34	2,66	49,6
	Bg2	25-58	50,0	6,0	44,0	7,4	0,14	1,30	2,74	52,5
	Bg3	58-180 ⁺	57,0	7,0	36,0	4,4	0,19	1,36	2,71	49,8
Média	A		70,5	6,5	22,9	21,4	0,35	1,36	2,65	48,9
	Bg		60,3	7,1	32,6	9,0	0,24	1,33	2,72	51,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura é moderada pequena e média em blocos subangulares e fraca a moderada, pequena e média em blocos subangulares. Quanto a consistência, são duros a extremamente duros quando secos, apresentando grande resistência à penetração do canivete, são friáveis quando úmidos, plásticos e muito pegajosos quando molhados.

São solos de textura média em superfície e subsuperfície (20,17% de argila no horizonte A e 19,65 no B), com baixas relações de silte/argila e elevado teores de areia. Apesar dessas características granulométricas, passam maior parte do ano com lençol freático elevado, caracterizando solo hidromórfico.

Estudos realizados pela XI REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS (SBCS, 2015), caracterizou e descreveu um perfil de GXbd na Bacia do Rio Tacutu, Fazenda Novo Paraíso, de propriedade do Sr. Genor Faccio, região de significativa ocorrência desses solos associados a Planossolos, formados a partir de sedimentos aluvionais com influência de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu, Planície de inundação do rio Tacutu, em local plano com 1 a 2% de declive. Área utilizada com a lavoura de arroz. Após análise do perfil, foi realizada a seguinte caracterização (Tabela 37):

Tabela 37 - Caracterização física do GXbd, perfil RR16, localizado na Fazenda Novo Paraíso.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05 - 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-11	0	0	1000	8	12	381	599	516	14	0,64	1,24	2,58	52
ACg	-30	0	0	1000	2	6	309	683	0	100	0,45	1,41	2,63	46
2Cg	-48	0	0	1000	8	25	285	682	0	100	0,42		2,56	
3Abg	-63	0	0	1000	6	41	376	577	268	54	0,65	1,26	2,54	50
3Cg1	-82	0	0	1000	2	6	228	764	0	100	0,30		2,60	
3Cg2	-103	0	0	1000	2	10	268	720	0	100	0,37		2,68	
3Cg3	-150	0	0	1000	2	16	219	763	0	100	0,29	1,52	2,71	44
4Cg4	-210	0	0	1000	14	166	60	760	0	100	0,08		2,65	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O horizonte Ap (0 - 11cm) apresentou cor bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado (10YR 4,5/2, úmido), mosqueado pouco pequeno distinto amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); com textura argila; estrutura moderada pequena e média blocos subangulares; consistência muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa e a transição plana e clara. Para o horizonte ACg. O restante do perfil apresentou a sequência de horizontes ACg; 2Cg; 3Abg; 3Cg1; 3Cg2; 3Cg3 e 4Cg4, assim descritos o ACg 11 - 30 cm; bruno-acinzentado (7,5YR 5/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e distinto, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido), e pouco, pequeno e proeminente, vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em moderada média e grande blocos angulares; poucas superfícies de compressão; muito dura, firme a muito firme; muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta.

O 2Cg (30 - 48cm); cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueado abundante pequeno proeminente amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido), cinzento (2,5Y 6/1, úmido) e vermelho (10R 4/6, úmido); muito argilosa; fraca média prismática e, secundariamente, moderada pequena e média blocos angulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e abrupta, o 3Abg 48 - 63 cm; cinzento (2,5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante

médio proeminente vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila; moderada a forte pequena e média blocos angulares; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta.

3Cg1 (63 - 82 cm); cinzento (2,5Y 5,5/1, úmido), mosqueado pouco pequeno proeminente vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido) e abundante pequeno proeminente amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em moderada pequena e média blocos angulares; muito dura, muito firme a extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta.

3Cg2 (82 - 103 cm); cinzento a cinzento-brunado-claro (10YR 6/1,5, úmido), mosqueado abundante grande proeminente amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; forte pequenos blocos angulares e fraca pequena prismática; poucas superfícies de compressão e muito pouco *slickensides*; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

3Cg3 (103 - 150 cm); cinzento-claro (10YR 7/1,5, úmido), mosqueado abundante grande proeminente amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; moderada a forte pequena e média blocos angulares e fraca pequena prismática; poucas superfícies de compressão e muito poucos *slickensides*; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual e 4Cg4

150 - 210 cm+; cinzento-claro (2,5Y 7/2, úmido), mosqueado abundante médio proeminente amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido) e pouco a comum médio difuso cinzento (10Y 6/1, úmido); muito argilosa; moderada média prismática e moderada a forte pequena e média blocos angulares; poucas superfícies de compressão; muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa.

Caracterização química

Em geral os Gleissolos no Estado de Roraima são fortemente ácidos com pH em água variando de 4,6 a 5,3 no horizonte diagnóstico (Tabela 38).

Apresentam valores médios muito baixos para a soma de bases (0,23 cmol_c/kg), CTCt (2,8 cmol_c/kg) e saturação de bases (8,6%), já a saturação por

alumínio com valor médio entre os perfis de 71,3% é elevada. De acordo com estes resultados estes solos são álicos, com baixa fertilidade natural e pobres quimicamente.

Tabela 38 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos dos perfis 8, 9, 13 e 14 (GXbd). (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Perfil	Horiz.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c / kg										(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺ Al ³⁺	CTCe	CTCt			
8	A	4,8	4,4	-0,4	0,32	0,02	0,01	0,00	0,35	0,44	3,14	0,79	3,49	10,0	55,7	0,95
	E	4,8	4,1	-0,7	0,09	0,06	0,01	0,00	0,16	0,82	2,97	0,98	3,13	5,1	83,7	1,25
	Bg1	5,0	4,3	-0,7	0,12	0,03	0,01	0,00	0,16	0,58	2,64	0,74	2,80	5,7	78,4	0,54
9	A	4,6	3,9	-0,7	0,29	0,04	0,02	0,00	0,35	0,55	3,96	0,90	4,31	8,1	61,1	0,92
	E	4,5	3,8	-0,7	0,15	0,02	0,02	0,00	0,19	0,62	2,97	0,81	3,16	6,0	76,5	0,57
	Btg1	4,7	4,0	-0,7	0,05	0,01	0,01	0,00	0,07	0,95	3,38	1,02	3,45	2,0	93,1	0,48
	Btg2	5,0	4,1	-0,9	0,04	0,06	0,01	0,00	0,11	0,76	2,48	0,87	2,59	4,2	87,4	0,63
13	A	4,7	4,2	-0,5	0,26	0,06	0,22	0,01	0,55	0,35	3,22	0,90	3,77	14,6	38,9	1,55
	Bg1	4,6	4,1	-0,5	0,12	0,07	0,04	0,00	0,23	0,48	2,64	0,71	2,87	8,0	67,6	1,22
	Bg2	5,1	4,3	-0,8	0,03	0,06	0,01	0,00	0,10	0,32	1,82	0,42	1,92	5,2	76,2	0,71
	Bg3	5,2	4,4	-0,8	0,10	0,07	0,01	0,00	0,18	0,24	1,73	0,42	1,91	9,4	57,1	0,30
14	A	5,0	4,5	-0,5	0,70	0,36	0,09	0,00	1,15	0,76	5,36	1,91	6,51	17,7	39,8	1,15
	Bg1	4,9	4,3	-0,6	0,32	0,17	0,03	0,00	0,52	1,01	4,29	1,53	4,81	10,8	66,0	0,60
	Bg2	5,0	4,4	-0,6	0,21	0,08	0,01	0,00	0,30	0,81	2,97	1,11	3,27	9,2	73,0	0,58
	Bg3	5,3	4,5	-0,8	0,26	0,09	0,01	0,00	0,36	0,27	1,24	0,63	1,6	22,5	42,9	0,55
Média	A	4,8	4,3	-0,5	0,39	0,12	0,09	0,00	0,60	0,53	3,92	1,13	4,52	12,6	48,9	1,14
	Bg	5,0	4,3	-0,7	0,14	0,07	0,02	0,00	0,23	0,60	2,58	0,83	2,80	8,6	71,3	0,62

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Esta pobreza química é ainda mais notória ao se observar os valores muito baixos do fósforo disponível que, varia de 0,30 a 1,22 mg/kg nos horizontes diagnósticos, com média de 0,62 mg/kg e da matéria orgânica com valores que variaram de 0,24 a 0,92 % nos horizontes diagnósticos, com média de 0,57% (Tabela 39).

A tabela 40, mostra quimicamente o GXbd da Fazenda Novo Paraíso melhor do que a maioria dos solos semelhantes descritos e analisados na região de savana, este fato está associado ao manejo submetido a essa mancha de solo desde 2002, especialmente com o cultivo irrigado de arroz e nos últimos anos a interação lavoura-pecuária (ILP). Vale destacar que essas terras quando avaliado pelo modelo atual que temos para Aptidão Agrícola (RAMALHO FILHO *et al.*, 1995) seriam enquadradas como inaptas e isso chamou muito a atenção dos pesquisadores que aqui estiveram

na XI RCC e este assunto trataremos no tema de APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS. O mineral predominante na fração argila, é a caulinita em todos os perfis estudados, seguida de boemita, indicando o avançado estágio de intemperismo e, conseqüentemente, pobreza química e a baixa fertilidade natural nos Gleissolos.

Tabela 39 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) dos perfis 8, 9, 13 e 14 (GXbd).

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)	%	
8	A	0-25	0,61	1,05
	E	25-50	0,50	0,86
	Bg1	50-110 ⁺	0,32	0,55
9	A	0-25	0,79	1,36
	E	25-45	0,50	0,86
	Btg1	45-90	0,42	0,72
	Btg2	90-130 ⁺	0,28	0,49
13	A	0-20	0,67	1,16
	Bg1	20-50	0,49	0,84
	Bg2	50-110	0,35	0,60
	Bg3	110-140 ⁺	0,21	0,36
14	A	0-15	0,73	1,27
	Bg1	15-25	0,53	0,92
	Bg1	25-58	0,23	0,40
	Bg2	58-180 ⁺	0,14	0,24
Média	A		0,70	1,21
	Bg		0,33	0,57

Fonte: Benedetti et al. (2011).

Tabela 40 - Caracterização química de GXbd, perfil RR16, localizado na Fazenda Novo Paraíso.

Horiz.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	4,6	3,6	1,3	1,4	0,13	0,10	2,9	2,4	5,2	10,5	28	45	22	
ACg	4,7	3,5	0,4	1,3	0,11	0,08	1,9	4,2	4,4	10,5	18	69	2	
2Cg	4,3	3,3	0,3	1,3	0,12	0,13	1,8	3,7	4,1	9,6	19	67	1	
3Abg	3,9	3,2	0,4	1,1	0,15	0,19	1,8	2,8	5,0	9,6	19	61	6	
3Cg1	4,2	3,2	0,1	1,0	0,10	0,23	1,4	3,8	4,1	9,3	15	73	1	
3Cg2	4,3	3,3		0,8	0,03	0,15	1,0	5,0	3,3	9,3	11	83	<1	
3Cg3	4,3	3,2		0,8	0,02	0,23	1,0	4,6	3,5	9,1	11	82	<1	
4Cg4	4,4	3,0		0,8	0,02	0,33	1,1	4,4	2,1	7,6	14	80	<1	
Horiz.	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
Ap	10,7	1,3	8	290	219	38	7,3	0,6	0,1	2,25	2,03	9,05		
ACg	5,1	0,8	6	310	235	54	7,6	0,3	0,1	2,24	1,95	6,83		
2Cg	4,6	0,7	7	314	232	52	6,8	0,3	0,1	2,30	2,01	7,00		
3Abg	12,5	1,4	9	268	204	38	7,0	0,4	0,1	2,23	2,00	8,43		
3Cg1	4,6	0,8	6	334	245	49	7,3	0,3	0,1	2,32	2,05	7,85		
3Cg2	2,3	0,5	5	320	236	55	7,3	0,3	0,1	2,31	2,01	6,74		
3Cg3	1,3	0,3	4	340	239	57	7,4	0,3	0,1	2,42	2,10	6,58		
4Cg4	0,9	0,3	3	232	187	43	7,1	0,2	0,1	2,11	1,84	6,83		

d) PLINTOSSOLOS

São solos minerais formados sob condições de restrições à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar excessiva plintização (PLINTOSSOLO HÁPICO) ou petroplintita (PLINTOSSOLO PÉTRICO) por processo de secagem irreversível de plintitas (Figura 72).

Figura 72 - Perfis de PLINTOSSOLOS: foto 1 – detalhes da plintização do PLINTOSSOLO HÁPICO e foto 2 – PLINTOSSOLO PÉTRICO.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os perfis apresentam seqüência de horizonte A – Btf, com o horizonte B textural coincidindo com o horizonte pintitico, dentro dos 40 cm superficiais.

- PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico - FFc

Distribuição Geográfica

Esses solos estão distribuídos irregular por toda a savana de Roraima, originados a partir de sedimentos pré-intemperizados argilo-arenosos da Formação Boa Vista. Está posicionado em relevos ondulado e suave ondulado, ocupando as bordas da paisagem, onde o fluxo lateral das águas das chuvas promove ciclos alternados de umedecimento e secagem, condições nas quais os compostos de ferro sofrem reações de oxidação e redução (laterização) e formam excessiva quantidade de concreções ferruginosas (petroplintitas e litoplintitas), conhecidas regionalmente como Cabeça de Jacaré, Canga Laterítica, Marará, etc. Essas formações lateríticas desempenham papel importante na proteção dos solos dos topos aplainados (LAdx, PAdx, PVAd, etc.) contra processos de erosão (Figura 73). O perfil representativo desta classe possui coordenadas geográficas em UTM N:0754677 E:0316876 e a altitude é de 75 metros.

Figura 73 - Paisagem de ocorrência dos Plintossolos, posicionados nas bordas, sob vegetação do tipo savana parque.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização morfológica e física

Baseado nas descrições morfológicas de campo, o FFc é profundo com mais de 160 cm de profundidade, posicionado em relevo ondulado, moderadamente drenado e elevada suscetibilidade a erosão laminar.

O perfil caracteriza-se principalmente pela presença abundante de petroplintita (concreções lateríticas), quantidade suficiente para diagnosticar como horizonte

petroplíntico e litoplíntico, resultante de intenso processo de laterização em condições climáticas atuais e pretéritas (Figura 74).

A cor no horizonte diagnóstico varia de bruno forte de matiz 7,5YR valor 5 e croma 6 (úmido) a amarelo avermelhado de matiz 7,5YR valor 6 e croma 6 (úmido). O horizonte A com 40cm de espessura, apresenta a coloração cinzento escuro de matiz 10YR valor 4 e croma 1 (úmido). Essa coloração acinzentada do horizonte A, reflete a má drenagem do horizonte petroplíntico, promovendo acúmulo temporário de água em superfície (lençol freático suspenso), criando um ambiente de redução e consequentemente gleização.

Figura 74 - Perfil de Plintossolo Pétrico sob savana, no transecto Boa Vista – Tepequém, mostrando profundidade, presença de petroplintitas, cangas lateríticas e trincheira inserida na paisagem em relevo ondulado.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

A estrutura é moderada pequena e média em blocos subangulares (Tabela 41). Quanto à consistência são duros quando seco, apresentando certa resistência à penetração do canivete, são friáveis quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado.

A análise granulométrica revela que estes solos apresentam a textura argilosa com teor de argila médio de 46,2% e teor médio de areia de 40,4% no horizonte Bf.

Apresenta teor de argila igual a 28,2% no horizonte A, portanto, bem inferior ao valor do horizonte diagnóstico, no entanto, esta diferença é insuficiente para caracterizar B textural. A relação silte/argila com média de 0,29%, é baixa indicando baixo teor de silte e elevado grau de intemperismo. A argila apresenta atividade baixa com valor médio igual a 5,7 no horizonte diagnóstico (Tabela 42).

A porosidade é superior a 50% em todo o perfil com média de 56,1% no horizonte diagnóstico. Esta porosidade associada a textura e a boa permeabilidade mostram que este solo é bem drenado.

Tabela 41 - Características físicas e morfológicas dos horizontes do perfil 7 (FFc).

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
7	A 0-40cm	10YR 4/1	Média	Fraca a moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Bf1 40-70cm	7,5YR 5/6	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bf2 70-160+cm	7,5YR 6/6	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 42 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes do perfil 7 (FFc).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade da Argila	Silte/Argila (%)	Densidade (g/cm ³)		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
7	A	0-40	64,0	7,8	28,2	14,6	0,28	1,32	2,65	50,2
	Bf1	40-70	38,2	13,3	48,5	5,2	0,27	1,14	2,56	55,5
	Bf2	70-160+	42,5	13,7	43,8	6,3	0,31	1,12	2,58	56,6
Média	Bf	-	40,4	13,5	46,2	5,7	0,29	1,13	2,57	56,1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização química

Quimicamente são solos fortemente ácido em todo o perfil, com pH em água igual a 5,3 nos horizontes Bf1 e Bf2 e 4,8 no horizonte A. O pH em KCl varia de 4,3 a

4,4 no horizonte diagnóstico e o Δ pH médio é de $-1,0$ indicando carga líquida negativa (Tabela 43).

Tabela 43 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do perfil 7 (FFc). (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Perfil	Horizonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol c / kg										(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	CTC e	CTC t				
7	A	4,8	4,2	-0,6	0,22	0,02	0,00	0,0	0,24	0,80	3,88	1,04	4,12	5,8	76,9	0,77	
	Bf1	5,3	4,3	-1,0	0,18	0,01	0,02	0,0	0,21	0,61	2,31	0,82	2,52	8,3	74,4	0,15	
	Bf2	5,3	4,4	-0,9	0,22	0,06	0,02	0,0	0,30	0,45	2,48	0,75	2,78	10,8	60,0	0,18	
Média	Bf	5,3	4,4	-1,0	0,20	0,04	0,02	0,0	0,26	0,53	2,40	0,79	2,65	9,6	67,2	0,17	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados conferem ao Plintossolo uma saturação por alumínio com valor médio igual 67,2%. A baixa saturação de bases trocáveis com valor médio de 9,6% caracteriza este solo como distrófico e, portanto, de baixa fertilidade natural. A pobreza química é confirmada com os baixos valores do fósforo que variaram de 0,15 a 0,18mg/kg no horizonte diagnóstico. Quanto a matéria orgânica os valores são muito baixos que variam de 0,55 a 0,72% (Tabela 44).

Tabela 44 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) do perfil 7 (FFc).

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)		
7	A	0-40	1,01	1,74
	Bf1	40-70	0,32	0,55
	Bf2	70-160 ⁺	0,42	0,72
Média	Bf	-	0,37	0,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

- PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos - FXd

Distribuição Geográfica

São solos bem destruídos pelo estado e nas áreas de savanas ocupam significativa a porção norte, associados aos Planossolos e Gleissolos. Solo com drenagem imperfeita, relevo regional plano e local plano/abaciado, com susceptibilidade a erosão laminar. A vegetação natural é do tipo savana Estépica a Savana florestada, com uso atual pastagem extensiva. Localização: Estado de Roraima, nas coordenadas 0680990 – 0434499 (Figura 75).

Figura 75 - Região do Ereu, domínio de FXd sob campos de Savana com pastagem extensiva.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização morfológica e física

São Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plintico iniciando dentro de 40 cm da superfície ou dentro de 200 cm da superfície quando precedido de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas (Figura 76).

Ocorrem normalmente em áreas planas ou abaciadas, sujeitas a condições de restrição à percolação da água, ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente a mal drenados, apresentando excessiva plintização

A apresenta seqüência de horizontes A (0 – 32 cm) e Bg (32 - 120+ cm), com cor úmida 10 YR 4/1 (horizonte A) e 10YR 4/4 (horizonte Bg). Raízes abundantes finas

no horizonte A e abundante presença de plintitas, com cor 5 YR 5/8 (úmido). Presença de fendilhamento em superfície (caráter vertico). São solos argilosos, com pouco incremento de argila em profundidade, não caracterizando mudança textural abrupta (Tabela 45). Vale destacar os valores elevados para o silte, revelando solo pouco intemperizado. São bem estruturados, apresentando estrutura moderada em blocos subangulares e angulares no horizonte Bg.

Figura 76 - Perfil de Plintossolos Háplicos na Bacia do Uraricoera e na região do Ereu.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 45 - Análise granulométrica do perfil Z3 representativo do FXd.

Perfil	Profundidade	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
		dag/Kg				
Z3	0 – 32	0,0	1,0	46,0	53,0	Argila – Siltosa
Z3	32 - 120+	2,0	1,0	34,0	63,0	Muito Argilosa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Características químicas

Quimicamente esses solos são ácidos, apresentando baixos valores para soma de bases, variando de 1,22 cmol_c/dm³ no horizonte A a 0,15 cmol_c/dm³ no Bg, baixos valores de capacidade de troca de cátions, de saturação de bases (são distroficis), elevados valores de saturação com alumínio (57 a 90%), argila de atividade baixa, baixas concentrações de matéria orgânica no perfil, em síntese, são solos com seria limitações quanto a fertilidade (Tabela 46).

Tabela 46 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do perfil 7 (FXd). SB – soma de bases; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio.

Perfil	Profundidade	Horizonte	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
			H ₂ O	Mg/dm ³			Cmol _c /dm ³			
Z3	0 – 32	A	5,22	3,0	42	2,4	0,7	0,41	1,66	6,3
Z3	32 -120+	Bt	5,77	1,4	6	8,4	0	0,13	1,37	4,3
Perfil	SB	(t)	(T)	V	m	MO	P-rem			
	cmol _c /dm ³			%		dag/Kg	mg/L			
Z3	1,22	2,88	7,52	16,2	57,6	3,16	28,2			
Z3	0,15	1,52	4,45	3,4	90,1	0,92	6,1			

Fonte: Elaborado pelo autor.

e) VERTISSOLO

- VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Hidromórfico Carbonático típico - VGo

Distribuição Geográfica

Em geral os Vertissolos são típicos de regiões semi-áridas, sendo bastante mapeados na região Nordeste do Brasil e sua ocorrência no Estado de Roraima está restrita aos afloramentos de rochas vulcânicas básicas (Basalto) próximo da Capital Boa Vista (em torno da Pedreira) e constitui o primeiro registro de solos com caráter vértico e diagnóstico para Vertissolo no Estado. O perfil representativo apresenta coordenadas em UTM são N:752065 e E:317226 e a altitude no perfil é de 75 metros (Figura 77).

Figura 77 - Paisagem do Vertissolo, destacando o relevo abaciado e o contato com a Serra de Nova Olinda, afloramentos de Basalto da Formação Apoteri.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização morfológica e física

Conforme descrição morfológica no campo, o VGo é profundo com mais de 120 cm de profundidade, imperfeitamente a mal drenado, apresentado fendilhamento (rachaduras) que se estende desde a superfície e em todo perfil do solo, em consequência da expansão e contração devido à alta atividade da argila. A cor

observada no horizonte diagnóstico variou de cinzento escuro de matiz 10YR, valor 4 e croma 1 (úmido) a bruno amarelado claro de matiz 2,5YR, valor 6 e croma 3 (úmido). No horizonte A, a cor é acinzentada forte de matiz 7,5YR, valor 4 e croma 1 (úmido). Estas cores refletem as condições de hidromorfismo observadas no perfil (Figura 78 e Tabela 47).

Tabela 47 - Características físicas e morfológicas dos horizontes do perfil 10 (VGo).

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
10	A 0-28cm	7,5YR 4/1	Média	Fraca e moderada e pequena e média em blocos subangulares
	Cvg1 28-85cm	10YR 4/1	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Cvg2 85-120+	2,5Y 6/3	Média	Moderada e pequena e média em blocos subangulares

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 78 - Perfil de Vertissolo, mostrando o nível do lençol freático (A), fendilhamento na superfície do solo (B) e a paisagem de domínio em relevo abaciado (C).

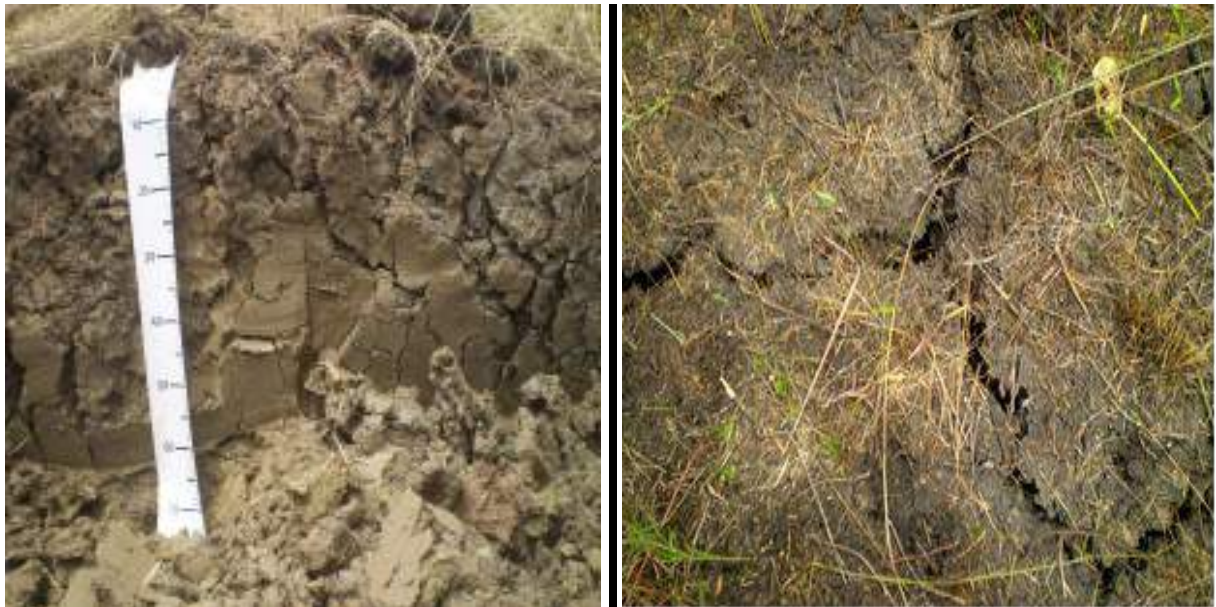


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

São solos de textura argilosa, com teores médios de argila igual a 35,5% e de areia igual a 49,7% no horizonte diagnóstico (camadas Cvg). No horizonte A a textura é média com teor de argila igual a 23,3% e teor de areia igual a 60,2%. A relação silte/argila apresentou valores baixos indicando baixos valores de silte com média de 14,8% no horizonte diagnóstico (Tabela 48).

Na superfície do solo observa-se ainda os microrrelevos do tipo Gilgai que, conforme Embrapa (2013), é típico de solos argilosos que têm alto coeficiente de expansão com o aumento do teor de umidade. Este microrrelevo consiste em uma sucessão de pequenas depressões e elevações.

Tabela 48 - Valores absolutos e médios das análises físicas dos horizontes descritos do perfil 10 (VGo).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade da Argila	Silte/argila %	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
10	A	0-28	60,2	16,5	23,3	47,2	0,71	1,33	2,60	48,9
	Cvg1	28-85	48,0	11,5	40,5	43,5	0,28	1,33	2,61	49,0
	Cvg2	85-120+	51,5	18,0	30,5	57,8	0,59	1,22	2,49	51,0
Média	Cvg		49,7	14,8	35,5	50,7	0,44	1,28	2,60	50,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura varia de moderada e média a moderada e pequena e média em blocos subangulares no horizonte diagnóstico. Quanto a consistência, apresenta-se duro a extremamente duro quando seco, apresentando grande resistência à penetração do canivete, é firme quando úmido, muito plástico e muito pegajoso quando molhado.

Apesar da boa porosidade com média de 50% no horizonte diagnóstico, o VGo é mal drenado, pois, apresenta teores de silte e argila que somados ultrapassam 50%, proporcionando maior microporosidade e ainda está posicionado em relevo abaciado e muito próximo à calha do rio Cauamé, o que faz com que fique inundado por alguns meses (pelo menos quatro meses no ano) e encharcado a úmido por mais alguns meses, apresentando assim, condições de hidromorfismo.

Caracterização química

De acordo com o Tabela 48, o VGo é moderadamente ácido com pH em água variando de 6,2 a 6,3 no horizonte diagnóstico (camadas Cvg). No horizonte A, apresenta-se fortemente ácido com valor igual a 5,0. O pH em KCl variou de 4,7 a 4,6 nas camadas Cvg e é igual a 3,7 no horizonte A. A diferença entre o pH em KCl e o

pH em água, com valor médio de $-1,6$ é inferior apenas ao obtido no RYve e indica carga líquida negativa.

São solos que apresentam os valores médios mais elevados da área de savana para a soma de bases (16,0 cmol_c/kg), CTCt (17,62 cmol_c/kg) e saturação de bases (90,7 %), já o valor para a saturação por alumínio é 0,0% no horizonte diagnóstico. Estes resultados com saturação de bases trocáveis superior a 50% conferem ao Vertissolo o caráter eutrófico, o que é comum a esta classe de solo, normalmente com alta fertilidade natural.

Os valores para fósforo que variaram de 0,33 a 0,51mg/kg no horizonte diagnóstico, apesar de superiores aos da maioria das classes de solos da savana, ainda são considerados baixos. Mesmo o Vertissolo tendo sido desenvolvido em relevo abaciado e muito próximo ao leito do rio Cauamé, o teor de matéria orgânica é baixo com valores que variam de 0,43 a 0,84% no horizonte diagnóstico e igual a 1,10% no horizonte A (Tabela 49 e 50).

Tabela 49 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos do perfil 10 (VGo). (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Per- fil	Hori- zonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol _c / kg									(V) %	(m) %	(P) mg/ kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	CTCe	CTCt			
10	A	5,0	3,7	-1,3	3,44	1,88	0,02	0,05	5,39	1,41	5,61	6,80	11,0	49,0	20,7	4,17
	Cvg1	6,2	4,7	-1,5	12,4	2,88	0,01	0,31	15,6	0,00	1,98	15,6	17,6	88,8	0,00	0,51
	Cvg2	6,3	4,6	-1,7	13,1	2,90	0,00	0,30	16,3	0,00	1,32	16,3	17,6	92,5	0,00	0,33
Média	Cvg	6,3	4,7	-1,6	12,8	2,91	0,01	0,31	16,0	0,00	1,70	16,0	17,6	90,7	0,00	0,42

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 50 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) do perfil 10 (VGo).

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)		
10	A	0-28	0,94	1,10
	Cvg1	28-85	0,49	0,84
	Cvg2	85-120 ⁺	0,25	0,43
Média	Cvg		0,37	0,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

f) NEOSSOLOS

- NESSOLO QUARTZARÊNICO Órtico

Distribuição Geográfica

Os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos apresentam ampla distribuição em todo estado de Roraima, associado à sedimentos arenosos sob as formações abertas como as savanas e campinas/campinaranas. Os perfis representativos são: 0640608 e 0417571; 0776210 e 0037416.

Características morfológicas e físicas

Compreendem solos constituídos por material mineral com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, às modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo. Ocorrem em relevo plano, sob vegetação de savana, campinarana e floresta, cujo material de origem são sedimentos arenosos (Figura 79).

Figura 79 - Paisagem da savana sob RQo e o perfil representativo localizado na região de Alto Alegre – Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

São solos profundos, excessivamente drenados, não apresentando horizonte diagnóstico, mas apenas um horizonte superficial A, seguido de camadas arenosas C (Figura 80).

Figura 80 - Perfis NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS ÓRTICOS (RQo) sob *Acacia Mangium*, destacando sua profundidade e a variação de cor em área de savana em Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

O horizonte A é do tipo moderado, com coloração bastante variada, podendo apresentar cores muito claras (brancas) a cores escuras (pretas) seguido de horizonte C, também com mesmas variações de cores. Quando os esses solos apresentam características intermediárias para Latossolo, a coloração é amarelada com matiz 10 YR; a classes textural varia de areia a franco arenosa, ressaltando que sempre o teor de argila é menor do que 15% para satisfazer o critério de classificação (Tabela 51).

Tabela 51 - Características morfológicas e físicas dos NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos Distrófico (*). (*) valores médios; (**) Densidade aparente.

Horizontes		Granulometria			Silte/argila	Da (**) (g/cm ³)
Simb	Prof.	Argila	Silte	Areia		
		%				
A	0 – 30	7,01	8,03	84,96	1,14	1,6
C	60 - 120	11,04	15,05	73,91	1,36	1,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Características Químicas

São solos com elevada acidez, com pH em média de 4,1 resultante da remoção intensa das bases trocáveis, conseqüente apresentando em superfície baixos valores para soma de bases (com valor médio em torno de 0,17 cmol_c/kg de argila), baixa capacidade de troca de cátions (com valor médio em torno de 2,6 cmol_c/kg de argila) e saturação por bases atingindo valor médio de 6,6%, sendo um solo distrófico, ou seja, a percentagem de saturação por bases é inferior a 50% e a saturação com alumínio é superior a 50% em superfície (Tabela 52) . Esses valores tendem a decrescer em profundidade, mostrando que as características químicas desses solos estão relacionadas com a fração orgânica, onde em superfície a matéria orgânica é mais elevada.

Tabela 52 - Características químicas dos Neossolos Quartzarênicos órticos Distróficos. (1) cmol_c/dm³.

Horizonte	pH (H ₂ O)	Soma de Bases (SB) ⁽¹⁾	CTCt (cmol _c /dm ³)	Saturação por Bases (V) %	P mg/dm ³	C/N	Matéria orgânica do solo %
Ap	4,1	0,17	2,6	6,6	0,00		2,1
C	4,6	0,26	1,2	1,9	0,00		0,8

Fonte: Elaborado pelo autor.

- NESSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico - RQg

Distribuição Geográfica

Estes solos apresentam maior ocorrência na porção norte do estado e distribuído de forma irregular. Ocorrem em relevo plano, sob vegetação de savana gramínea lenhosa, cujo material de origem está representado por sedimentos arenosos da Formação Boa Vista. Os perfis representativos posicionam-se nas coordenadas: 0715040 e 0403524; 07072230 e 0405764; 0774730 e 0330476.

Caracterização morfológica e física

Compreendem solos constituídos por material mineral com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, à modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo. Apresentam sequência de horizonte A – Cg.

São solos profundos, formados em materiais sumamente arenosos, de constituição virtualmente quartzosa, com areias grossas e finas e teor de argila menor que 15% (Tabela 53). O horizonte e do tipo A moderado, com cores acinzentadas que indicam redução, resultante da condição de hidromorfismo, face a flutuação do lençol freático, seguido de camadas C, solto, muito friável, pouco diferenciado, de coloração desbotada (matiz 10 YR 6/1) (Figuras 81 e 82).

Tabela 53 - Características físicas dos NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos (*) em Roraima. (*) valores médios; (**) Densidade aparente.

Horizontes		Granulometria			Silte/argila	Da (**) (g/cm ³)
Simb	Prof.	Argila	Silte	Areia		
		%				
A	0 – 30	6,86	9,79	83,35	1,42	1,6
Cg	60 - 120	6,38	6,84	81,79	1,07	1,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 81 - Paisagem de ocorrência dos NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos: relevo predominantemente plano a abaciado.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Características Químicas

Devido à constituição essencialmente quartzosa, esses solos são pobres em nutrientes e não possuem reserva nutricional que pode ser liberada gradativamente para as plantas, apresentam baixa capacidade de troca de cátions (CTC), baixa saturação de bases (V%), são distroficados e ácidos (Tabelas 54 e 55).

Figura 82 - Perfil de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico, distribuídos na região das savanas do município de Boa Vista.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 54 - Características químicas dos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos Distróficados. (1) cmolc/dm³.

Horizonte	pH (H ₂ O)	Soma de Bases (SB) ⁽¹⁾	CTCt (cmol _c /dm ³)	Saturação por Bases (V) %	P mg/dm ³	C/N	Matéria orgânica do solo %
Ap	4,3	0,10	3,66	3,0	0,00		2,8
Cg	4,5	0,00	1,60	0,0	0,00		0,8

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que os maiores valores dos parâmetros químicos estão nos primeiros 30cm, zona de maior concentração da matéria orgânica, mostrando a importância desta fração orgânica para a sustentabilidade destes ecossistemas.

Tabela 55 - Principais Características dos Horizontes A e C de um perfil de NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórfico.

Características químicas	NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórfico	
	A	C
pH(H ₂ O)	5,6	5,0
pH(KCl)	4,2	4,6
Ca ²⁺⁺	0,02	0,02
Mg ²⁺⁺	0,04	0,03
K ⁺	0,14	0,03
Na ⁺ M	0,05	0,02
SB	0,25	0,10
Al ³⁺⁺	1,00	0,40
H ⁺	5,76	1,41
CTC t	7,01	1,91
CTCe		
V	4	5
m	80	80
C %	2,35	0,31
N	0,20	0,02
C/N	12	16

Fonte: BRASIL (1975).

- NEOSSOLOS FLÚVICOS

Distribuição Geográfica

Estes solos são originados a partir de sedimentos quaternários, transportados pelas águas dos principais rios, especialmente Rio Branco, Uraricoera, Rio Cauamé, etc., onde próximo da capital os sedimentos fluviais sofrem influência de produtos do

intemperismo do basalto da Formação Apoteri, originando uma camada vértica em profundidade. Estão posicionados em relevos abaciado e suave ondulado e são formados a partir de sedimentos fluviais do Quaternário transportados pelas águas do rio Cauamé e, portanto, apresentam caráter flúvico. A vegetação dominante é do tipo mata ciliar, com a transição de mata ciliar para formação pioneira. O perfil representativo apresenta coordenadas geográficas N:0751903 e E:0316981, 77 metros e N:0751733 e E:0316565 76 metros.

Caracterização morfológica e física

São solos profundos, bem drenado, posicionado em relevo abaciado a suave ondulado observa-se ligeira erosão laminar. O Neossolo Flúvico Típico apresenta uma camada descrita como Cv, ou seja, camada vértica (Figura 83).

Figura 83 - Perfil de Neossolo Flúvico, evidenciando profundidade mostrando camada vértica.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

A coloração no horizonte diagnóstico do RYq varia de amarelo claro de matiz 2,5Y, valor 7 e croma 4 (úmido) acinzentado claro de matiz 2,5Y, valor 7 e cromas 2 e 1 (úmido). No horizonte A é bruno acinzentado claro de matiz 2,5Y, valor 6 e croma 2 (úmido). No RYve a cor varia de bruno amarelado claro de matiz 2,5YR, valor 6 e croma 3 (úmido) a cinzento escuro de matiz 10YR, valor 4 e croma 1 (úmido). No

horizonte A a cor é bruno acinzentado claro de matiz 2,5Y, valor 6 e croma 2 (úmido) (Tabela 56).

Tabela 56 - Características físicas e morfológicas dos horizontes dos perfis 11 (RYq) e 12 (RYve).

Perfil	Horizonte	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
11	A 0-18cm	2,5Y 6/2	Arenosa	Grãos soltos
	C1 18-48cm	2,5Y 7/4	Arenosa	Grãos soltos
	C2 48-100cm	2,5Y 7/2	Arenosa	Grãos soltos
	C3 100-140+cm	2,5Y 7/1	Arenosa	Grãos soltos
12	A 0-18cm	2,5Y 6/2	Arenosa	Grãos soltos
	C1 18-50cm	10YR5/2	Arenosa	Pequena e média fraca em blocos subangulares
	Cv2 50-110cm	10YR 4/1	Argilosa	Pequena e média forte em blocos subangulares
	C3 110-150+cm	2,5Y 6/3	Arenosa	Pequena e média fraca em blocos subangulares

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Neossolo Flúvico Psamítico apresenta textura arenosa em todo o perfil com baixíssimos teores de argila que variam de 1,2 a 2,5% e, conseqüentemente, teor médio de areia é alto, igual a 91,6% no horizonte diagnóstico. No horizonte A o teor de argila é igual a 2,6% e de areia igual a 93,1%, obedecendo ao padrão destes solos. Os valores da relação silte/argila são altos, no entanto, não devido ao teor de silte com valor médio de 6,7% e sim devido aos baixíssimos teores de argila (Tabela 57).

No RYve a textura é média com teor médio de argila igual a 21,4% e de areia igual a 58,2 % nas camadas C e Cv, no entanto, a camada Cv2 apresenta teor de argila praticamente três vezes maior que nas demais camadas no horizonte diagnóstico, apresentando textura argilosa. O teor de areia também sofre bastante variação entre as camadas C e Cv. No horizonte A a textura é arenosa com teores médios de 6,1% para argila, 77,6% para areia e 16,3% para silte. A média da relação silte/argila igual a 1,17 é decorrente dos baixos teores de argila (exceto na camada Cv2) e valores razoáveis de silte com média de 20,4% no horizonte diagnóstico.

Apesar da porosidade com média inferior a 50% no horizonte diagnóstico, o RYq é excessivamente drenado devido a textura arenosa, estando de acordo com Embrapa (2006). Já o RYve que está posicionado em relevo abaciado e muito próximo

à calha do rio Cauamé, fica inundado por alguns meses (pelo menos quatro meses no ano) e encharcado a úmido por mais alguns meses, no entanto, no final do período de estiagem apresenta boa drenagem devido a textura média e boa permeabilidade.

Tabela 57 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes dos perfis 11 (RYq) e 12 (RYve).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA %			Atividade e da Argila	Silte/argila %	Densidade g/cm ³		Porosidade %
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila			Aparente	Real	
11	A	0-18	93,1	4,3	2,6	72,3	1,7	1,38	2,66	48,1
	C1	18-48	94,9	3,6	1,5	74,0	2,4	1,42	2,66	46,6
	C2	48-100	92,2	6,6	1,2	91,7	5,5	1,49	2,70	44,8
	C3	100-140+	87,7	9,8	2,5	40,8	3,9	1,47	2,66	44,7
Média	C		91,6	6,7	1,7	68,8	3,9	1,46	2,67	45,4
12	A	0-18	77,6	16,3	6,1	50,2	2,67	1,49	2,69	44,6
	C1	18-50	67,6	18,7	13,7	31,0	1,36	1,37	2,68	48,9
	Cv2	50-110	42,5	20,8	36,7	44,1	0,57	1,30	2,53	48,6
	C3	110-150+	64,6	21,6	13,8	42,2	1,57	1,48	2,56	42,2
Média	C/Cv		58,2	20,4	21,4	39,1	1,17	1,38	2,59	46,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

A estrutura no RYq é de grão soltos e no RYve varia de pequena e média fraca em blocos subangulares a moderada e média em blocos subangulares no horizonte diagnóstico. Quanto a consistência, O RYq é solto tanto seco, úmido ou molhado e o RYve apresenta-se ligeiramente duro quando seco, friável nas camadas C1 e C3 e firme na Cv2 quando úmido e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso nas camadas C1 e C2 e muito plástico e muito pegajoso na Cv2 quando molhado.

Caracterização química

São solos moderadamente ácidos, com o valor médio de 5,6 para o pH em água no horizonte diagnóstico do RYq e 6,0 no RYve. No horizonte A o RYq é moderadamente ácido, no entanto o valor de 5,4 para o pH em água, está no limite para fortemente ácido, enquanto o RYve é fortemente ácido com pH em água igual a

4,9. O pH em KCl no horizonte diagnóstico apresentou valor médio de 4,7 no perfil 11 e de 4,3 no perfil 12 (Tabela 58).

A diferença entre o pH em KCl e o pH em água, com valores médios de -0,8 no RYq e de -1,7 no RYve (Tabela 34), indica carga líquida negativa em ambos os solos, porém, o valor é baixo no perfil 11 e no perfil 12, é o maior entre todas as classes de solos da área estudada.

O RYq apresenta os valores médios muito baixos para a soma de bases (0,25 cmol_c/kg), CTCt (1,08 cmol_c/kg) e saturação de bases (23,9 %) e o valor para a saturação por alumínio é superior a 50,0% nas camadas C1 e C2 e igual a 0,0% na camada C3 sendo que a média entre as camadas é de 43,8% no horizonte diagnóstico.

Tabela 58 - Valores absolutos e médios dos parâmetros químicos dos horizontes descritos dos perfis 11 (RYq) e 12 (RYve). (S) Soma de bases; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível.

Per- fil	Hori- zonte	pH (1:2,5)			Complexo sortivo cmol _c / kg									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N	Δ pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	(S)	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	CTC e	CTCt			
11	A	5,4	4,2	-1,2	0,17	0,05	0,01	0,00	0,23	0,30	1,65	0,53	1,88	12,2	56,6	0,66
	C1	5,4	4,4	-1,0	0,04	0,06	0,02	0,00	0,12	0,23	0,99	0,35	1,11	10,8	65,7	0,27
	C2	5,4	4,5	-0,9	0,03	0,06	0,02	0,00	0,11	0,21	0,99	0,32	1,10	10,0	65,6	0,15
	C3	5,9	5,1	-0,8	0,37	0,14	0,01	0,00	0,52	0,00	0,50	0,52	1,02	51,0	0,0	0,12
Mé- dia	C	5,6	4,7	-0,9	0,15	0,09	0,02	0,00	0,25	0,15	0,83	0,40	1,08	23,9	43,8	0,18
12	A	4,9	4,1	-0,8	0,39	0,09	0,02	0,00	0,50	0,34	2,56	0,84	3,06	16,3	40,5	2,08
	C1	5,1	3,8	-1,3	0,10	0,43	0,00	0,09	0,62	1,54	3,63	2,16	4,25	14,6	71,3	0,39
	Cv2	5,2	3,2	-2,0	0,95	2,84	0,02	0,00	3,81	4,54	12,4	8,35	16,9	23,5	54,4	0,30
	C3	7,6	5,9	-1,7	2,68	2,62	0,02	0,00	5,32	0,0	0,50	5,32	5,82	91,4	0,0	0,30
Mé- dia	C	6,0	4,3	-1,7	1,24	1,96	0,01	0,03	3,25	2,03	5,50	5,28	8,75	43,2	41,9	0,33

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores do fósforo são baixos para os dois perfis de solo com médias 0,18 mg/kg no RYq e 0,33mg/kg no RYve. Os valores para a matéria orgânica com média de 0,42 % no perfil 11 e 0,77 % no perfil 12, são baixos (Tabela 59).

O RYve apresenta no horizonte diagnóstico valores médios bem mais elevados para a soma de bases (3,25 cmol_c/kg), CTCt (8,75 cmol_c/kg) e saturação de bases (43,2 %) e o valor para a saturação por alumínio é aproximado ao do RYq com média de 41,9%, ocorrendo a mesma situação mencionada na classe anterior, em que duas

das três camadas apresentam valores superiores a 50,0%. Apesar de a saturação de bases apresentar valor médio um pouco inferior a 50%, a camada C3 com valor (V) igual a 91,4%, caracteriza este solo como endoeutrófico.

Tabela 59 - Valores absolutos e médios para o Carbono Orgânico Total (C) e Matéria Orgânica do Solo (MOS) dos perfis 11 (RYq) e 12 (RYve).

Perfil	Horizonte		C	MOS
	Símbolo	Profundidade (cm)		
11	A	0-18	0,40	0,69
	C1	18-48	0,35	0,60
	C2	48-100	0,23	0,40
	C3	100-140 ⁺	0,15	0,26
Média	C		0,24	0,42
12	A	0-18	0,68	1,17
	C1	18-50	0,37	0,64
	Cv2	50-110	0,73	1,26
	C3	110-150 ⁺	0,23	0,40
Média	C/Cv		0,44	0,77

Fonte: Elaborado pelo autor.

- NESSOLO LITÓLICO

São solos com horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% em volume ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rochas com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo.

No quarto nível categórico deste levantamento (Reconhecimento de Média Intensidade), foram mapeadas duas variações: NEOSSOLOS LITOLICOS Distroficos típicos e NEOSSOLOS LITOLICOS Eutrófico fragmentário.

- NEOSSOLOS LITOLICOS Distroficos típicos - RL + Afloramentos de rochas

Distribuição geográfica

Esses solos estão posicionados em relevo montanhoso, nas principais serras distribuídas pela savana, associados as rochas graníticas/gnáissica, vulcânicas

ácidas e arenito do Grupo Roraima. Podem apresentar diferenças morfológicas, químicas e mineralógicas em função da geologia regional dos relevos serranos.

- NEOSSOLOS LITOLICOS Eutrófico fragmentário

Distribuição geográfica

Quando formados a partir de rochas vulcânicas básicas (Basalto), como é o caso desse perfil representativo apresentado, são quimicamente muito ricos, porém, com fortes limitações quanto ao relevo, pedregosidade e rochiosidade.

O perfil modal está localizado em área de mineração, a cerca de 10 km após o rio Cauamé através da BR-174, ao norte de Boa Vista, no sentido para Pacaraima, município de Boa Vista, Roraima. Coordenadas: 02° 57' 06,58" N e 60° 44' 7,88" W (datum WGS 84). Outros perfis representativos da classe podem ser vistos na Tabela apresentado no material e método. Porém, Neossolos Litólicos com sequência de horizonte A, C e R, dentro de 50cm, com o horizonte C essencialmente arenoso, são quimicamente muito pobres e estão distribuídos na região do Tepequém e em Pacaraima e Alto Uraricoera.

Características morfológicas e físicas

São solos formados do material de decomposição de Granitos e Gnaisses do Pré-Cambriano, basalto do Apoteri e sedimentos seguidos de R, o qual imprime grande influência nas propriedades físicas e químicas desses solos, localizados nas áreas serranas como a Serra da Lua, Serra do Cantá, Serra da Mocidade, Serra do Murupu, da Moça, Grande e Mucajaí e Nova Olinda, etc. Ocorrem em relevo movimentado com declives acima de 20%, posicionados nas bordas das serras (Figura 84). Em geral são solos rasos ou muito rasos, pouco desenvolvidos, de profundidade até 50 cm, cascalhentos e afloramento rochosos. Os perfis apresentam sequência de horizonte

A assentado sobre a rocha ou em alguns pontos o desenvolvimento modesto de um horizonte B incipiente, porém não satisfazendo as condições de Cambissolos.

Figura 84 - Serra da Lua e do Murupu, aspectos do relevo movimentado associado aos NEOSSOLOS LITÓLICOS com afloramentos de rochas.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

O perfil representativo (Figura 85) apresenta sequência de horizontes Ac; CAc; CR; 2Cr/R, com as seguintes descrições morfológicas: Ac 0-25cm; bruno cinzentado muito escuro (10YR 3/2 úmido); franco-argiloarenosa muito cascalhenta; moderada média e grande granular; ligeiramente dura a dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual; CAc 25 - 45 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido); argila muito cascalhenta; moderada média e grande granular; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual; Cc/R 45 - 100 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/3,5, úmido); argila muito cascalhenta; moderada média e grande granular; dura a ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta; 2Cr/R 100 - 120 cm⁺; coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 4/2, úmido), vermelho (2,5YR 5/8, úmido) e cinzento-avermelhado (2,5YR 5/1, úmido); argila cascalhenta; moderada média blocos angulares; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa (Tabela 60).

Figura 85 - Perfis de Neossolos Litólicos, rasos com seqüência de horizontes A, Cr e R, Serra de Nova Olinda.

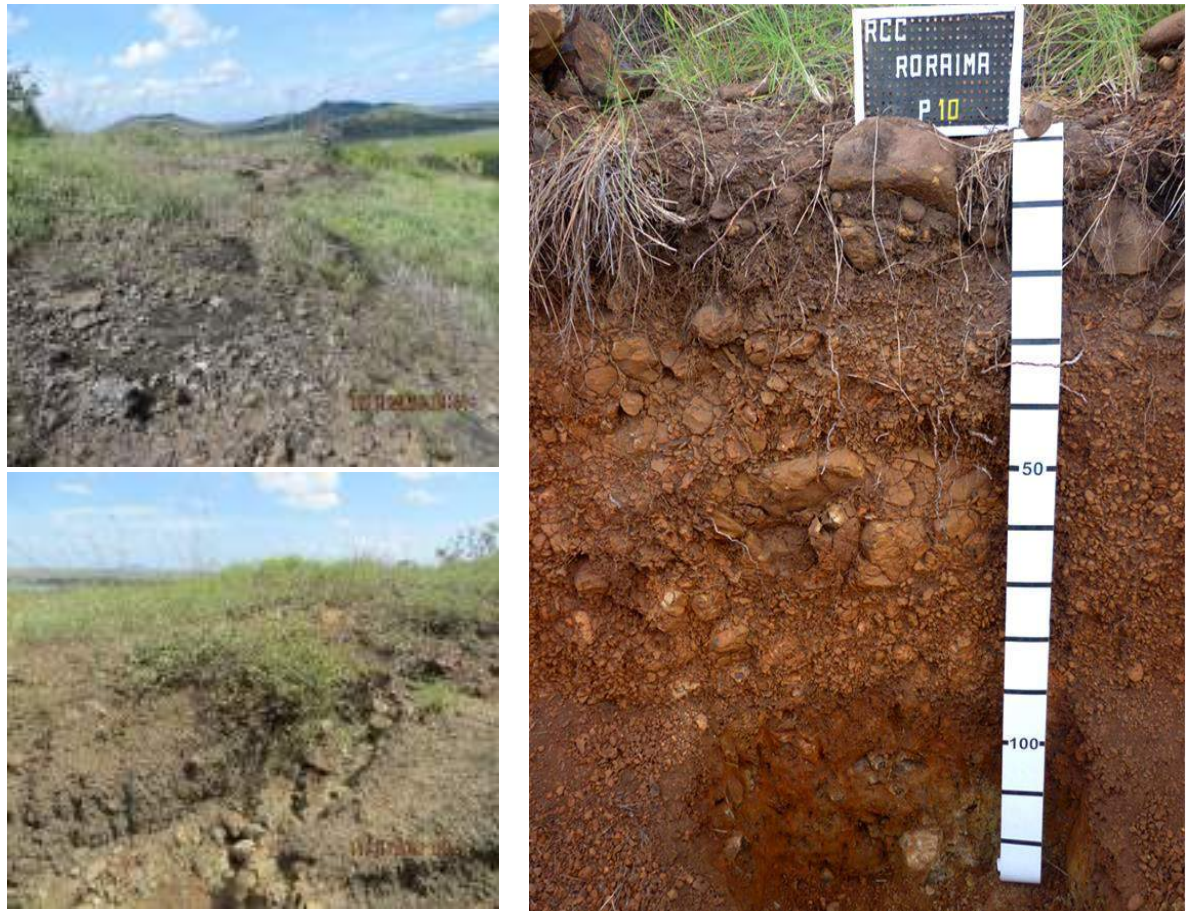


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 60 - Características físicas do Perfil 10RR – RCC – RORAIMA.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³
Horizonte	Profundidade cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,00 2 mm	Argila <0,00 2 mm				Partícula
Ac	0-25	49	662	289	462	116	173	249	187	25	0,69	2,71
CAC	25-45	0	685	315	215	167	185	433	330	24	0,43	2,64
Cc/R	45-100	48	646	306	127	102	186	585	522	11	0,32	2,72
2Cr/R	100-120*	244	221	535	168	58	320	454	216	52	0,70	2,55

Fonte: SBCE (2015).

Características químicas

Em geral, no estado os Neossolos Litólicos são quimicamente muito pobres, apresentando valores baixos de saturação de bases, soma de bases, baixa capacidade de troca de cátions e elevada saturação por alumínio.

Porém, o perfil representativo 10RR apresenta exceção neste contexto, pois, esses solos derivados das rochas básicas, como os afloramentos na Serra de Nova Olinda, Região da Colônia Agrícola do Taiano, Região do Flechal (Uiramutã), constituindo-se em pequenas inclusões, ou seja, a influência desse material origina RL mais férteis, eutróficos, com elevados valores para saturação de bases, soma de bases, capacidade de troca de cátions e baixa saturação por alumínio (Tabela 61).

g) ORGANOSSOLO - O

São solos constituídos por material orgânico, com conteúdo de carbono orgânico maior ou igual a 80 g/kg de TFSA e com horizonte A Hístico.

Distribuição Geográfica e relação solo-paisagem

Solos orgânicos são mais expressivos nos ambientes lacustres e ao longo das veredas de buritis, na região de savana, com drenagem lenta, mal a imperfeitamente drenados e que passam maior parte do ano alagados.

Os perfis representativos foram descritos próximo da lagoa do Murupu e Igarapé do gelo, cujas coordenadas geográficas são: 3° 17' 29,76" N / 60° 50' 47,95" W e 3° 03' 03,16" N / 60° 7' 11,91" W.

Tabela 61 - Características químicas do Perfil 10RR – RCC – RORAIMA.

Horiz	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ac	5,2	4,7	4,8	1,7	0,17	0,03	6,7	0	5,6	12,3	54	0	2	
CAC	5,2	4,4	3,8	1,4	0,07	0,03	5,3	0,1	5,4	10,8	49	2	1	
Cc/R	5,5	4,8	6,6	3,5	0,05	0,06	10,2	0	4,0	14,2	72	0	<1	
2Cr/R	6,0	4,7	20,2	10,2	0,14	0,24	30,8	0	2,7	33,5	92	0	<1	
Horiz	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$		
										(Ki)	(Kr)			
Ac	20,9	2,0	10	122	99	230	14,5	0,6	2,9	2,09	0,84	0,68		
CAC	15,2	1,4	11	146	121	135	16,7	0,6	0,7	2,05	1,20	1,41		
Cc/R	12,5	1,4	9	212	174	165	19,9	0,5	0,4	2,07	1,29	1,66		
2Cr/R	2,9	1,1	3	285	164	172	18,6	0,2	2,0	2,95	1,77	1,50		

Fonte: SBCS (2015)

Características morfológicas e físicas

O perfil nas bordas da Lagoa do Murupu apresentou a seguinte descrição morfológica (Tabela 62 e Figura 86): Horizonte Hdp (0-48 cm); Preto (7,5YR 2,5/1); orgânica, granular moderada média, e moderada pequenas blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa, transição plana e clara; material fibroso típico. Horizonte Hd1 (48-75 cm); (N 3/úmida) cinzento muito escuro, orgânica, Macica, muito dura, friável, plástica e pegajosa, transição plana gradual.

Tabela 62 - Características físicas do Organossolo na lagoa do Murupu.

Horizontes		Composição Granulométrica da Terra Fina (dag/kg)				Classificação
Símb.	Prof. (cm)	Areia Grossa (2 - 0,2 mm)	Areia Fina (0,2 - 0,05 mm)	Silte (0,05 - 0,002 mm)	Argila (> 0,002 mm)	
Hdp	0-48	07	35	25	33	Argilo-Arenosa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 86 - Perfil representativo de ORGANOSSOLO HÁPLICO sob savana de Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Características químicas

São solos ácidos, com valores elevados para alumínio e baixos valores para soma de bases, saturação por bases e matéria orgânica em torno de 52% (Tabela 63). O perfil ao longo do Igarapé do gelo apresentou a descrição morfológica abaixo

(Tabela 64): Horizonte H1 (0-65 cm); Preto (10YR 2,5/1); orgânica, estrutura granular moderada média, e moderadas pequenos blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa, transição plana e clara; material hemico típico. Horizonte H2 (65-115 cm). (N 2/úmida) cinzento muito escuro, orgânica, estrutura maciça, muito dura, friável, plástica e pegajosa, transição clara plana.

Tabela 63 - Características química do Organossolo na lagoa do Murupu.

Símb.	pH		Complexo Sortivo									
			P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	(t)	(T)
	H ₂ O	KCl	mg/dm ³	cmol _c /dm ³								
Hdp	4,4	3,5	5,4	0,07	0,06	0,03	0,02	1,83	15,2	0,18	2,01	15,38
Símb.	V	m	ISNa	MO	Prem	Zn	Fe	Mn	Cu			
	%			dag/kg	mg/L	mg/dm ³						
Hdp	1,17	91,0	0,39	52,17	14,9	0,45	767	8,5	0,15			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 64 - Características físicas do Organossolo no Igarapé do Gelo.

Horizontes		Composição Granulométrica da Terra Fina (dag/kg)				Classificação
Símb.	Prof. (cm)	Areia Grossa (2 - 0,2 mm)	Areia Fina (0,2 - 0,05 mm)	Silte (0,05 - 0,002 mm)	Argila (> 0,002 mm)	
H1	0-65	46	2	15	37	Argilo-Arenosa
H2	65-115	20	7	43	30	Franco-Argilosa

Fonte: Elaborado pelo autor.

Características químicas

A descrição química deste perfil é semelhante ao ORGANOSSOLO descrito na lagoa do Murupu (Tabela 65).

Tabela 65 - Características química do Organossolo no Igarapé do Gelo.

Símb.	pH		Complexo Sortivo									
			P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	(t)	(T)
	H ₂ O	KCl	mg/dm ³	cmol _c /dm ³								
H1	4,29	3,7	26,6	0,08	0,03	0,10	0,13	2,22	21,2	0,34	2,56	21,54
H2	4,86	4,10	25,7	0,02	0,01	0,10	0,12	2,31	29,2	0,25	2,56	29,45
Símb.	V	m	ISNa	MO	Prem	Zn	Fe	Mn	Cu	-	-	-
	%			dag/kg	mg/L	mg/dm ³						
H1	1,6	86,7	0,14	36,56	17,3	2,45	171,4	2,8	2,34	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

h) PLANOSSOLOS - S

São solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B plânico imediatamente subjacente, adensado, de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta.

Distribuição Geográfica e relação solo-paisagem

Estes solos têm maior ocorrência na depressão do Surumu, onde são originados a partir de material detríticos, resultantes da desagregação de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu e sedimentos da Formação Boa Vista.

A Bacia do Surumu é marcada pela extensa superfície Quaternária aplainada, onde as cotas topográficas variam entre 80 e 120 m, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos).

A vegetação que reveste esses solos é um cerrado acaatingado (savana estepica), com cactáceas em afloramento de rochas, ausência de “veredas de buritis” e presença de espécies resistentes ao fogo. A feição própria desta unidade está associada às características pedoclimáticas, pois é onde se registram as mais baixas precipitações pluviométricas do Estado e um período seco mais prolongado do Estado de Roraima. São solos amplamente distribuídos ao longo das bacias do rio Surumu e Tacutu, onde foram identificadas variações nos níveis categóricos inferiores, em estudos realizados por Vale Júnior (2000), Plano Estadual dos Recursos Hídricos e XI RCC – Roraima, e que serão abordados a seguir.

- PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico - SNo

Distribuição Geográfica

Estes solos são dominantes no extremo norte de Roraima, na Bacia do Surumu, que é marcada pela extensa superfície Quaternária aplainada, correspondente à

continuidade do pediplano Rio Branco, onde as cotas topográficas variam entre 80 e 120 m, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu. Os solos dominantes dessa paisagem são, principalmente, Planossolos (solódicos ou não), Plintossolos e Gleissolos, intimamente relacionados com as rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu (dacitos e riodacitos), ou seus produtos (sedimentos Quaternários retrabalhados). Vale Júnior (2000) e a XI RCC-Roraima descreveu e classificou o perfil RR07 posicionado na Vila do Surumu com coordenadas: 04° 11' 39,23" N e 60° 45' 31,03" W (datum WGS 84).

Caracterização morfológica e física

Nesta classe estão compreendidos solos com horizontes B plânico, com nítida diferenciação dos horizontes B e os precedentes A e E, apresenta mudança textural abrupta do A para o B (B plânico), horizonte subsuperficial endurecido, denso, nitidamente delineado, resultante da elevada dispersão das argilas e com feições associadas ao hidromorfismos (mosqueado ou cores neutras) (Figura 87).

São pouco porosos, com acentuada impermeabilidade no horizonte B plânico, ocasionando ligeiro encharcamento durante o período chuvoso. Texturalmente variam de média a argilosa, com elevada percentagem de silte, ocorrendo em relevo plano, sob vegetação predominante de savana estépica, com período seco estimado em mais de cinco meses.

A descrição do perfil realizada pela equipe dos estudos do XI RCC-Roraima caracterizou morfológicamente (Figura 88 e Tabela 66) o horizonte Aa (0 - 8 cm); com cor cinzento (10YR 5/1, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco); textura francossiltosa; estrutura fraca pequenos blocos angulares e subangulares com aspecto maciço; com consistência ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa e transição plana e gradual para o horizonte Em.

Figura 87 - Perfis de PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico na região do Surumu e Uraricoera.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Na sequência foram caracterizados os seguintes horizontes o Em (8 - 15 cm); cinzento (10YR 5/1, úmido) e cinzento (10YR 6/1, seco); francossiltosa; fraca pequena blocos subangulares e angulares com aspecto maciço; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta (3 – 12 cm). O horizonte EBn (15 - 19 cm); cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido), mosqueado pouco a comum, médio e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); francossiltosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares com aspecto de maciço; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e clara a abrupta (5 – 12 cm). O horizonte Btn (19 - 41 cm); bruno (7,5YR 5/2, úmido), mosqueado pouco a comum, pequeno e médio, distinto, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido), proeminente, cinzento escuro (7,5YR 4/1, úmido) e difuso, cinzento-rosado (7,5YR 7/2, úmido); francossiltosa; moderada a forte média a grandes blocos angulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara (19 – 25 cm).

Figura 88 - Perfil RR07 de SNo descrito na Vila do Surumu e a paisagem representativa da Savana Estépica e afloramentos de Rochas Vulcânicas Ácidas.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Já os horizontes B Plânicos foram, o horizonte Btgn (41 - 63 cm); coloração variegada, composta de cinzento-rosado (7,5YR 6/2, úmido), cinzento-escuro (7,5YR 4/1, úmido) e bruno (7,5YR 5/2, úmido); franca; fraca a moderada pequena e média prismática e secundariamente moderada média blocos angulares; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara. O horizonte Btgnv1 (63 - 83 cm); coloração variegada, composta de cinzento-escuro (10YR 4/1, úmido), bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido) e bruno-forte (7,5 YR 5/8); francoargilosa; forte média prismática e secundariamente forte média blocos angulares; pouco a comuns *slickensides*; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual. Btgnv2 (83 - 104 cm); coloração variegada, composta de cinzento-escuro (10YR 4/1, úmido), bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/6); franco-argilossiltosa; forte média prismática e secundariamente forte média blocos angulares; poucos a comuns *slickensides*; muito dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta e o horizonte 2Cgn (104 cm⁺); cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/2, seco), mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido);

francossiltosa; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Características químicas

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural (Tabelas 67 e 68), com característica endoeutrófica, relacionada com sua pobreza química e com os teores de sódio e magnésio elevados, ligados diretamente à rocha de origem, rica em albita e minerais cloritizados. As características morfológicas e físicas refletem o caráter sódico desses solos, ou seja, a estrutura do tipo colunar ou prismática e dispersão das argilas. A paisagem é também marcada por pedimentos e leques aluviais preservados e por Plintossolos Hidromórficos relacionados com Savanas xerofíticas (SCHAEFER e VALE JÚNIOR, 1997).

Tabela 66 - Caracterização física do SNo, perfil RR07, localizado na Vila do Surumu.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³	
Horizonte	Profund. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula
An	0-8	0	2	998	87	366	507	40	40	0	12,67		2,59
En	8-15	0	0	1000	62	352	546	40	40	0	13,65		2,59
EBn	15-20	0	0	1000	36	285	558	121	101	17	4,61		2,49
Btn	20-41	0	7	993	49	194	533	224	224	0	2,38		2,62
Btgn	41-63	0	27	973	145	170	419	266	246	8	1,58		2,58
Btgnv1	63-83	0	4	996	70	158	443	329	329	0	1,35		2,60
Btgnv2	83-104	0	1	999	29	158	526	287	287	0	1,83		2,60
2Cgn	104+	0	6	994	72	315	533	80	80	0	6,66		2,64

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 67 - Caracterização química do SNo, perfil RR07, localizado na Vila do Surumu.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
An	6,3	5,5	1,2	0,3	0,08	0,61	2,2	0	0,7	2,9	76	0	1	
En	6,5	4,8	0,8	0,04	0,61	1,4	0	0,8	2,2	64	0	0	1	
EBn	7,2	5,3	0,9	0,2	0,06	2,04	3,2	0	0	3,2	100	0	<1	
Btn	7,6	5,8	2,0	0,2	0,13	4,49	6,8	0	0	6,8	100	0	1	
Btgn	8,0	6,2	3,1	0,2	0,14	5,53	9,0	0	0	9,0	100	0	4	
Btgnv1	7,8	6,0	4,3	0,2	0,13	6,38	11,0	0	0	11,0	100	0	<1	
Btgnv2	7,6	5,7	3,1	0,1	0,11	5,88	9,2	0	0	9,2	100	0	<1	
2Cgn	7,6	5,7	0,8	0,03	1,10	1,9	0	0	1,9	100	0	0	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
An	5,9	0,6	10	44	13	13	3,5	0,1	0,1	5,75	3,51	1,57		
En	2,8	0,4	7	41	15	8	3,5	0,1	0,1	4,65	3,46	2,94		
EBn	2,7	0,3	9	66	35	15	3,6	< 0,1	0,1	3,21	2,52	3,66		negativo
Btn	2,7	0,3	9	109	64	31	4,3	0,1	0,6	2,90	2,21	3,24		negativo
Btgn	1,9	0,3	6	123	76	28	4,3	0,1	0,2	2,75	2,23	4,26		negativo
Btgnv1	1,3	0,2	6	152	100	37	4,7	0,1	0,2	2,58	2,09	4,24		negativo
Btgnv2	1,0	0,3	3	126	79	25	4,3	0,1	0,1	2,71	2,25	4,96		negativo
2Cgn	0,2	0,2	1	41	16	8	3,1	0,1	0,1	4,36	3,30	3,14		negativo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 68 - Características químicas das principais classes de solos, do horizonte Bt, da Planície Quaternária do Surumu/Parimé. M = meq/100g.

pH(H ₂ O)	Planossolo Sódico		Planossolo Solódico		Planossolo	
	A	Bt	A	Bt	A	Bt
pH (H ₂ O)	4,9	6,2	5,4	6,5	5,6	6,2
pH (KCl)	4,3	4,5	4,5	4,9	4,2	4,5
Ca ²⁺⁺	0,800	1,200	0,200	1,000	1,100	2,500
Mg ²⁺⁺	0,200	1,400	0,500	0,700	0,800	2,000
K ⁺	0,110	0,180	0,140	0,160	0,100	0,100
Na ⁺ M	0,030	1,770	0,090	0,290	0,100	0,250
SB	1,140	4,550	0,930	2,150	2,100	4,850
Al ³⁺⁺	0,900	0,100	0,100	0,000	0,300	0,100
H ⁺	1,800	0,000	1,100	0,500	1,600	1,100
CTC t	3,840	4,650	2,130	2,650	4,000	6,050
CTCe	1,140	4,550	0,930	2,150	2,100	4,850
V	30,00	98,00	44,00	81,00	52,00	80,00
m	44,00	2,00	10,00		13,00	3,00
Na ⁺ %	0,80	38,00	4,20	10,90	2,50	4,13
C	0,55	0,70	1,13	0,58	1,29	0,70
N	0,03	0,06	0,01	0,00	0,03	0,01
C/N	18,33	11,67	113	290	43	70

Fonte: Schaefer (1994).

i) NITOSSOLO

Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares ou angulares ou prismática, com cerosidade expressiva.

- NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico – Nve

Distribuição Geográfica e Relações com a paisagem

Compreendem solos constituídos por materiais minerais não hidromórficos, desenvolvidos a partir de produtos da decomposição de rochas vulcânicas básicas como Gabro, Basalto e Diabásio com ocorrência restringindo-se a veios máficos da região no Uiramutã inserido na Bacia do Tacutu (Maloca do Flechal), afloramentos na região da colônia agrícola do Taiano.

No estado de Roraima esse solo se apresenta em pequenas inclusões e com maior expressividade onde o perfil modal foi descrito e coletado, na Maloca do Flechal no município do Uiramutã, nordeste de Roraima, faz parte reserva indígena Raposa–Serra do Sol, com coordenadas geográficas: 4° 25' e 4° 45'N e 60° 15'e 60°20' W.

Caracterização Morfológica e Física

São solos profundos, bem drenados, com características bastante uniformes ao longo do perfil, apresentando coloração avermelhada, com matizes variando entre 10R e 2.5YR. Em princípio, a coloração está de acordo com as condições climáticas atuais, com influência do material de origem máfico, embora sejam reconhecidas condições climáticas pretéritas mais secas na região (Figura 89).

O horizonte A, pouco espesso, com coloração vermelho brunada (2.5YR 4/4, úmida), enquanto o horizonte B nítico apresentou coloração vermelha (10R 5/8, úmida), com presença de cerosidade.

A estrutura é forte, muito pequena à pequena granular nos horizontes superficiais, variando para moderada pequena e média blocos subangulares nos horizontes subsuperficiais, estando relacionada com a mineralogia da fração argila, ou seja, com a dominância da caulinita seguida de oxi-hidróxidos de ferro e alumínio.

São solos de textura média/argilosa, com teores de argila variando de 26 a 34% nos horizontes A, enquanto nos horizontes diagnósticos encontram-se entre 51 e 66%. Com cerosidade moderada e abundante nos horizontes subsuperficiais.

Figura 89 - Perfil de Nitossolo na Região da Maloca do Flechal, em relevo ondulado.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização Química

São de alta fertilidade natural, com elevados teores de bases trocáveis, relacionada à riqueza do material de origem (Diabásio e Gabro). De modo geral, apresentam elevados teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{+} e são eutróficos, com valores de saturação de bases superiores a 60% e sem problemas com de Al^{3+} trocável. Em geral, os teores de fósforo extraível são baixos e, em parte, pode estar associado a incorporação de cinzas, resultantes das queimadas, e pelo aumento do C orgânico proveniente de restos de culturas incorporados ao solo e às raízes, o que indica que boa parte desse P está ligada ao ciclo orgânico (Tabela 69).

Tabela 69 - Características químicas NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico – Nve.

Solo	Horiz	pH (1:2,5)		C (dag kg ⁻¹)	Complexo sortivo (cmol c kg ⁻¹)								(V) %	(m) %	(P) mg/kg	
		Água	KCl 1N		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTCe				CTCt
Nve	Ap	5,7	4,3	24,6	2,63	2,48	0,10	0,13	5,34	0,05	6,87	5,39	12,2	43	1	0,96
	Bt1	5,5	4,1	15,6	1,21	0,98	0,03	0,05	2,27	0,27	5,66	2,54	7,93	28	11	0,77
	Bt2	5,9	5,1	9,3	1,03	0,91	0,01	0,03	1,98	0,00	2,20	1,98	4,18	65	0	0,72

Fonte: Elaborado pelo autor.

j) CHERNOSSOLO

Grupamento dos solos com horizonte A chernozêmico, com argila de atividade alta e saturação por bases alta,

- CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico vertissólico – Meov

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

A presença desse solo se restringe a área indígena Maloca do Flechal - Uiramutã e está associado a condições climáticas e a afloramentos de rochas básicas (Diabásio e Gabro). Nesta região foram identificados CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico e CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico Vértico. Como os Nitossolos, esses solos constituem-se em pequenas inclusões desenvolvidos a partir de produtos da decomposição de rochas vulcânicas básicas como Gabro, Basalto e Diabásio.

O perfil modal foi descrito e coletado, na Maloca do Flechal no município do Uiramutã, nordeste de Roraima, faz parte reserva indígena Raposa–Serra do Sol, com coordenadas geográficas: 4° 25' e 4° 45'N e 60° 15'e 60°20' W.

Caracterização Morfológica e Física

São solos medianamente profundos a profundos (profundidade acima de 120cm), de textura média a argilosa, com horizonte superficial A do tipo chernozêmico (teores consideráveis de matéria orgânica, cores escurecidas e boa fertilidade), com espessura variando entre 20 a 32cm, sobre horizontes subsuperficial Bt de coloração bruno acinzentado muito escuro, com argila de alta atividade, conferindo caráter vértico em algumas machas (Figura 90).

Figura 90 - Perfis de Chernossolo na região da Maloca do Flechal – Uiramutã.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

São solos bem drenados, com sequência de horizontes A – Bi - C. A coloração em superfície é predominantemente preta com matiz 7.5YR (3/1, úmido) e o horizonte apresenta caráter ebânico em toda sua espessura com cor 7.5YR 93/3, úmido). São argilosos, com estrutura é forte média em blocos angulares e subangulares e consistência úmida muito plástico e muito pegajoso. Presença de argila de alta atividade condiciona o caráter vertico.

Caracterização Química

São solos variando de moderadamente ácidos (pH 6,1) a fortemente alcalinos (pH 7,0 a 7,6), com argila de alta atividade, com capacidade de troca de cátions variando de 8,74 a 14,8, a saturação por bases foi superior a 71%, mostrando tratar-se de solos com alta fertilidade natural, com predomínio de Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺ entre os cátions trocáveis (Melo et al., 2010) (Tabela 70).

Os fatores como material de origem relacionado a rochas vulcânicas básicas, relevo e clima, favorecem a formação e persistência de um horizonte superficial rico em matéria orgânica, com alto conteúdo de cálcio e magnésio e com a presença de argilominerais 2:1, do grupo da esmectita.

Tabela 70 - Características químicas do CHERNOSSOLO EBÂNICO Órtico vertissólico.

Solo	Horiz	pH (1:2,5)		C (dag kg ⁻¹)	Complexo sortivo (cmol _e kg ⁻¹)									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTCe	CTCt			
MEo	Ap	6,1	5,2	23,8	6,87	3,16	0,15	0,32	10,5	0,00	4,34	10,5	14,8	71	0	2,50
	Bt1	6,1	4,5	17,2	5,01	2,38	0,13	0,18	7,70	0,05	4,51	7,75	12,2	63	1	1,46
	Bt2	6,2	4,6	14,2	5,80	2,62	0,05	0,04	8,51	0,05	3,57	8,56	12,0	71	1	1,01
MEov	Ap	7,0	5,0	20,6	9,31	0,04	0,05	0,09	9,35	0,00	2,53	9,35	11,8	79	0	1,16
	Bi1	7,3	4,9	6,9	10,5	0,08	0,07	0,14	10,7	0,00	1,37	10,7	12,1	86	0	1,46
	Bi2	7,4	4,4	3,7	12,7	0,06	0,05	0,11	12,9	0,00	1,43	12,9	14,3	90	0	1,39
	BC	7,6	5,2	4,0	7,10	0,43	0,07	0,15	7,75	0,00	0,99	7,75	8,74	89	00	1,37

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.2 Solos sob Campinas/Campinaranas

a) ESPODOSSOLOS - E

São solos desenvolvidos em relevo plano a suave ondulado, em um sistema arenícola e, na maior parte, hidromórfico, desenvolvido de materiais de origem retrabalhados do Pré-Cambriano, os sedimentos de idade Plio-Pleistocênica, denominados Formação Içá e, ainda, Coberturas Eólicas Holocênicas (BRASIL, 1975). Esta unidade geológica corresponderia, em sua maioria, a mantos arenosos profundos, formados por pedogênese *in situ* de sedimentos Cenozoicos ou rochas

ígneas e metamórficas, como demonstram os estudos no Estado do Amazonas (ALTEMULLER e KLINGE, 1964; LUCAS et al., 1984; BRAVARD e RIGHI, 1990; ANDRADE et al. 1997). Neste sentido, as condições climáticas de elevada taxa de precipitação pluvial desta região contribuem diretamente para os processos de podzolização e arenização destes solos que, por sua vez, são associados à elevada lixiviação e conseqüente empobrecimento químico (SCHAEFER et al., 2007).

A vegetação que recobre estes solos varia de Campinarana Florestada a Campinarana gramíneo-lenhosa e campinas, estando relacionado com o nível de hidromorfismo, que também controla a profundidade do horizonte B espódico. Essa vegetação é fortemente influenciada pelos ciclos sazonais e pelas variações do lençol freático, em gradações fitofisionômicas associadas a diferentes níveis de hidromorfismo. Conforme aumenta o encharcamento dos solos, as Campinaranas Florestadas são substituídas por formações de Campinarana Arbórea e Arbustiva, passando pelas Gramíneo-Lenhosas até puramente herbáceas (Figura 91).

Os Espodossolos (antigamente denominados Podzóis) são solos constituídos por material mineral, com horizonte B espódico (Bh), caracterizado por apresentar acumulação iluvial de matéria orgânica e/ou sesquióxidos livres e horizonte Bs caracterizado por apresentar acumulação principalmente de ferro, imediatamente abaixo de horizonte E, A ou horizonte hístico dentro de 200cm da superfície do solo ou de 400cm se a soma dos horizontes A+E ou dos horizontes hísticos (com menos de 40cm) + E ultrapassar 200cm de profundidade.

Distribuição geográfica

Esta classe de solos é restrita da região amazônica, estendendo-se até as bordas dos planaltos Residuais de Roraima, sob influência da rede hidrográfica formada pelos rios Branco, Demini, Araçá e Catrimani, com maior ocorrência na Bacia do Branco Sul e Jauaperi, concentrando-se no Parque Nacional do Viruá, com coordenadas geográficas 01° 39' 44,6" N e 60° 55' 29,7" W (datum WGS 84); 02° 29' 12,2" N e 60° 38' 10,2" W (datum WGS 84).

Figura 91 - Paisagens de domínios de Espodosolos na região sul do Estado (Parque Nacional do Viruá – PARNA VIRUÁ, Pantanal de Roraima).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico - EKg

Caracterização Morfológica e Física

Na região do Parque Nacional do Viruá, estudos revelaram que os EK apresentam sequência de horizontes A, E, Bh, Bs sobre camadas, com textura muito arenosa de drenagem rápida no horizonte A e lenta ou impedida no horizonte Bh e Bs, formando um pan arenoso. Associado ao processo de translocação de matéria orgânica do Horizonte A para o Bh e Bs, ou seja, o movimento de substâncias orgânicas que podem sair do perfil do solo e atingir as águas subsuperficiais e as águas dos rios.

Esse processo de podzolização leva a tingir de escuro (substâncias húmicas solúveis na água) as águas dos rios inseridos dentro das áreas de domínio desses solos. A água filtrada desses solos é fonte dos rios de água preta da Amazônia, com deficiência de nutrientes minerais e biologicamente empobrecidos (Figura 92).

Os EK também foram caracterizados nos estudos da XI RCC – Roraima (Perfis RR13 e RR15), sendo que o perfil RR13 apresentou sequência de horizontes A1; A2; AE; Eg; Bh; Bhm1 e Bhm2 (Tabela 72). Morfológicamente o horizonte superficial A1 (0 – 17cm), de coloração cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido); textura areia; estrutura grãos simples e fraca pequena granular; consistência solta, solta, não plástica e não pegajosa e a transição plana e gradual para o horizonte A2.

O horizonte Bh (110 – 112,5 cm); preto (10YR 2/1, úmido); areia franca; maciça; dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta. O horizonte Bhm1 (112,5 – 117,5 cm); cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); francoarenosa; maciça que se desfaz em fraca pequena blocos subangulares e angulares; muito dura, firme a muito firme, não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e clara. E o Horizonte Bhm2 (117,5 – 160 cm⁺); bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3, úmido), mosqueado comum médio e grande proeminente cinzento muito-escuro (7,5YR 2,5/1); areia franca; maciça que se desfaz em fraca pequena blocos subangulares e angulares (na matriz do horizonte) e granular e blocos subangulares (nas partes escurecidas); muito dura, firme a muito

firme (na matriz do horizonte) e ligeiramente dura e friável (nas partes escurecidas), não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa.

Figura 92 – Perfis de Espodossolo Humilúvico: foto da esquerda perfil descrito na XI RCC, próximo a Caracari e o perfil da direita descrito no Parque Nacional do Viruá.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

As análises granulométricas revelaram que estes solos apresentam textura arenosa, onde o teor de areia variou de 68 a 84% (Tabela 71) nos horizontes subsuperficiais.

A Tabela 73, mostra a caracterização física do perfil RR15, sendo realizado a seguinte descrição morfológica dos horizontes: A1 (0 - 2 cm); preto (10YR 2/1, úmido); areia; grãos simples e fraca média granular; solta a macia, solta a muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta; horizonte A2 (2 - 31 cm); cinzento (10YR 5/1, úmido) e cinzento (10YR 6/1, úmido); areia; grãos simples e fraca média granular; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual; horizonte AE (31 - 40 cm); cinzento a cinzento claro (10YR 5,5/1, úmido), mosqueado comum a abundante médio e grande distinto bruno (7,5YR 4/2, úmido); areia; grãos simples;

solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual; horizonte EA (40 - 55 cm); cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueado comum médio e grande distinto bruno (7,5YR 4/2, úmido); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa; horizonte Eg1 55 - 86 cm); cinzento-claro (10YR 7/1, úmido), mosqueado pouco a comum médio e grande distinto bruno (7,5YR 4/2, úmido); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

Os horizontes diagnósticos foram assim descritos: Bh (152 - 172 cm); preto (10YR 2/1, úmido), mosqueado abundante grande distinto bruno muito-escuro (10YR 2,5/2, úmido); areia; maciça que se desfaz em granular; muito dura, friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara e Bhsm (172 - 195 cm⁺); bruno (7,5YR 4/3, úmido), mosqueado comum grande distinto cinzento muito escuro (7,5YR 3/1, úmido); areia; maciça; muito dura, friável, não plástica e não pegajosa.

Caracterização Química

Os Espodosolos são fortemente ácidos, com pH em água variando de 4,0 a 5,4 nos horizontes sub-superficiais. Devido o material de origem ser de natureza essencialmente quartzosa e sua constituição ser essencialmente arenosa, estes solos apresentam valores muito baixos para a soma de bases (0,1 a 1,6 cmol_c/Kg), CTC_t (0,3 a 13,0 cmol_c/Kg) e saturação de bases (1 a 33 6%) (Tabelas 74 e 75) e elevada saturação por alumínio. De acordo com estes resultados são solos distróficos e, conseqüentemente, apresentam baixa fertilidade natural.

Tabela 71 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos no Espodosolo (Esk).

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA dag.Kg ⁻¹			Silte/ argila
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	
V2	A	0 – 10	72	25	3	8,33
	E	10 – 60	84	12	4	3,00
	Bh	60 – 80	77	19	4	4,75
	Bs	80 – 100	71	18	11	1,64
	Cg1	100 – 140	67	19	14	1,36
	Cg2	140 – 200	68	16	16	1,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 72 - Caracterização física do Perfil RR13, XI RCC-Roraima do EK.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz.	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Ds	Dp	
A1	0-17	0	0	1000	443	459	58	40	20	50	1,45	1,4	2,67	44
A2	-37	0	0	1000	490	444	26	40	20	50	0,65		2,65	
AE	-57	0	0	1000	513	414	33	40	0	100	0,82		2,55	
Eg	-110	0	0	1000	416	460	64	60	0	100	1,07	1,6	2,65	37
Bh	-112,5	0	3	997	424	412	84	80	40	50	1,05		2,68	
Bhm1	-117,5	0	2	998	393	377	129	101	81	20	1,28		2,57	
Bhm2	-160+	0	18	982	468	377	94	61	0	100	1,54	1,6	2,53	35

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 73 - Caracterização física do Perfil RR15 do EK XI RCC-Roraima.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Ds	Dp	
A1	0-2	0	1	999	755	134	51	60	0	100	0,85		2,5	48
A2	-31	0	2	998	635	294	11	60	0	100	0,18	1,3	2,6	
AE	-40	0	9	991	531	412	17	40	0	100	0,42		2,8	
EA	-55	0	17	983	553	394	13	40	0	100	0,32		2,6	
Eg1	-85	0	11	989	523	420	17	40	0	100	0,42	1,5	2,7	44
Eg2	-110	0	9	991	518	424	18	40	0	100	0,45		2,6	
EB	110-140	0	11	989	514	418	28	40	0	100	0,70		2,6	
BE	-152	0	11	989	537	392	31	40	0	100	0,77		2,6	
Bh	-172	0	13	987	509	396	55	40	0	100	1,38		2,6	
Bhsm	-195	0	0	1000	537	376	47	40	0	100	1,17		2,6	

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 74 - Caracterização Química do Perfil RR13 do EK. XI RCC-Roraima.

Horiz.	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹							Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A1	4,7	3,3	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	1,5	1,8	6	67	<1
A2	4,5	3,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,9	1,1	9	50	<1
AE	4,5	3,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,5	0,6	17	0	<1
Eg	5,9	5,2	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,3	0,4	25	0	<1
Bh	4,3	3,3	0,1	0,01	0,01	0,1	1,6	5,3	7,0	1	94	<1
Bhm1	4,0	3,3	0,1	0,01	0,01	0,1	2,2	8,8	11,1	1	96	1
Bhm2	4,3	3,7	0,1	0,01	0,01	0,1	2,2	10,8	13,1	1	96	9

Horiz	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
A1	3,6	0,4	9	9	0	1	0,4	0	0					
A2	2,1	0,2	10	7	0	1	0,3	0	0					
AE	1,2	0,1	12	4	0	1	0,3	0	0					
Eg	0,2	0,1	2	4	0	1	0,4	0	0					
Bh	7,3	0,3	24	9	0	1	1,8	0	0					
Bhm1	12,2	0,4	31	4	0	1	13,1	0,1	0					
Bhm2	13,0	0,4	32	24	20	1	2,9	0,1	0	2,04	1,98	31,40		

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 75 - Caracterização Química do Perfil RR15 do EK. XI RCC-Roraima.

Horiz	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹							Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A1	4,1	3,1	0,5	0,05	0,01	1,6	1,2	9,2	12,0	13	43	1
A2	4,3	3,3	0,2	0,02	0,01	0,1	0,3	1,5	1,9	5	75	1
AE	4,7	3,3	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	0,4	0,6	17	50	<1
EA	5,1	3,7	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,2	0,3	33	0	<1
Eg1	5,4	3,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,2	0,3	33	0	<1
Eg2	5,4	4,1	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,2	0,3	33	0	<1
EB	5,2	3,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,2	0,3	33	0	<1
BE	4,4	3,2	0,1	0,01	0,01	0,1	0,6	1,5	2,2	5	86	<1
Bh	4,2	3,4	0,1	0,01	0,01	0,1	2,1	8,7	10,9	1	95	21
Bhsm	4,1	3,4	0,1	0,01	0,01	0,1	1,5	6,1	7,7	1	94	14

Horiz	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
A1	20,5	1,5	14	19	7	7	4,1	0,1	0,1	4,61	2,81	1,57		
A2	3,7	0,3	12	12	6	2	3,6	0	0	3,40	2,80	4,71		
AE	1,4	0,1	14	9	6	2	4,1	0	0	2,55	2,10	4,71		
EA	0,7	0,1	7	8	7	2	4,5	0	0,1	1,94	1,64	5,50		
Eg1	0,6	0,1	6	8	6	3	4,8	0	0,1	2,27	1,72	3,14		
Eg2	0,4	0,1	4	8	6	2	4,1	0	0,1	2,27	1,87	4,71		
EB	0,5	0,1	5	7	6	2	4,9	0	0,1	1,98	1,63	4,71		
BE	2,9	0,1	29	8	5	2	7,2	0	0,1	2,72	2,17	3,92		
Bh	11,4	0,2	57	9	6	3	4,9	0,1	0,1	2,55	1,93	3,14		
Bhsm	8,6	0,2	43	9	6	2	4,1	0,1	0,1	2,55	2,10	4,71		

Fonte: SBCS (2015).

e maneira geral, são solos ácidos, pobres e distróficos, com pH entre 4 a 5,5, Soma de Bases (SB) média menor que 0,3 cmolc dm⁻³ e Saturação por Bases (V) média menor que 3 % (Tabela 76). Os horizontes espódicos possuem Saturação de Alumínio (m) média maior que 85 % e rico em carbono orgânico, o que evidencia a formação dos complexos MO-Al. Além disso, os horizontes espódicos, em relação aos demais, apresentaram pH mais básico, P-Mehlich maior e CTC mais elevada, o que revela a maior afinidade do P pelos compostos organometálicos presentes.

- ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hiperespesso - ESKu

Distribuição geográfica

Considerar toda abordagem para a classe do ESPODOSSOLO HUMILÚVICO - EK, sendo que o perfil representativo desta classe está posicionado Estrada Cantá – Novo Paraíso (via Serra Grande II). A 18,4 km da cidade de Cantá (a partir do Autoposto Cantá) e a 41,7 da BR-401 (Boa Vista - Guiana Inglesa). Município de Cantá, Roraima. Coordenadas: 02° 28' 33,9" N e 60° 38' 05,3" W (datum WGS 84), descrito pela XI RCC – Roraima. Sendo também descritos nos ambientes arenícolas no sul do Estado, especialmente no Parque Nacional do Viruá, estendo-se em direção ao Estado do Amazonas. Os Espodossolos são muito restritos a região Amazônica, com maior ocupação do Brasil.

Caracterização Morfológica e Física

No segundo nível categórico, são solos que apresentam B espódico após 200cm da superfície do solo, com horizonte espódico identificado com os sufixos Bhs, denotando o processo de translocação da matéria orgânica associada ao ferro. Apresentam seqüência de horizontes A, E, Bhs, com textura muito arenosa de drenagem rápida no horizonte A e lenta ou impedida no horizonte Bhs.

Os Hiperespessos, comumente chamados de “Espodosolos Gigantes”, com horizontes espódicos profundos, de 3 a 10 m (DUBROEUCQ e VOLKOFF, 1988; 1998) e no 4º nível categórico são classificados como: *arênicos*, quando associados às Campinaranas Florestadas e Arbustivas presentes nos interflúvios; *espessarênicos*, nas dunas inativas com Campinarana Gramíneo-Lenhosa; ou *dúricos*, nas Campinaranas em contato com as drenagens principais. Estes solos são arenosos, com predomínio de areia fina em todas as fitofisionomias de sua ocorrência, seguido pela areia grossa, silte e argila, o que sugere a origem eólica dessas formações, originárias do retrabalhamento da cobertura sedimentar arenosa dominante (Formação Içá) (BRASIL, 1975; SANTOS e NELSON, 1995; CPRM, 2000). Os solos das Campinaranas Florestadas destacam-se dos demais por apresentar menor conteúdo de areia grossa e maior de silte.

Estudo realizados pela XI RCC – RORAIMA (2015), descreveu o ESKu conforme abaixo (Tabela 77 e Figura 93):

O horizonte A (0 – 15cm); bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3,5/2, úmido); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual. Horizonte AE (15 – 30 cm); bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.

Os horizontes diagnósticos apresentaram a seguinte descrição: Bhs/Bsm 247 – 287 cm (280 - 295 cm); horizonte mesclado de Bhs - bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, úmido); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta (31 – 50 cm); e Bsm - bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); areia; maciça; muito dura a extremamente dura, muito firme, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta (31 – 50 cm); Bhs/Bs 287 – 292 cm (290 - 295 cm); horizonte mesclado de Bhs - bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3, úmido); areia; grãos simples; solta a ligeiramente dura, solta, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta (0 – 10 cm); e Bs - bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); areia; grãos simples; solta a ligeiramente dura, solta, não plástica e não pegajosa; transição irregular e abrupta (0 – 10 cm) e Bs 292 – 310 cm⁺; bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); areia; grãos simples; solta a ligeiramente dura, solta, não plástica e não pegajosa (15 cm⁺).

Tabela 76 - Caracterização Química do Perfil de EK descrito no Paque Nacional do Viruá.

Horizontes (cm)	pH		P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	m	MO	Prem	GF	AG	AF	Silt	Argila
	H ₂ O	KCl	----- mg dm ⁻³ -			----- cmol _c kg ⁻¹ -----						---- % ----	g kg ⁻¹	mg L ⁻¹	%	----- g kg ⁻¹ -----				
A (0-10)	4.2	3.0	4.9	30	8.3	0.08	0.09	1.33	9.8	0.29	10.1	2.9	82.1	47.4	59.9	0	200	530	230	40
E (10-60)	4.0	4.0	1.0	0	0.0	0.03	0.04	0.31	1.5	0.07	1.57	4.5	81.6	3.8	60	0	300	490	200	10
Bh (60-80)	4.3	3.1	4.1	4	0.0	0.01	0.04	1.54	9.3	0.06	9.36	0.6	96.3	22.5	36.2	0	250	480	240	30
Bhs (80-100)	4.2	4.1	1.0	0	0.0	0	0.04	1.33	2.5	0.04	2.54	1.6	97.1	27.8	7.1	0	220	460	240	80
C1 (100-140)	4.7	4.3	0.5	1	0.0	0.17	0.04	0.51	2.2	0.21	2.41	8.7	70.8	4.9	44.4	0	180	480	200	140

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 77 - Caracterização física do Perfil RR05 do ESKu, XI RCC-Roraima.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³	
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula
A	0-15	0	0	1000	663	295	22	20	20	0	1,10		2,66
AE	15-30	0	0	1000	670	277	33	20	20	0	1,65		2,67
EA	30-63	0	0	1000	675	271	34	20	20	0	1,70		2,66
E1	63-106	0	0	1000	597	364	19	20	20	0	0,95		2,67
E2	106-242	0	0	1000	573	372	35	20	0	100	1,75		2,62
BE	242-247	0	0	1000	556	395	29	20	20	0	1,45		2,67
Bhs/Bsm	247-288	0	0	1000	558	383	39	20	20	0	1,95		2,57
Bhs/Bs1	288-293	0	0	1000	526	448	6	20	20	0	0,30		2,71
Bhs/Bs2	288-293	0	0	1000	450	519	11	20	20	0	0,55		2,64
Bs	293-310	0	0	1000	626	343	11	20	20	0	0,55		2,65

Fonte: SBCS (2015)

Figura 93 - Perfil RR05 – XI – RCC, de ESPODOSSOLO FERI-HUMILÚVICO Hiperespesso – ESKu, descrito da estrada Cantá – Km 500.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização Química

Igualmente ao que foi considerado na caracterização química para os Espodosolos Humilúvicos, os Espodosolos Feri-Humilúvicos são fortemente ácidos, apresentam valores muito baixos para a soma de bases, CTC e saturação de bases, são solos distróficos e, conseqüentemente, apresentam baixa fertilidade natural (Tabela 78).

b) NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (RQ)

Os Neossolos Quartzarênicos são formados de produtos de decomposição e depósitos de areias por transporte eólico formando paleodunas e pelo processo de acúmulo de areias por rebaixamento de placas (Figura 94) ou ser originários de antigos leitos de rios ou lagos. Baseados nos critérios do Sistema Brasileiro de classificação de solos, para o terceiro nível categórico (EMBRAPA, 2013), foram identificados dois tipos conforme a presença do caráter hidromórfico: Neossolos Quartzarênicos Órticos - RQo e Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos – RQg.

Tabela 78 - Caracterização química do Perfil RR05 do ESKu, XI RCC-Roraima.

Horiz	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹							Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹		
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)					
A	4,4	3,4	0,4	0,02	0,01	0,4	0,6	2,9	3,9	10	60	3		
AE	4,4	3,5	0,2	0,02	0,01	0,2	0,5	2,1	2,8	7	71	2		
EA	4,4	3,4	0,1	0,01	0,01	0,1	0,3	1,0	1,4	7	75	1		
E1	4,3	3,3	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	1,1	1,4	7	67	<1		
E2	5,2	4,0	0,1	0,01	0,01	0,1	0	0,3	0,4	25	0	<1		
BE	4,3	3,9	0,1	0,01	0,01	0,1	0,6	3,0	3,7	3	86	2		
Bhs	4,6	4,4	0,1	0,01	0,01	0,1	1,3	9,4	10,8	1	93	9		
Bs1	4,7	4,4	0,1	0,01	0,01	0,1	0,3	2,7	3,1	3	75	3		
Bs2	5,1	4,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	2,4	2,7	4	67	10		
Bs3	5,2	4,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	1,6	1,8	6	50	9		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
A	9,9	0,4	25	20	0	4	3,6	< 0,1	0,1					
AE	5,3	0,3	18	19	0	7	4,9	< 0,1	0,1					
EA	2,4	0,1	24	18	0	5	7,6	< 0,1	0,1					
E1	1,8	0,1	18	17	0	5	7,1	< 0,1	0,1					
E2	0,6	0,1	6	18	0	5	8,2	< 0,1	0,2					
BE	2,7	0,1	27	19	0	7	8,6	< 0,1	0,1					
Bhs	8,6	0,3	29	21	1	7	6,6	0,1	0,1					
Bs1	3,2	0,2	16	19	0	3	4,9	0,1	0,1					
Bs2	2,8	0,1	28	18	0	3	3,8	0,1	0,1					
Bs3	2,5	0,1	25	19	0	6	5,5	0,1	0,1					

Fonte: SBCS (2015).

Figura 94 - Paleodunas (RQ) no PARNA Viruá.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização Morfológica e Física

São solos profundos com mais de 200 cm de profundidade, apresentando seqüência de horizontes A – C, formados em materiais sumamente arenoso, de constituição virtualmente quartzosa, com areias grossas e finas e teor de argila muito baixo (Tabela 79). O horizonte A é do tipo moderado, com coloração bastante variada, podendo apresentar cores claras (brancas) a cores escuras (pretas) seguido de horizonte C, que variam de cores acinzentadas a cores claras (branca) (Figuras 95 e 96). Ocorrem em relevo plano com declividade em torno de 0-3% em, na altitude de 60 – 80 m, em cota levemente superior aos demais solos localizados neste domínio das areias. A vegetação que recobre estes solos são as Campinarana Florestada, com a presença de horizonte hístico (horizonte O) e Campinarana Gramíneo-Lenhosa sobre as paleodunas.

Os Neossolos Quartzarêncos Hidromórficos são formados por sedimentos arenosos, que podem ser gerados através do intemperismo in situ, ou pela deposição fluvial produtos de decomposição do arenito e quartzito, originados do Escudo das

Guianas, cuja geologia é representada pelo Grupo Roraima ou sedimentos originados da Formação Içá.

Figura 95 - Acúmulo de sedimentos formando paleodunas e o respectivo perfil de RQo, sob Campinarana Gramíneo-Lenhosa, no Parque Nacional do Viruá.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 96 - (A) Neossolo Quartzarênico Órtico do perfil 1 na época seca sem elevação do lençol freático; (B) Neossolo Quartzarênico Órtico do perfil, com acúmulo de liteira.

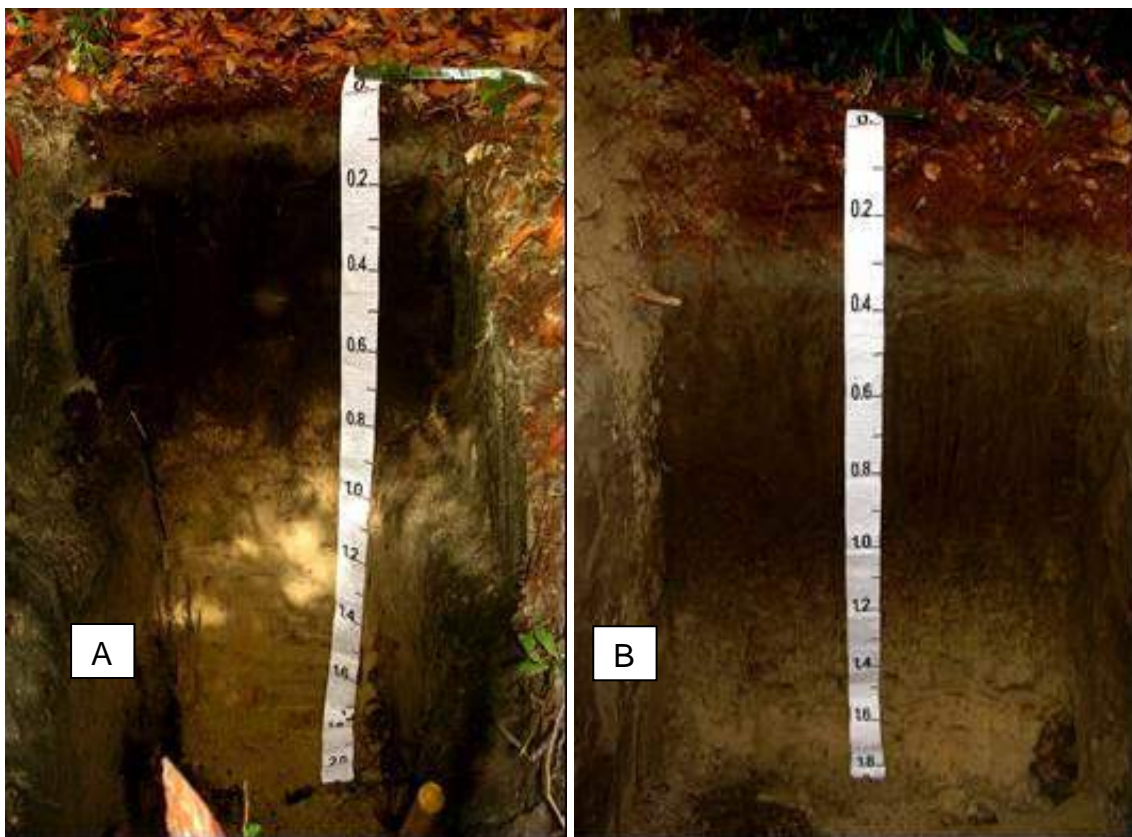


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 79 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos Neossolos Quartzarênicos.

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA dag.Kg ⁻¹			Silte/argila
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	
V1	A	0 - 5	77	17	6	2,83
	C1	5 - 20	72	21	7	3,00
	C2	20 - 85	71	21	8	2,63
V3	A	0 - 15	78	18	4	4,50
	C1	15 - 85	76	18	6	3,00
	C2	85 - 150	67	24	9	2,67
V4	A	0 - 18	77	22	1	22,00
	C1	18 - 84	92	5	3	1,67
	C2	84 - 110	86	9	5	1,80
	C3	110 - 150+	84	14	2	7,00
V5	A	0 - 17	55	42	3	14,00
	C1	17 - 90	71	28	1	28,00
	C2	90 - 120+	75	24	1	24,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

O horizonte superficial é do tipo A moderado, de coloração acinzentada e no restante do perfil predominam cores neutras, típicas da condição de hidromorfismo, devido à flutuação do lençol freático. Além das cores de redução verifica-se a presença de mosqueamento em alguma das camadas do perfil, mostrando os ciclos de oxi-redução dos compostos ferruginosos, típico de solos com elevada restrição de drenagem (Figura 97).

Figura 97 - Perfis de Neossolo Quartzarênico Hidromórfico, com caráter plintico, devido a variação do lençol freático.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

As camadas C localizadas abaixo do horizonte A são essencialmente arenosas com grãos soltos. As análises granulométricas revelaram que estes solos apresentam textura arenosa, onde o teor de areia variou de 71 a 92% (Tabela 79) nos horizontes diagnósticos. Ocorrem em relevo plano a deprimido, condição que favorece maior acúmulo de água, promovendo um nível de hidromorfismo mais intenso.

Caracterização Química

Os Neossolos Quartzarênicos estudados apresentam pobreza química generalizada (Tabelas 80 e 81), associada principalmente a natureza quartzosa dos sedimentos responsáveis pela sua formação. São ácidos, com pH variando de 4,0 a 5,4, apresentam baixos valores para soma de bases, CTC, saturação por bases, Fósforo e elevada saturação por alumínio. Essas características revelam a importância da ciclagem interna da biomassa e da fragilidade desses ecossistemas arenícolas.

Em particular os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, além desta limitação química, esta associada também a severa restrição a drenagem, cujo hidromorfismo é bastante elevado. As populações locais jamais utilizam estes solos para a agricultura, e sim utilizam os solos de terra firme, portanto, trata-se de solos não aptos para aproveitamento hidro-agrícola, sendo mais recomendado para a preservação da fauna e flora.

Esses ambientes de campinaranas formaram uma barreira de deslocamentos dos povos indígenas da calha do Rio Negro que subiam em direção ao Orinoco e os povos da savana que desciam em direção ao Negro, associada a escassez da caça e pesca e essa pobreza da terra, forçando-os a ocuparem as áreas de Florestas e a fixação nas savanas de alguns povos já adaptados ao pastoreio.

Tabela 80 - Características químicas dos Neossolos Quartzarênicos Órticos descritos no PARNA VIRUÁ. (SB) Soma de bases trocáveis; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível; CTC efetiva (t): Capacidade de troca catiônica efetiva; CTC total (T) Capacidade de troca catiônica a pH 7,0.

Horizonte		pH			Complexo Sortivo								V	m	P	MOS	
Símbolo	Profundidade	H ₂ O	Kcl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺		SB	Al ³⁺	H ⁺ + Al	T					t
	cm	-----cmol _c /dm ³ -----											%	mg/dm ³	dag.Kg ⁻¹		
Perfil 1 – Neossolo Quartzarênico Órtico																	
A	0 - 5	4,63	3,15		0,00	0,01	0,05		0,06	2,02	10,7	10,76	2,08	0,6	97,1	3,7	4,30
C1	5 - 20	5,04	3,74		0,00	0,00	0,02		0,02	2,31	12,1	12,12	2,33	0,2	99,1	2,5	4,04
C2	20 - 85	5,32	4,22		0,00	0,00	0,01		0,01	1,16	8,4	8,41	1,17	0,1	99,1	1,9	3,26
C3	85 - 180	5,41	4,55		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	1,4	1,40	0,00	0,0	0,0	0,8	0,39
Perfil 3 - Neossolo Quartzarênico Órtico																	
A	0 - 15	4,18	3,07		0,00	0,00	0,01		0,01	2,41	11,4	11,41	2,42	0,1	99,6	3,0	3,13
C1	15 - 85	4,94	4,26		0,00	0,00	0,01		0,01	0,67	6,0	6,01	0,68	0,2	98,5	1,4	1,83
C2	85 - 150	5,02	4,45		0,00	0,00	0,00		0,00	0,19	1,6	1,60	0,19	0,0	100,0	1,9	0,52

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 81 - Características químicas dos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos descritos no PARNA VIRUÁ. (SB) Soma de bases trocáveis; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível; CTC efetiva (t): Capacidade de troca catiônica efetiva; CTC total (T) Capacidade de troca catiônica a pH 7,0.

Horizonte		pH			Complexo Sortivo								V	m	P	MOS	
Símbolo	Profundidade	H ₂ O	Kcl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺		SB	Al ³⁺	H ⁺ + Al	T					t
	cm	-----cmol _c /dm ³ -----											%	mg/dm ³	dag.Kg ⁻¹		
Perfil 4 – Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Plintico																	
A	0 - 18	5,0	3,86		0,00	0,00	1		0,00	0,10	0,8	0,8	0,10	0,00	100,0	0,8	0,52
C1	18 - 84	5,25	4,52		0,00	0,00	1		0,00	0,00	0,5	0,5	0,00	0,00	0,00	0,6	0,13
C2	84 - 110	5,38	4,37		0,00	0,00	1		0,00	0,19	0,5	0,5	0,19	0,00	100,0	0,6	0,13
C3	110 - 150+	5,21	4,45		0,00	0,00	0		0,00	0,10	0,5	0,5	0,10	0,00	100,0	0,5	0,13
Perfil 5 – Neossolo Quartzarênico Hidromórfico																	
A	0 - 17	4,68	3,51		0,00	0,00	8		0,02	0,29	3,33	3,32	0,31	0,6	93,5	1,2	2,22
C1	17 - 90	5,61	4,55		0,00	0,00	2		0,01	0,00	0,5	0,51	0,01	2,0	0,00	0,9	0,13
C2	90 - 120+	5,72	4,60		0,00	0,00	0		0,00	0,00	0,3	0,30	0,00	0,00	0,00	4,6	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.3 Solos sob florestas de baixa altitude

a) LATOSSOLOS

São solos constituídos por material mineral com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizontes diagnóstico superficial. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, verificados pelos valores de relação sile/argila, abaixo de 0,7 que é o limite superior para Latossolos, conforme (EMBRAPA, 2013)

São profundos com mais de 200cm de profundidade, com seqüência de Horizonte A, B e C com horizonte A moderado e B Latossólico, bem intemperizados, bem drenados, apresentam teores de argila constante ao longo do perfil.

Baseados nos critérios de classificação de solos para o segundo nível categórico (EMBRAPA, 2013), os Latossolos variam em função da coloração e na região de florestas do estado foram mapeados Latossolo Vermelho (LV) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e Latossolo Amarelo. A coloração do Latossolo Amarelo é bruno-amarelada a bruno forte de matizes 10YR a 7,5YR, os Latossolos Vermelho-Amarelo variam de matizes 10YR a 7.5YR, já os Latossolos Vermelhos possuem matizes 10R a 2,5R.

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico – LAd

Distribuição geográfica e relações com a paisagem

Essa classe de solos está amplamente distribuída no estado, desde a região de savana até as áreas de Florestas Ombrófilas, passando por Florestas Equatoriais subperenifolia (floresta ombrófila aberta – IBGE). Na região de savana são originados de sedimentos pré-intemperizados da Formação Boa Vista, enquanto na região de

Florestas são originados cobertura sedimentar do Rio Branco-Rio Negro; Quaternário, da Formação Alter do Chão.

Os perfis modais (RR02 e RR04) foram descrito pela equipe da XI RCC – RORAIMA (2015), localizado lado esquerdo da rodovia BR-174, a 56,4 de Caracará e a 21,8 km após acesso ao Parque Nacional do Viruá no sentido de Rorainópolis. Município de Caracará, Roraima. Coordenadas: 01° 28' 08,2" N e 60° 47' 24,7" W (datum WGS 84) e lado esquerdo da rodovia BR-174, a 14,4 km de Caracará e a 4,4 da ponte do rio Branco, no sentido de Rorainópolis. Município de Caracará, Roraima. Coordenadas: 01° 42' 23,4" N e 61° 07' 01,9" W (datum WGS 84). Enquanto os perfis Z2, Z4, Z5, Z6, Z14, Z18 e Z24 foram descritos e coletados pela a equipe do ZEE-RR e estão listados no material e método.

Caracterização Morfológica e Física

Nos trabalhos de campo da equipe da XI RCC-RORAIMA, foi realizado a seguinte descrição abaixo para LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR02) (Tabelas 82 e Figura 98):

Acp 0-8cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno (10YR 5/3, seco); argiloarenosa cascalhenta; moderada média e grande granular e fraca pequena blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual. O horizonte BAc (8 – 46 cm), bruno (10YR 4/3, úmido); argila cascalhenta; fraca média granular e moderada média blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa. Já o Horizonte Bwc (46 – 95cm), bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido); muito argilosa cascalhenta; moderada a forte média blocos angulares e subangulares; ligeiramente dura a dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara a abrupta (29 – 49 cm). E por fim o horizonte Bwc/F (85 – 158 cm⁺), bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido); muito argilosa muito cascalhenta; fraca pequena granular e moderada média blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável a firme, plástica e pegajosa.

Figura 98 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR02), sob condições de pastagem no sul do estado.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Enquanto o perfil RR04, foi feita a seguinte caracterização morfológica para os horizontes superficiais e diagnósticos (Tabela 83):

O horizonte A (0-10cm); apresenta cores bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno (7,5YR 4/3, seco); textura franco-argilo-arenosa; estrutura moderada média e grande granular; macia, friável, consistência não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa e transição plana e gradual para os horizontes intermediários.

O horizonte Bw1 (48 – 88 cm); bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/8, seco); argiloarenosa; moderada média blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa. Já o Bw2 88 – 130 cm; bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, seco); argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Tabela 82 - Caracterização física do LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR02).

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³
Horiz	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Partícula
Acp	0-8	27	365	608	206	257	109	428	366	14	0,25	2,73
BAc	8-46	14	379	607	134	224	113	529	0	100	0,21	2,72
Bwc	46-85	55	324	621	92	140	96	672	0	100	0,14	2,84
Bwc/F	85-158+	0	631	369	145	96	86	673	0	100	0,13	2,72

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 83 - Caracterização física do LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR04).

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³	
Horiz	Profundid cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula
A	0-10	0	0	1000	297	324	72	307	164	47	0,23		2,56
AB	10-19	0	7	993	360	304	53	283	182	36	0,19		2,68
BA	19-48	0	3	997	317	280	40	363	0	100	0,11		2,61
Bw1	48-88	0	6	994	267	248	61	424	0	100	0,14		2,63
Bw2	88-130	0	4	996	247	218	70	465	0	100	0,15		2,79
BC	130-190	0	3	997	339	190	6	465	0	100	0,01		2,61
BCc	190-236	103	524	373	358	212	87	343	0	100	0,25		2,67
2Cc1	236-250	0	161	839	331	188	118	363	0	100	0,33		2,81
2Cc2	250-386	360	302	338	447	153	138	262	0	100	0,53		2,64
2C	386-446+	0	6	994	477	169	193	161	0	100	1,20		2,70

Fonte: Elaborado pelo autor.

O horizonte de transição BC (130 – 190 cm); apresentou cores bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, seco); argiloarenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável a firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta e o 2C3 (386 – 446 cm⁺); vermelho (2,5YR 4/8, úmido); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares; macia, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Já a equipe do ZEE-RORAIMA descreveu o perfil Z6 do Latossolo Amarelo Distrófico e chegou as mesmas características dos perfis da RCC-RORAIMA, ou seja, solos profundos, bem drenados, com coloração variando de brunadas a vermelho-amareladas, A (0 – 12 cm), cor úmida 10 YR 4/3 e B (15 + cm) cor úmida 7,5 YR 6/8 (Tabela 84).

Tabela 84 - Caracterização física do perfil Z6.

Horiz.	Prof.	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
		dag/Kg				
A	0 – 12	17	57	10	16	Franco – Arenosa
Bw	15 - 100	14	54	13	19	Franco – Arenosa

Caraterização química

Apesar das diferenças de cobertura vegetal, condições climáticas, relevo, etc., esses Latossolos Amarelos são quimicamente semelhantes aos Latossolos descritos na região de savana, com pouco aumento nos índices indicativo de fertilidade. Mas, regra geral, apresentam muito baixa capacidade de troca de cátions (valor T), com saturação por bases muito baixa, muito inferior a 50%, caracterizando como distrófico e alta saturação com alumínio trocável (valor m), com valores superiores a 80%, perfis RR02 e RR04 (Tabelas 85, 86 e 87).

As análises químicas realizadas pela equipe do ZEE-RORAIMA no perfil Z6 do Latossolo Amarelo Distrófico, chegou as mesmas características dos perfis da RCC-RORAIMA, ou seja, solos quimicamente pobres.

Tabela 85 - Caracterização química do LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR02).

Horiz	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Acp	4,8	4,1	0,8	0,5	0,12	0,01	1,4	0,4	5,0	6,8	21	22	1	
BAc	4,6	4,1	0,1		0,02	0,01	0,1	0,4	3,3	3,8	3	80	<1	
Bwc	4,6	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,4	2,6	3,1	3	80	<1	
Bwc/F	5,0	4,6	0,1		0,01	0,01	0,1	0,1	1,7	1,9	5	50	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
Acp	16,1	1,4	11	163	170	25	5,7	0,9	0,1	1,63	1,49	10,68		
BAc	6,7	0,7	10	140	156	98	12,0	0,9	0,4	1,53	1,09	2,50		
Bwc	4,7	0,4	12	185	203	102	10,8	0,9	0,4	1,55	1,17	3,12		
Bwc/F	3,1	0,2	15	218	232	132	10,1	1,2	0,3	1,60	1,17	2,76		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 86 - Caracterização química do perfil Z6.

Horizonte	Prof. cm	pH H ₂ O	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
			mg/dm ³			Cmolc/dm ³			
A	0 - 15	4,83	2,6	35	0,0	0	0,12	0,78	4,0
Bw	15 - 100	4,78	0,9	11	0,0	0	0,06	0,78	2,3
Horiz	SB	(t)	(T)	V	m		MO	P-rem	
	cmolc/dm ³			%			dag/Kg	mg/L	
A	0,21	0,99	4,21	5,0	78,8		1,84	43,2	
Bw	0,09	0,87	2,39	3,8	89,7		0,4	42,7	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 87 - Caracterização química do LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplintico (Perfil RR04).

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
A	4,4	3,6	0,3		0,13	0,04	0,5	1,6	10,6	12,7	4	76	2
AB	4,4	4,0	0,2		0,06	0,02	0,3	0,9	5,0	6,2	5	75	1
BA	4,8	4,3	0,1		0,02	0,01	0,1	0,3	1,8	2,2	5	75	<1
Bw1	5,2	4,9	0,1		0,01	0,01	0,1	0	1,2	1,3	8	0	<1
Bw2	5,1	4,9	0,1		0,01	0,01	0,1	0	1,0	1,1	9	0	<1
BC	4,9	4,8	0,1		0,01	0,01	0,1	0	1,0	1,1	9	0	<1
BCc	5,3	4,8	0,1		0,01	0,01	0,1	0	1,0	1,1	9	0	<1
2Cc1	5,2	4,8	0,1		0,01	0,01	0,1	0	0,8	0,9	11	0	<1
2Cc2	5,1	4,8	0,1		0,02	0,01	0,1	0	0,7	0,8	12	0	<1
2C	5,1	4,6	0,1		0,01	0,01	0,1	0	0,7	0,8	12	0	<1

Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
A	32,4	2,5	13	274	261	97	6,8	0,2	0	1,78	1,44	4,22		
AB	12,3	1,1	11	109	96	19	3,6	0,1	0,1	1,93	1,71	7,93		
BA	4,3	0,4	11	107	97	18	3,8	0,1	0,1	1,88	1,68	8,46		
Bw1	2,5	0,3	8	137	128	26	4,4	0,1	0,1	1,82	1,61	7,73		
Bw2	1,9	0,1	19	188	180	36	5,2	0,1	0,1	1,78	1,57	7,85		
BC	1,2	0,1	12	184	173	38	4,9	0,1	0,1	1,81	1,59	7,15		
BCc	1,2	0,1	12	172	133	65	5,2	0,1	0,1	2,20	1,67	3,21		
2Cc1	1,0	0,1	10	144	134	70	4,6	0,1	0,1	1,83	1,37	3,01		
2Cc2	0,7	0,1	7	141	130	44	5,1	0,1	0,1	1,84	1,52	4,64		
2C	0,7	0,1	7	150	132	43	5,8	0,1	0,1	1,93	1,60	4,82		

Fonte: Elaborado pelo autor.

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário – LVAd

Distribuição geográfica e relações com a paisagem

São solos que ocorrem mais frequentemente sob Florestas Densas, em relevo plano, suave ondulado a forte ondulado. São originados de produtos da decomposição de rochas do Embasamento Cristalino, Pré-Cambriano (granitos/Gnaisses, siltitos, folhelhos, etc.), sob climas segundo a classificação de Koopen Am. São dominantes nas regiões da Serra da Lua e na Reseva Indígena Yanomami, apresentando variações quanto ao caráter plântico, concrecionário e a textura (Figura 99).

Figura 99 - Detalhes da paisagem na Terra Indígena Yanomami, Floresta Densa sobre LVAd em relevo ondulado a forte ondulado. Vão da equipe do ZEE-RR entre Boa Vista a região de Auaris.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Os perfis modais foram considerados Brasil (1975): perfil 15BR, com coordenadas Lat. 03°33 N e long. 63°08' WGr e estudos complementares da equipe do ZEE – RORAIMA, perfil Z9 com localização 0781291 – 0048957 (UTM). Perfis complementares foram listados no material e métodos.

Caracterização Morfológica e Física

São solos minerais, com horizonte B latossólico, não hidromórficos, profundos a muito profundos, bastante porosos, permeáveis, bem drenados, firáveis, com

ausência de cerosidade devido à pequena mobilidade da argila e estágio avançado de intemperismo.

Os perfis apresentam sequência de horizontes A, B e C e as transições são geralmente planas e graduais ou difusas. O horizonte A com espessura de 0-20cm, com coloração úmida nos matizes 10YR e 7.5YR e valores entre 3 e 5 e cromas entre 2 e 4. A textura apresenta variação, podendo ser arenosa, média e argilosa, com estrutura fraca pequena e média granular. A consistência varia de macio a ligeiramente duro, quando seco e friável a muito friável quando úmido e não plástico a plástico e não pegajoso a pegajoso quando molhado. Transita de forma gradual e plana para o horizonte B.

O horizonte B possui mais de 15% de argila e consiste de uma mistura de óxidos hidratado de ferro e alumínio, com proporção variável de argila 1:1. A espessura varia de 70 a 150cm, compreendendo B1, B2 e B3. A coloração mais frequente nos matizes 7.5YR e 5YR, com cromas e valores normalmente altos. São as seguintes classes de texturas franco-argilo-arenosa a muito argilosa. A estrutura é fraca, pequena e média granular, aspecto maciço poroso, a consistência quando úmido friável a muito friável e quando molhado é ligeiramente plástico a muito plástico e ligeiramente pegajoso a muito pegajoso (Tabela 88 e Figura 100).

O perfil Z9 apresentou caracterização semelhante descrição perfil 15BR, com pequena variação na cor, onde em Z9 o horizonte A moderado (0 – 30 cm), possuem cor úmida 10 YR 4/3 e o horizonte BW (45 -100cm) com cor úmida 5 YR 5/8. Corroborando com a classificação segundo o SiBCS (EMBRAPA, 2013) (Tabela 89).

Caracterização Química

Quimicamente, são semelhantes aos Latossolos descritos na região de savana, com pouco aumento nos índices indicativo de fertilidade. Mas, regra geral, apresentam muito baixa capacidade de troca de cátions (valor T), com saturação por bases muito baixa, muito inferior a 50%, caracterizando como distrófico e alta saturação com alumínio trocável (valor m), com valores superiores a 80% (Tabelas 90 e 91).

Figura 100 - Perfis de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, sob Floresta Densa na região Yanomami (margens do Rio Uraricoera), no Parque Nacional do Viruá – RR e ao longo da BR 174 próximo a Fazenda do Sr. J. Lopes.

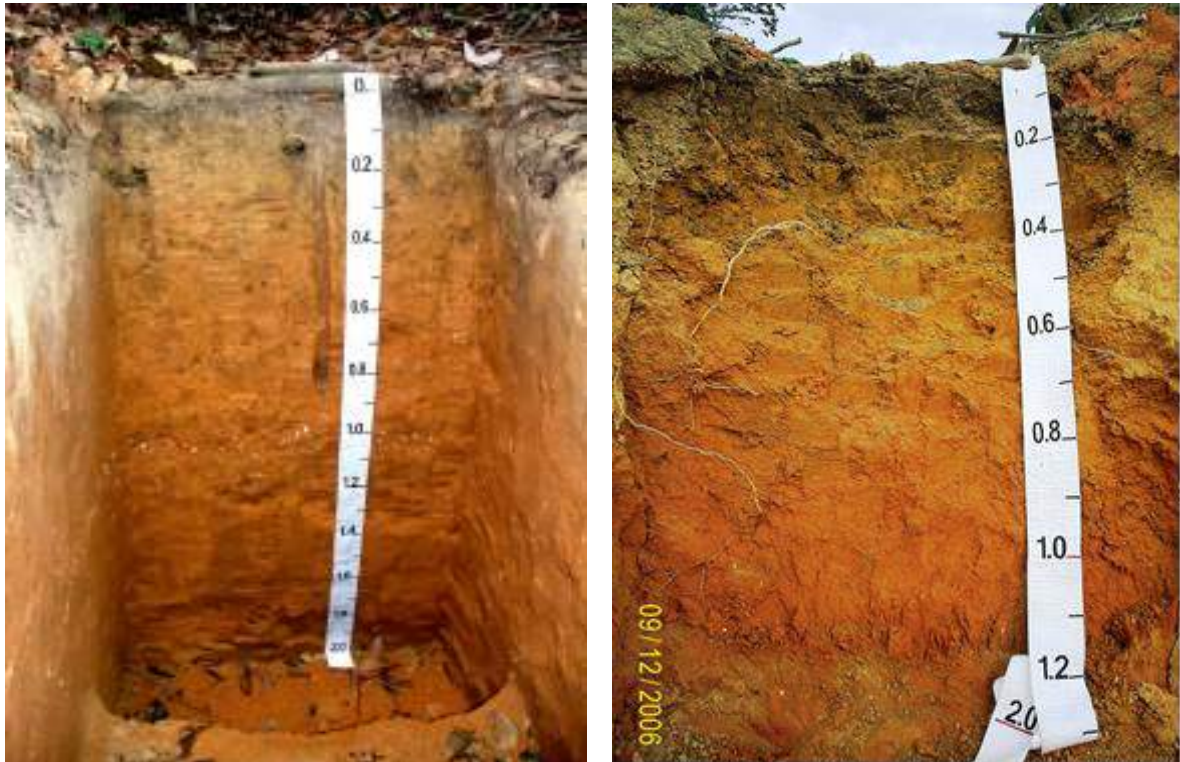


Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 88 - Caracterização morfológica e física o perfil 15BR – LVAd.

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina %				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Partícula
A	0-10	0	11		42	10	16	32	164	47	0,23	2,56
AB	10-20	0	4		38	10	13	39	182	36	0,19	2,68
BA	20-60	0	11		36	9	12	43	0	100	0,11	2,61
Bw1	60-90	0	15		30	10	12	48	0	100	0,14	2,63
Bw2	90-180	0	15		31	10	11	48	0	100	0,15	2,79

Fonte: Brasil (1975)

Tabela 89 - Caracterização morfológica e física o perfil Z9 – LVAd (Equipe ZEE-RR).

Perfil	Profundidade	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
		dag/Kg				
A	0 – 30	29	21	5	45	Argilo – Arenosa Argila
Bw	45 - 100	25	16	6	53	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 90 - Caracterização química o perfil 15BR – LVAd.

Horiz.	Profundidade	pH H ₂ O	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
			Mg/dm ³	Cmolc/dm ³					
A	0 – 30	4,71	1,1	0	0,0	0	0,05	1,07	3,9
Bw	45 - 100	4,98	0,7	0	0,0	0	0,04	0,78	2,6
Horiz.	SB	(t)	(T)	V		m		MO	P-rem
	cmolc/dm ³		%			dag/Kg		mg/L	
A	0,05	1,12	3,95	1,3		95,5		1,05	23,8
Bw	0,04	0,82	2,64	1,5		95,1		0,26	26,1

Fonte: Brasil (1975).

Tabela 91 - Caracterização química do perfil Z9 – LVAd (Equipe ZEE-RR).

Horiz	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
A	4,0	3,5	0,06	0,10	0,07	0,03	0,26	2,60	7,63	10,49	2,0	90		
AB	3,5	3,2	0,04	0,05	0,07	0,03	0,19	2,40	4,86	7,45	3,0	92		
BA	4,0	3,8	0,04	0,04	0,04	0,03	0,15	1,60	3,02	4,77	3,0	91		
Bw1	4,3	4,0	0,03	0,04	0,04	0,03	0,14	1,20	2,10	3,44	4,0	89		
Bw2	4,8	4,0	0,03	0,01	0,03	0,03	0,10	0,80	2,17	3,07	3,0	88		
Horiz	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃			
										(Ki)	(Kr)			
A	1,77	0,15	12	9,83	14,02	6,75				1,19	0,91			
AB	0,91	0,08	11	11,77	16,83	7,15				1,18	0,93			
BA	0,65	0,06	11	12,73	20,40	7,94				1,06	0,84			
Bw1	0,45	0,05	9	15,39	20,91	8,94				1,25	0,98			
Bw2	0,37	0,04	9	14,66	21,42	8,54				1,16	0,92			

Fonte: Elaborado pelo autor

- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Esta classe de solo compõe uma inclusão de solos que está posicionada nos relevos residuais representadas nas bordas de Serras, como Serra da Perdida e do Preto, e a região do assentamento do Itã, cuja geologia está associada a intrusões de rochas máficas.

Características Morfológicas e físicas

São solos constituídos por material mineral com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizontes diagnóstico superficial. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, verificados pelos valores de relação sile/argila, onde em todos os perfis descritos, ficaram abaixo de 0,7 que é o limite superior para Latossolos, conforme (EMBRAPA, 2013).

São profundos com mais de 200cm de profundidade, com seqüência de Horizonte A, B e C com horizonte A moderado e B Latossólico, bem intemperizados (Figura 101), bem drenados, apresentam teores de argila constante ao longo do perfil.

Baseados nos critérios de classificação de solos para o segundo nível categórico (EMBRAPA, 2013) o Latossolo Vermelho (LV) apresenta coloração Vermelhas matizes 10R a 2,5R.

As análises granulométricas revelaram que o teor de argila variou de 33 a 63% (Tabelas 92 e 93) nos horizontes sub-superficiais.

Em todos os perfis a distribuição de argila em profundidade, mostrou-se relativamente uniforme, não apresentando gradiente textural, conforme o conceito central da classe (EMBRAPA, 2013).

Figura 101 - Latossolo Vermelho Distrófico sob Floresta Ombrófila nas bordas da Serra no Parque Nacional do Viruá – Roraima e na região do Assentamento do Itã, na BR 174, com uso atual de fruticultura.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Tabela 92 - Valores absolutos e médios dos parâmetros físicos dos horizontes descritos nos Latossolo Vermelho Distrófico.

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA dag.Kg ⁻¹			Silte/Argila
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	
LV	A	0 – 18	40	17	43	0,40
	AB	18 – 40	31	15	54	0,28
	BW1	40 – 50	25	14	61	0,23
	BW2	50 – 120+	25	12	63	0,19

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 93 - Características físicas do LATOSSOLO VERMELHO Distrófico(*). (*) valores médios; (**) Densidade aparente; (***) Porosidade total.

Horizontes		Granulometria			Silte/argila	Da (**) (g/cm ³)
Simb	Prof.	Argila	Silte	Areia		
		%				
A	0 – 30	31,92	12,16	55,92	0,38	1,4
Bw	60 - 120	33,51	22,0	44,49	0,65	1,3

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 93, mostra um perfil de LV descrito no sul do estado, com horizonte superficial do tipo A moderado, de coloração Bruno – avermelhado, cuja notação no Munsell é 5YR 4/6. O horizonte B é espesso (>100cm), vermelho-escuro, cuja notação Munsell é 2,5YR 4/8.

São solos com distribuição de argila uniforme ao longo do perfil, com teores de argila de 32% no horizonte A e 33% para o horizonte Bw, com ausência de cerosidade, não caracterizando gradiente textural. A consistência quando molhada é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, porém, quando seca varia de friável a ligeiramente dura, sem caracterizar coesão. A estrutura é fraca a moderada pequena e média granular para o horizonte A e para o Bw é do tipo moderada pequena em blocos subangulares a muito pequena granular com aspecto maciço porosa “in situ”.

Apresentam elevada porosidade, permitindo uma boa infiltração da água, aeração e penetração do sistema radicular das plantas. Verificamos em campo que esses solos não apresentam característica coesa, podendo ser observado pelos valores obtidos para a densidade do solo, com valores entre 1,4 a 1,3 no perfil do solo, menores do que nas classes anteriores.

Características Químicas

Quimicamente são solos ácidos, distróficos, de baixa fertilidade natural (Tabelas 94 e 95), resultante da influência do material de origem (material pré-intemperizados) e as condições climáticas da região, com altas precipitações e boa distribuição das chuvas.

Tabela 94 - Características químicas dos Latossolos Vermelhos Distróficos. (1) cmolc/dm³.

Horiz.	pH (H ₂ O)	Soma de Bases (SB) ⁽¹⁾	CTCt (cmol _c /dm ³)	Saturação por Bases (V) %	P mg/dm ³	C/N	Matéria orgânica do solo %
Ap	4,2	1,14	6,5	17,5	0,00		3,7
Bw	5,3	0,17	2,9	5,4	0,00		1,2

Fonte: Elaborado pelo autor.

São solos fortemente ácidos, com pH em água variando de 5,3 a 5,4 nos horizontes sub-superficiais e de 4,2 nos horizontes superficiais (horizonte A). Estes

valores revelam a maior acidez nos primeiros centímetros de profundidade, zona de maior concentração do sistema radicular das culturas

Estes solos apresentam valores muito baixos para a soma de bases (0,0 a 0,17 cmol_e/dm³), CTCt (0,00 a 2,9 cmol_e/dm³) e saturação de bases (0,0 a 5,4%), já a saturação por alumínio com valor de 79,5 e 97,0% nas camadas superficiais é bastante elevada. De acordo com estes resultados são solos distróficos e, conseqüentemente, apresentam baixa fertilidade natural.

Observa-se que os maiores valores dos parâmetros químicos estão nos primeiros 18 cm, zona de maior concentração da matéria orgânica (3,7%), mostrando a importância desta fração orgânica para a sustentabilidade destes ecossistemas.

Tabela 95 - Características químicas dos Latossolo Vermelho Distrófico argissólico. (SB) Soma de bases trocáveis; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível; CTC efetiva (t): Capacidade de troca catiônica efetiva; CTC total (T) Capacidade de troca catiônica a pH 7,0.

Horizonte		pH			Complexo Sortivo								V	m	P	MOS
Símbolo	Profundidade cm	H ₂ O	Kcl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺ / Al	T	t				
		-----cmol _e /dm ³ -----											%	mg/dm ³	dag.Kg ⁻¹	
Perfil 6 – Latossolo Vermelho																
A	0 – 18	4,21	3,83		0,05	0,15	0,10	0,30	1,16	7,2	7,50	1,46	4,0	79,5	2,0	4,56
AB	18 – 40	4,68	4,07		0,00	0,00	0,02	0,02	0,87	4,5	4,52	0,89	0,4	97,8	1,1	2,22
BW1	40 – 50	5,48	4,34		0,00	0,00	0,01	0,01	0,19	3,2	3,21	0,20	0,3	95,0	0,7	1,70
BW2	50 – 120+	6,49	4,82		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7	1,70	0,00	0,0	0,0	0,6	0,65

Fonte: Elaborado pelo autor.

b) ARGISSOLOS

Os Argissolos, são solos constituídos por material mineral, apresentando B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, podendo ocorrer horizonte plíntico sem satisfazer critérios para Plintossolos.

Esta classe de solo está bem distribuída em todo estado de Roraima, sendo que diferentemente das áreas de savana, todos os Argissolos descritos e classificados em

Florestas Densas, apresentam horizonte plíntico em profundidade variável, porém, não diagnóstico para Plintossolo.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico - PAd

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Para tomar como referência para caracterização dos PAd foram selecionados como perfis modais o RR01 localizado nas coordenadas 00° 58' 33,1" N e 60° 26' 57,3" W (datum WGS 84) e o Z30 descrito na área Yanomami (Auaris) cujas coordenadas são N 04° 00.172' W 064° 29.728'. Estão sob Florestas nas diversas fitofisionomias, em relevo suave ondulado, ondulado a forte ondulado.

Caracterização Morfológica e Física

Estudos realizados na região do Roxinho (Município de Mucajaí) caracterizou PAd de textura média a argilosa, com os valores de argila aumentando em profundidade, apresentando relação textural (B/A) acima de 1,8 (Tabela 96). A fração silte expressou valores muito baixos, seguido da areia, resultando numa relação silte/argila baixo, considerado não diagnóstico para solos bastante intemperizados, cujos valores são iguais ou superiores a 0,7 (EMBRAPA, 2013).

Estes resultados estão de acordo com as condições geomorfo-pedológica da região, pois a área do estudo está inserida no domínio de rochas do Embasamento Cristalino, especialmente Granito/Gnaiss, posicionada em relevo suave ondulado a ondulado, sob Floresta Estacional Semi decidual.

Caracterização Química

Quanto às condições químicas, trata-se de solos com elevado oligotrofismo, onde os principais indicadores de fertilidade, como pH, somam de base (SB), saturação em bases (% V), saturação por alumínio (% m) e MOS apresentaram valores de médios a baixos. Os elevados valores para %V e baixos para %m, em especial em superfície, podem estar associados ao uso de corretivos e adubos periódicos, por se tratar de áreas manejadas há sete anos. Considerando esses valores, em especial o pH, de todos os ambientes e profundidades analisadas é possível constatar que esses solos apresentam forte limitação agrônômica,

Os solos em Roraima têm como características marcantes a baixa fertilidade natural, elevada saturação por alumínio e baixa saturação por bases, porém, apresentam boas características morfológicas e físicas, que quando bem manejados, no que diz respeito a sua fertilidade, podem ter bons índices de produção agrícola (VALE JÚNIOR, 2005).

Com valores de pH em água variando entre 4,6 a 5,8, podemos considerar que estes solos são de reação moderadamente ácida. As camadas mais superficiais apresentam os valores mais altos para esta variável já que estão próximos aos conteúdos de Carbono, Cálcio e Magnésio, quando nos referimos às áreas convertidas de um sistema para outro (Tabela 97).

Tabela 96 - Caracterização Física de ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico – PAd sob Floresta Estacional Semidecidual, vila do Roxinho – Mucajaí.

Horizontes	Profundidade (cm)	Argila	Silte	Areia	R/T	Silte/Argila
		g kg ⁻¹				
A	0 - 10	181	141	678	1,8	0,78
AB	10 - 20	289	137	574	-	0,47
Bt1	20-40	354	221	425	-	0,62
Bt2	40-60	435	96	469	-	0,22
Bt3	60-80	453	90	442	-	0,2
Bt4	80-10	495	152	353	-	0,31

Observações: A relação textural (B/A) calculada pela divisão do teor médio (média aritmética) de argila total do B (excluído o BC) pelos teores médios de Ap. Classe textural segundo EMBRAPA (2013).

Tabela 97 - Caracterização química de ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico – PAd sob Floresta Estacional Semidecidual. Onde: P: Fósforo disponível; K+: Potássio trocável; Ca²⁺: Cálcio trocável; Mg²⁺: Magnésio trocável; Na⁺: Sódio; Al³⁺: Alumínio trocável; (H+Al): Hidrogênio + Alumínio trocáveis; CTCt: capacidade de troca catiônica total; CTCe: capacidade de troca catiônica efetiva; SB: somatória de bases; V%: saturação por bases; m%: saturação por alumínio.

pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	(H+Al)	CTC t	CTCe	SB	V%	m%
-----cmol/dm ³ -----												
Horizonte A (0 – 10 cm)												
5,7	3,0	0,15	1,4	1,23	0,13	0,17	2,2	5,3	3,3	3,1	58,0	5,5
4,6	3	0,19	0,8	0,21	0,12	0,68	3,0	4,3	1,5	1,3	34,0	12,6
5,5	10	0,25	1,5	0,71	0,15	0,18	3,7	6,3	2,8	2,6	41,0	8,1
5,8	10	0,24	1,5	0,47	0,13	0,18	4,0	6,4	2,4	2,4	37,5	1,7
Horizonte Bt1 (20 -40 cm)												
5,7	2	0,18	0,9	0,83	0,10	0,36	1,2	3,2	2,3	2,1	64,6	11,2
4,6	2	0,21	0,5	0,44	0,15	0,56	3,8	5,1	1,9	1,3	25,7	30,1
5,4	4	0,23	1,4	0,20	0,16	,15	2,9	4,9	2,2	2,0	41,0	6,8
5,7	4	0,11	1,3	0,36	0,08	0,06	1,9	3,7	1,9	1,8	48,0	3,2
Horizonte Bt2 (40 -60 cm)												
5,7	2	0,11	0,9	0,48	0,11	0,23	1,3	2,9	1,9	1,6	55,0	12,4
4,8	2	0,19	1,0	0,16	0,15	0,67	2,9	4,4	2,2	1,6	35,3	30,0
5,3	3	0,23	1,3	0,16	0,16	0,23	3 a	4,8	2,0	1,8	37,0	11,3
5,5	1	0,12	0,7	0,51	0,09	0,31	1,9	3,3	1,7	1,4	41,0	18,45

Fonte: Elaborado pelo autor.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico plintossólico – TERRA PRETA

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Esse subgrupo de solos se distribui em pequenas inclusões na região do Estado, estendo-se em direção a calha do Rio Negro. São solos com horizonte A antrópico, formado pelo acúmulo de resíduos da agricultura, caça e pesca em torno das habitações indígenas, formando os “LIXÕES” e conhecido na Amazônia como TERRAS PRETAS DE INDIO. Portanto, são solos formado dos produtos de alteração do Granito/Gnaisses, com desenvolvimento de um Horizonte superficial influenciado pela ação humana (Grupos étnicos que se deslocaram entre a calha do Rio Negro em direção ao Norte de Roraima).

O perfil modal (representativo) foi descrito na XI RCC – RORAIMA, na vicinal 32 (sítio do Sr. Macapá) e a 3,3 km de Rorainópolis (posto Petrobrás) em direção a Boa Vista (lado esquerdo). Município de Rorainópolis, estado de Roraima. Coordenadas: 00° 58' 33,1" N e 60° 26' 57,3" W (datum WGS 84). Perfil descrito no terço inferior da vertente com 1 a 3% de declive e altitude de 89 metros (Figura 102).

Figura 102 - Detalhes da paisagem na região das Terras Preta de Indío e o perfil de solo, destacando o horizonte A.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior

Caracterização Morfológica e Física

Morfologicamente são semelhantes ao solo descrito anteriormente, com exceção do horizonte superficial, classificado como A antrópico, originado por acúmulo de resíduos orgânicos por longo período do ano. É marcante a presença abundante de cacos de cerâmicas. A equipe da XI RCC – RORAIMA descreveu o perfil RR01 e o horizonte superficial apresentou as seguintes características, Aup (0 - 14 cm), preto (10YR 2,5/1, úmido), franco argiloarenosa; fraca a moderada média granular; macia, friável, ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Enquanto o horizonte Btextural foi caracterizado como Bt1; Bt2 e Btf (94 - 180 cm), amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido), mosqueado comum médio e distinto brunocinzento muito escuro (10YR 3/2, úmido); argiloarenosa; moderada a forte, média e grande, blocos angulares e subangulares; cerosidade fraca e pouca a comum; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa (Tabela 98).

Caracterização Química

Devido a sua gênese, esses solos apresentam melhores condições químicas, apresentando valores mais elevados para o pH, soma de base (SB), saturação em bases (% V), e baixos valores de saturação por alumínio (% m), com MOS apresentaram valores de médios a baixos. Os elevados valores para %V e baixos para %m, em superfície estão associados aos resíduos orgânicos incorporados durante centenas de anos na sua formação (Tabela 99).

Tabela 98 - Caracterização Física de ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico – PAd sob Floresta - Perfil RR01.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horiz	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Aup	0-14	25	13	962	374	382	103	141	81	43	0,73	1,21	2,65	54
Au1	14-41	0	11	989	331	424	84	161	121	25	0,52	1,44	2,64	45
Au2	41-63	0	4	996	273	378	86	263	222	16	0,33	1,54	2,70	43
BA1	63-72	0	5	995	223	328	105	344	0	100	0,31	1,52	2,63	42
BA2	72-94	0	2	998	215	292	108	385	0	100	0,28	1,60	2,59	38
Bt1	94-110	0	2	998	196	279	120	405	0	100	0,30	1,52	2,65	43
Bt2	110-140	0	3	997	186	294	112	408	0	100	0,27		2,65	-
Btf	140-175	0	6	994	195	295	104	406	0	100	0,26		2,53	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 99 - Caracterização química de ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico – PAd sob Floresta Estacional Semidecidual – Perfil RR01.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
Aup	5,5	5,0	3,8	0,6	0,17	0,01	4,6	0	2,8	7,4	62	0	47
Au1	5,6	5,0	3,6	0,5	0,04	0,01	4,1	0	3,1	7,2	57	0	36
Au2	5,5	4,6	1,8	0,5	0,02	0,01	2,3	0	2,8	5,1	45	0	25
BA1	4,9	4,1	0,9	0,3	0,02	0,01	1,2	0,3	2,3	3,8	32	20	31
BA2	4,8	4,0	0,9	0,3	0,02	0,01	0,9	0,3	2,2	3,4	26	25	45
Bt1	4,8	4,1	0,9	0,3	0,04	0,01	0,9	0,2	2,3	3,4	26	18	92
Bt2	5,1	4,2	0,9	0,2	0,03	0,02	1,1	0,1	2,0	3,2	34	8	87
Btf	5,0	4,3	0,9	0,2	0,03	0,02	0,9	0	2,0	2,9	31	0	95

Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
Aup	10,7	1,1	10	58	48	10	2,9	0,9	0,5	2,05	1,81	7,54		
Au1	7,9	0,7	11	64	59	10	3,2	0,8	0,4	1,84	1,66	9,26		
Au2	5,3	0,4	13	97	90	14	4,1	0,6	0,2	1,83	1,67	10,09		
BA1	3,9	0,3	13	140	143	23	5,1	0,6	0,2	1,66	1,51	9,76		
BA2	2,9	0,3	10	155	163	20	5,6	0,7	0,1	1,62	1,50	12,80		
Bt1	1,8	0,1	18	157	160	23	5,7	0,7	0,1	1,67	1,53	10,92		
Bt2	2,0	0,2	10	181	169	36	7,2	1,1	0,1	1,82	1,60	7,37		
Btf	1,3	0,2	6	166	156	35	7,2	1,0	0,1	1,81	1,58	7,00		

Fonte: Elaborado pelo autor.

- ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico – PVAd

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Os Argissolos Vermelho-Amarelos estão distribuídos em todo estado de Roraima, especialmente nas áreas de Florestas, associados a relevos ondulado a forte ondulado e domínios de rochas graníticas/gnáissicas e vulcânicas básicas. Foram identificados os perfis Z17 com coordenadas N 02°14.499 W 060°40.932'; Z7 com coordenadas 0676605 – 0223922; Z8 com coordenadas 0780616 – 0009030 (PA equador); Z20 com coordenadas N 00°38.067' W 059°51.459'. Para caracterização desta unidade foi selecionado o perfil Z17.

Caracterização Morfológica e Física

Morfologicamente os perfis de PVAd são muito semelhantes e apresentam as mesmas características, com variação maior na coloração. Esse perfil Z17 apresenta sequência de horizonte A (0 -19 cm) e Bt (19 – 150 + cm) com cor úmida 5 YR 5/8. A textura é média/argilosa, com estrutura moderada, média blocos angulares e subangulares. A transição do horizonte A para o Bt é abrupta plana (Tabela 100).

Caracterização Química

Quimicamente apresentam baixos valores para os indicadores da fertilidade do solo, como o pH, soma de base (SB), saturação em bases (% V), e baixos valores de saturação por alumínio (% m), com MOS apresentaram valores de médios a baixos. (Tabela 101).

Tabela 100 - Caracterização Física de ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico – PVAd sob Floresta - Perfil Z17.

Horiz.	Profundidade	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
		dag/Kg				
A	0 - 19	36	35	11	18	Franco – Arenosa
Bt	19 – 150 +	18	20	13	49	Argila

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 101 - Caracterização Química de ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico – PVAd sob Floresta Densa - Perfil Z17.

Horiz	Profundidade	Horizonte	Data	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
				H ₂ O	Mg/dm ³			Cmolc/dm ³			
A	0 – 19	A	15/04	4,96	1,1	41	0,0	0,39	0,38	0,29	3,7
Bt	19 – 150 +	Bt	15/04	5,84	0,8	29	0,0	0	0,21	0	1,3
Horiz	SB	(t)	(T)	V	m	ISNa	MO	P-rem			
	cmol _c /dm ³			%			dag/Kg	mg/L			
A	0,87	1,16	4,57	19	25	0,0	2,63	46,4			
Bt	0,28	0,28	1,58	17,7	0	0,0	0	19,8			

Fonte: Elaborado pelo autor.

- ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abruptico plintossólico – PVd

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

São pequenas inclusões de solos distribuídas nas áreas de savana e floresta e ocorrem pela influência dos afloramentos das rochas magmáticas básicas. O perfil representativo foi considerado o Z1 com coordenadas 0688188 – 0430876, posicionado em relevo plano a suave ondulado, com topo aplainado – 3%, sob floresta Densa.

Caracterização Morfológica e Física

Como a maioria dos Argissolos descritos em Roraima, as características são muito semelhantes, com variação nas cores.

São bem drenados, com sequência de horizonte A e Bt, sendo os horizontes A (0 – 13 cm), cor úmida 10R 4/6 e Bt (25 – 100 cm), com coloração avermelhada (2,5 YR 3/3). Com a presença de petroplintitas < 5 %. A textura é média/argilosa e estrutura moderada, média blocos angulares a subangulares (Tabela 102).

Tabela 102 - Caracterização morfológica e física do perfil Z1 de PVAd, descrito pela equipe do ZEE-RR em 09/04/11.

Horizonte	Profundidade cm	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe textural
		dag/Kg				
A	0 – 13	23	26	21	30	Franco-Argilo-Arenosa
Bt	25 – 100	17	14	15	54	Argila

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização Química

Quimicamente apresentando melhores indicadores da fertilidade, com maiores valores para pH, soma de base (SB), saturação em bases (% V), e baixos valores de saturação por alumínio (% m), com MOS apresentaram valores de médios a baixos. (Tabela 103). As melhores condições químicas estão associadas a seu material de origem, ou seja, rochas mais máficas.

Tabela 103 - Caracterização química do perfil Z1 de PVAd, descrito pela equipe do ZEE-RR em 09/04/11.

Profundidade cm	Horizonte	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
		H ₂ O	Mg/dm ³		Cmolc/dm ³				
0 -13	A	5,82	1,6	91	1,4	3,21	1,73	0	4,8
25 – 100	Bt	5,32	0,5	1	0,0	0,14	0,28	0,29	3,7
Horizonte	SB	(t)	(T)	V	m	MO	P-rem		
	cmol _c /dm ³			%		dag/Kg	mg/L		
A	5,17	5,17	9,97	51,9	0	5,27	35,3		
Bt	0,42	0,71	4,12	10,2	40,8	0,79	13,7		

Fonte: Elaborado pelo autor.

- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico – PVe

- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico latossólico – PVe

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Foram selecionadas duas áreas de agricultura de subsistência na Colônia Agrícola do Taiano, perfis de referência 1 e 2, para caracterização das classes dos PVe (Figura 103).

São solos profundos, bem drenados, com características bastante uniformes ao longo do perfil, apresentando coloração avermelhada, com matizes variando entre 10R e 2.5YR. A estrutura é forte, muito pequena à pequena granular nos horizontes superficiais, variando para moderada pequena e média blocos subangulares nos

horizontes subsuperficiais, estando relacionada com a mineralogia da fração argila, ou seja, com a dominância da caulinita seguida de oxi-hidróxidos de ferro e alumínio. Estas características estão relacionadas ao material de origem, ou seja, solos formados de produtos do intemperismo do Basalto/Diabásio.

Figura 103 - Paisagem relacionadas aos PVe na Colônia Agrícola do Taiano, inclusões de rochas básicas responsáveis pela Gênese desses solos vermelhos e eutróficos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Propriedades físicas e morfológicas

São solos de textura média/argilosa, com teores de argila variando de 26 a 34% nos horizontes A, enquanto nos horizontes diagnósticos encontram-se entre 51 e 66%. Os teores de silte são relativamente baixos, tendo, conseqüentemente, baixos valores da relação silte/argila (inferiores a 0,17) nos horizontes diagnósticos, o que evidencia tratar-se de solos com estágio relativamente elevado de intemperização, comparável aos Latossolos. Contudo, apresentam cerosidade moderada e abundante nos horizontes subsuperficiais, o que denuncia algum processo de podzolização e grau de intemperismo menor que nos Latossolos (VALE JÚNIOR, 2000) (Tabela 104).

Caracterização Química

Observa-se que os solos dessa área são de alta fertilidade natural, com elevados teores de bases trocáveis, relacionada à riqueza do material de origem (Basalto/Diabásio e Gabro) (Tabela 105).

De modo geral, apresentam elevados teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ e são eutróficos, com valores de saturação de bases superiores a 60%, soma de bases variando de 8,26 a 11,66 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ em superfície e sem problemas com de Al^{3+} trocável, à semelhança dos resultados reportados em BRASIL (1975).

Os solos apresentam-se ácidos a moderadamente ácidos, com valores de pH diminuindo em profundidade, acompanhado pela redução dos teores de matéria orgânica. Este resultado aparentemente contraditório, em relação à tendência geral de abaixamento de pH com o efeito da matéria orgânica nos horizontes superficiais, pode estar relacionado a queimadas sucessivas praticadas para limpeza da área.

Os resultados mostram que nos dois perfis os valores de pH (H_2O) são sempre maiores que os de pH (KCl), caracterizando-os como eletronegativos ($\Delta\text{pH} < 0$), mesmo em profundidade, o que reflete um grau de intemperização menos avançado que os dos solos oxídicos, onde esses valores tendem a igualar-se ou a apresentar carga líquida positiva.

Tabela 104 - Características físicas e morfológicas dos perfis selecionados na Colônia Agrícola do Taiano.

Horizonte		Cor		Estrutura/Consistência	Granulometria					Classe Textural
Símbolo	Profundidade cm	Seca	Úmida		Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Silte/argila	
					%					
P1 – PVe latossólico – área cultivada há 2 anos										
Ap	0 - 15	10 R 4/3	10 R 3/4	forte mpq. granular / fr. fir. lpl. lpg.	29	22	15	34	0,44	Franco-argilo-arenoso
A ₁	15 - 25	10 R 4/3	10 R 3/6	forte pq. granular / fr. fir. pl. pg.	22	18	13	47	0,27	Argiloso
BA	25 - 50	10 R 4/3	10 R 3/6	mod. med. bl. sub./ lig. duro fr. pl. pg.	16	14	12	58	0,20	Argiloso
Bt ₁	50 - 60	10 R 4/6	10 R 4/4	mod. med. bl. sub./ duro fr. pl. pg.	15	13	10	62	0,16	Muito argiloso
Bt ₂	60 - 80	10 R 4/4	10 R 3/4	mod. pq. med. bl. sub./ duro fr. pl. pg.	14	12	8	66	0,12	Muito argiloso
Bt ₃	80 - 100	10 R 4/6	10 R 4/4	fraca med. bl. sub./ duro fr. pl. pg.	14	11	13	62	0,21	Muito argiloso
BC	100 - 130*	10 R 4/6	10 R 4/3	fraca pq. bl. sub./ macio mfr. pl. pg.	17	10	9	64	0,14	Muito argiloso
Cultivo atual milho/feijão					29	23	19	29	0,65	Franco-argilo-arenoso
Capoeira					31	23	22	24	0,90	Franco-argilo-arenoso
P2 – PVe abruptico – área cultivada há 10 anos										
Ap	0 - 10	2.5 YR 3/4	2.5YR 3/2	forte mpq. granular / fr. fir. lpl. lpg.	28	27	19	26	0,73	Franco-argilo-arenoso
BA	10 - 15	2.5 YR 3/4	2.5YR 3/2	forte pq. granular / fr. fir. pl. pg.	27	25	16	32	0,50	Franco-argilo-arenoso
Bt ₁	15 - 40	2.5 YR 4/4	2.5 YR 3/3	mod. pq. med. bl. sub./ duro fr. pl. pg.	21	21	7	51	0,14	Franco-argilo-arenoso
Bt ₂	40 - 60	10 R 4/4	10 R 3/6	forte pq. med. bl. sub. / duro fr. pl. pg.	18	20	9	53	0,17	Argiloso
Bt ₃	60 - 80*	10 R 4/4	10 R 3/4	fraca med. bl. sub./ duro fr. pl. pg.	19	18	17	46	0,37	Argiloso
Área roçada					21	24	17	33	0,51	Franco-argilo-arenoso
Área queimada recente					33	23	17	27	0,63	Franco-argilo-arenoso
Capoeira					27	25	14	34	0,41	Franco-argilo-arenoso

Fonte: Vale Júnior (2000).

Tabela 105 - Características químicas dos perfis de referência na Colônia Agrícola do Taiano.

Horizonte		pH			Complexo Sortivo									V	P		C	N
Símbolo	Profundidade cm	H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺	CTC total	CTC efetiva					
		_____ cmol _c /dm ³ _____													%	mg/dm ³	- % --	
P1 – PVe latossólico – área cultivada há 2 anos																		
Ap	0 - 15	6,2	5,7	-0,5	8,8	1,6	0,64	0,62	11,66	0,0	1,8	13,46	11,66	86,6	2,4	2,96	0,19	
A ₁	15 - 25	5,5	5,4	-0,1	2,4	0,9	0,21	0,31	3,82	0,0	2,4	6,22	3,82	61,4	0,5	1,79	0,10	
BA	25 - 50	5,5	5,1	-0,4	2,4	0,7	0,23	0,21	3,54	0,0	2,4	5,94	3,54	59,5	0,3	0,97	0,09	
Bt ₁	50 - 60	5,5	5,1	-0,4	2,3	0,7	0,18	0,18	3,36	0,0	1,8	5,16	3,36	65,1	0,0	0,74	0,03	
Bt ₂	60 - 80	5,5	5,1	-0,4	2,3	0,8	0,19	0,19	3,48	0,0	1,8	5,28	3,48	65,9	0,0	1,07	0,04	
Bt ₃	80 - 100	5,6	5,1	-0,5	2,4	0,9	0,22	0,22	3,74	0,0	1,5	5,24	3,74	71,3	0,0	0,58	0,01	
BC	100 - 130 ⁺	5,6	5,0	-0,6	2,5	0,9	0,17	0,18	3,75	0,0	1,2	4,95	3,75	75,7	0,0	0,19	0,00	
P2 – PVe abruptico – área cultivada há 10 anos																		
Ap	0 - 10	6,1			4,5	1,3	1,80	0,66	8,26	0,0	1,8	10,06	8,26	82,1	6,4	2,41	0,17	
BA	10 - 15	6,0	5,6	-0,4	4,0	1,1	0,56	0,55	6,21	0,0	3,3	9,51	6,21	65,2	3,2	2,22	0,01	
Bt ₁	15 - 40	6,1	5,6	-0,5	3,5	0,5	0,13	0,13	4,26	0,0	1,8	6,06	4,26	70,2	0,0	1,17	0,01	
Bt ₂	40 - 60	5,9	5,7	-0,2	3,2	0,5	0,16	0,15	4,01	0,0	1,8	5,84	4,01	69,0	0,0	0,78	0,01	
Bt ₃	60 - 80	6,0	5,9	-0,1	3,1	0,4	0,13	0,12	3,75	0,0	1,2	4,95	3,75	75,7	0,0	0,66	0,01	

Fonte: Vale Júnior (2000)

c) PLINTOSSOLOS

Plintossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plintico, litoplintico, petroplintico (concrecionário) iniciando dentro de 40cm da superfície ou iniciando dentro de 200cm da superfície quando precedido de horizonte glei ou imediatamente abaixo do horizonte A, E ou de outro horizonte que apresente corespálicas, variegadas ou com mosqueados em quantidades abundantes.

Formados sob condições de restrições à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, e que passaram por ciclos de umedecimentos e secagem ao longo de muitos anos e período seco acima de quatro meses, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar excessiva quantidade de petroplintita, suficiente para satisfazer ao caráter concrecionário conforme EMBRAPA (2013).

As concreções lateríticas são nódulos de forma e diâmetro variados, ocupam maior volume da massa do solo, sendo denominado de piçarra na Amazônia, muito utilizado na construção civil e pavimentação de estrada.

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Ocorrem em áreas de relevo suave ondulado a ondulado, nas bordas de paisagens, onde o relevo influencia na sua gênese, com fluxo lateral de água, gerando ciclos alternados de umedecimento e secagem, condição necessária para formação de petroplintita. Essa posição na paisagem promove proteção contra processos erosivos.

O material de origem é variado, sendo que na região das florestas densas estão associadas as rochas graníticas/gnaissicas, dioritos/grandioritos do pré-cambriano, onde os produtos do intemperismo dessas rochas passaram por ciclos de umedecimento e secagem alternados, também, associado a um período seco muito prolongado sofrido pela Amazônia (Paleoclima).

A vegetação primária sobre estes solos varia de Florestas Ombrófila Sub-

Montana e Floresta Ombrófila de Terras Baixas (GRIBEL, 2008).

Está distribuído por todo estado de Roraima, no sul do estado nas áreas de relevo mais ondulado. Para caracterização dessa unidade de solo foram selecionados os perfis modais: RR03 descrito pela XI RCC-RORAIMA (Coordenadas: 01° 29' 48,95" N e 60° 58' 7,08" W (datum WGS 84); Brasil, 1975 (Coordenadas: 02° 36' N e Long. 61047' WGr.) e perfil V9 do PARNA – VIRUÁ (Figura 104).

Figura 104 - Paisagem de PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico (Perfil RR03), BR 174 logo após entrada do PARNA-VIRUÁ, momento da descrição do perfil pela equipe da XI RCC-RORAIMA (03/2015).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

- PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico – FFc

Caracterização Morfológica e Física

Estudos realizados no Parque nacional do Viruá (PARNA – VIRUÁ), descreveu Plintossolo que apresentou horizontes bem diferenciados, com o horizonte A que tem coloração Bruno Escuro (10 YR 4/3, úmido) e estrutura fraca pequena granular, a transição para o Bf se faz de forma clara. O horizonte B apresenta coloração Bruno muito clara (10YR 7/4, úmido), com estrutura em blocos subangulares, existe a presença excessiva de petroplintita (nódulos e concreções lateríticas), formadas por restrição à percolação de água, onde há ou houve efeito temporário de excesso de umidade.

As análises granulométricas revelaram que o teor de argila variou de 26,16 a 40%, sem incremento significativo para caracterizar Bt, sendo solos de textura média/argilosa (Tabela 106). Quanto à relação silte/argila variou de 0,20 a 0,55.

Tabela 106 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos perfil V9 descrito no PARNA – VIRUÁ.

Perfil	Horizonte		Composição granulométrica da TFSA dag.Kg ⁻¹			Silte/Argila
	Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	
V9	A	0 – 28	59,37	14,47	26,16	0,55
	Bwf1	28 – 50	59,16	13,44	27,40	0,49
	Bwf2	50 – 70	54,33	14,46	31,21	0,46
	Bwf3	70 – 120+	51,57	8,11	40,31	0,20

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caracterização Química

Quimicamente são solos ácidos, com pH em água no horizonte A de 4,7 e nos horizontes sub-superficiais varia de 4,7 a 5,0, distróficos, de baixa fertilidade natural (Tabela 107), resultante da influência do material de origem (material pré-intemperizados) e as condições climáticas da região.

Tabela 107 - Características químicas do PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário do perfil V9, descrito no PARNA – VIRUÁ. (SB) Soma de bases trocáveis; (V): Saturação de bases; (m): Saturação por alumínio e (P): Fósforo disponível; CTC efetiva (t): Capacidade de troca catiônica a pH 7,0.

Perfil		pH	Complexo Sortivo										V	m	P mg/dm ³	MOS dag.Kg- 1
Horiz	Profund cm	H2O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺⁺	Al	T	t	-----cmolc/dm ³ -----				
Perfil 9 - PLINTOSSOLO																
A	0 – 28		0,44	0,04	0,35	0,82	1,73	8,33	9,16	2,55	9,00	67,73	5,28			
Bf1	28 – 50	4,7 4,7	0,45	0,00	0,26	0,71	1,38	5,86	6,57	2,09	10,85	65,93	0,52	2,8 1,4		
Bf2	50 – 70	5,0 4,9	0,32	0,00	0,13	0,45	1,38	4,70	5,16	1,83	8,80	75,25	0,08	0,9 0,6		
Bf3	70 – 120+		0,30	0,00	0,08	0,38	1,23	4,21	4,59	1,61	8,35	76,23	0,00			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apresentam valores muito baixos para a soma de bases (0,82 a 0,38 cmol_c/dm³), CTCt (4,59 a 9,16 cmol_c/dm³) e saturação de bases (8,35 a 10,85%), já a saturação por alumínio é bastante elevada, com valor de 67,73 no horizonte A e varia de 65,93% a 76,23 nos horizontes sub-superficiais, portanto, são solos distróficos. Observa-se que os maiores valores dos parâmetros químicos estão nos primeiros 50 cm, zona de maior concentração da matéria orgânica, mostrando a importância desta fração orgânica para a sustentabilidade dos ecossistemas de Florestas.

- PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico - FFc

Caracterização Morfológica e Física

Conforme descrição de campo, o horizonte Ac (0-17cm) apresenta cor bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seco), com textura francoargilosa muito cascalhenta; estrutura moderada pequena e média granular; consistência ligeiramente dura a dura, firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa e a transição plana e gradual para o horizonte BA_c.

O horizonte Btc (57 - 83cm) apresenta cor bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido); muito argilosa muito cascalhenta; estrutura moderada a forte média blocos angulares e subangulares e consistência ligeiramente dura a dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa. Enquanto os horizontes BCf1 (83 – 120 cm) e BCf2 (120 - 140 cm+) apresentam cores brunadas com matizes que variam de 7,5YR (seco) a 10YR (úmido) e valor 4 a 5 e cromas 8, mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo brunado (10YR 6/8, úmido) e proeminente, vermelho (10R 4/8, úmido); muito argilosa pouco cascalhenta; moderada a forte média e grande blocos angulares e subangulares; ligeiramente dura a dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa (Figura 105 e Tabelas 108 e 109).

Figura 105 - Perfil PLINTOSSOLO PÉTRICO concrecionário argissólico sob Floresta Ombrófila Densa, BR 174, logo após a entrada do PARNA – VIIRUÁ.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Caracterização Química

A descrição química da classe do PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico se repete para esta classe, pois, quimicamente são solos ácidos e baixos valores para soma de bases, saturação por bases, elevada saturação por alumínio, caracterizando-os como distróficos (Tabelas 110 e 111).

Tabela 108 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos perfil RR03 nos estudos da XI RCC-RORAIMA.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³	
Horiz	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula
Ac	0-17	3	656	341	134	272	223	371	227	39	0,60		2,45
ABc	17-28	8	734	258	159	326	148	367	265	28	0,40		2,56
BAc	28-57	16	598	386	93	244	156	507	0	100	0,31		2,62
Btc	57-83	0	445	555	81	161	148	610	0	100	0,24		2,63
BCf1	83-120	0	148	852	75	116	199	610	0	100	0,33		2,64
BCf2	120-140 ⁺	11	129	860	95	112	183	610	0	100	0,30		2,55

Fonte: Perfil N0. 36 – Brasil (1975).

Tabela 109 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos dos perfil N0. 36BR, descrito por Brasil (1975).

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³
Horiz	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm			Solo
Acn	0-8	0	17	0	43	26	13	13	62		2,45
Bt1cn	8-22	0	23	0	43	27	12	18	61		2,56
Bt2cn	22-45	0	23	0	33	28	13	28	57		2,62

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 110 - Características químicas do PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário do perfil RR03 descrito na XI RCC-RORAIMA.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
Ac	4,7	3,9	0,9	0,4	0,31	0,04	1,6	1,6	12,7	15,9	10	50	3
ABc	4,7	4,1	0,3		0,06	0,02	0,4	0,9	5,3	6,6	6	69	1
BAc	4,8	4,3	0,2		0,02	0,01	0,2	0,4	2,2	2,8	7	67	<1
Btc	4,9	4,4	0,1		0,01	0,01	0,1	0,3	1,7	2,1	5	75	<1
BCf1	4,9	4,4	0,1		0,01	0,01	0,1	0,2	1,6	1,9	5	67	<1
BCf2	5,0	4,5	0,1		0,01	0,01	0,1	0,1	1,1	1,3	8	50	<1
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	
										(Ki)	(Kr)		
Ac	33,2	3,0	11	234	248	169	9,1	1,5	0,3	1,60	1,12	2,30	
ABc	15,3	1,3	12	142	137	63	5,5	0,5	0,1	1,76	1,36	3,41	
BAc	5,2	0,5	10	143	145	63	5,6	0,2	0,1	1,68	1,31	3,61	
Bwc	2,6	0,3	9	186	195	52	6,2	0,2	0,1	1,62	1,39	5,89	
BCf1	2,5	0,2	12	239	218	91	6,8	0,2	0	1,86	1,47	3,76	
BCf2	2,0	0,3	7	277	245	84	7,1	0,2	0	1,92	1,58	4,58	

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 111 - Valores absolutos dos parâmetros químicos dos horizontes descritos dos perfil N0. 36BR.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg 100g ⁻¹
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)			
Acn	4,9	4,2	0,41	0,45	0,18	0,04	1,08	0,20	2,44	3,72	29	15	1,33
Bt1cn	4,6	3,8	0,34		0,06	0,03	0,43	0,60	1,87	2,90	15	58	0,65
Bt2cn	4,7	3,8	0,27		0,05	0,03	0,35	1,00	1,31	2,66	13	74	0,11
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ (Ki)	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ (Kr)	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	
Acn	083	0,10	8	6,94	11,99	3,97				0,98	0,81		
Bt1cn	0,55	0,07	8	8,15	11,99	2,98				1,15	0,99		
Bt2cn	0,36	0,06	6	12,25	12,24	2,98				1,70	1,47		

Fonte: Brasil (1975).

d) GLEISSOLO

São solos profundos, muito mal drenados, em condições naturais, apresentando seqüência de horizonte A – Btg ou A - Cg tendo o horizonte A cores pretas acinzentadas, espessura ente 15 a 60cm. O horizonte glei (Btg ou Cg) possui cor dominante acinzentada a esverdeada, devido a saída dos compostos ferrosos do perfil do solo, resultante da forma reduzida em que se encontra o ferro em condições de ambiente encharcados

Distribuição Geográfica e relações com a paisagem

Nas áreas de florestas os Gleissolos posicionam-se em pequenos terraços aluvionares, em local plano com 1 a 2% de declive, sob vegetação de floresta densa com presença significativa de sororoca ou bananeira brava (*Phenakospermum guyannense*). São originados Sedimentos colúvioaluvionares de textura arenoargilosa, terraços holocênicos (Quaternário) (IBGE, 2005). Com drenagem imperfeita e não pedregosos e nem rochosos.

O perfil modal está localizado na sede do IFRR (a 115 km de Caracaraí), no sentido de Rorainópolis, Município de Caracaraí. Estado de Roraima. Coordenadas: 01° 14' 31,2" N e 60° 28' 43,68" W (datum WGS 84).

- GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico - GXbd

Caracterização Morfológica e Física

São solos hidromórficos com seqüência de horizonte A – Cg, onde o horizonte superficial A apresenta profundidade variando entre 0 a 60cm, com coloração variando de bruno-acinzentado muito escuro, bruno-acinzentado-escuro (10YR 3,5/2, úmido), bruno-acinzentado (10YR 5/2, seco) a cinzento-escuro a bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/1,5, úmido) e cinzento (10YR 6/1, úmido). A textura arenosa a média e estrutura grãos simples a fraca pequena blocos subangulares, com consistência solta

a macia, muito friável, não plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa a macia, muito friável, não plástica e não pegajosa e transições plana e difusa.

O horioznte Cg possui cor branco (1Y 8/1, úmido), mosqueado comum a abundante médio e grande proeminente vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido) e comum médio e distinto amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); textura franco-argiloarenosa; estrutura maciça que se desfaz em fraca pequena blocos angulares e subangulares e consistência dura, friável, plástica e pegajosa (Tabela 112 e Figura 106). Vale destacar que o hidromorfismo restringe ou limita o uso desses.

Caracterização química

São solos com extrema pobreza química, caracterizados por elevada acidez (pH entre 4,3 a 4,9) e saturação por alumínio (>67%) e muito baixos valores para soma de bases, saturação por bases (6 a 8%), tornando-se um dos fatores limitantes muito forte ao aproveitamento hidro-agrícola (Tabela 113).

5.2.4 Solos sob florestas de altitude - Serra de Pacaraima

Estudos realizados por Vale Júnior (2000), na região da Serra de Pacaraima (Figura 107) identificaram duas classes dominantes:

Tabela 112 - Valores absolutos dos parâmetros físicos dos horizontes descritos do GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico, perfil RR12 nos estudos da XI RCC- RORAIMA.

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A1	0-15	0	2	998	386	416	97	101	0	100	0,96	1,08	2,42	55
A2	-37	0	2	998	380	450	49	121	80	34	0,40	1,32	2,58	49
A3	-60	0	6	994	394	426	39	141	121	14	0,28		2,61	
CAg	-87	0	14	986	392	380	67	161	161	0	0,42		2,58	
Cg1	-120	0	10	990	366	378	75	181	0	100	0,41	1,63	2,62	38
Cg2	-178	0	12	988	413	298	67	222	0	100	0,30		2,73	

Fonte: SBCS (2015).

Tabela 113 - Características químicas do GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico, perfil RR12, descrito na XI RCC-RORAIMA.

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$								Valor V (sat. por bases) %	Saturação por alumínio %	P assimilável mg kg^{-1}
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^+	Valor T (soma)			
A1	4,3	3,5	0,4		0,07	0,01	0,5	1,0	4,4	5,9	8	67	2
A2	4,2	3,9	0,2		0,03	0,01	0,2	0,7	2,9	3,8	5	78	1
A3	4,5	4,2	0,1		0,02	0,01	0,1	0,6	2,4	3,1	3	86	1
C _{Ag}	4,8	4,3	0,1		0,01	0,01	0,1	0,6	1,5	2,2	5	86	<1
C _{g1}	4,8	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,5	1,2	1,8	6	83	<1
C _{g2}	4,9	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,5	1,0	1,6	6	83	<1
Horizonte	C (orgânico) g kg^{-1}	N g kg^{-1}	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg^{-1}						Relações moleculares			
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	
										(Ki)	(Kr)		
A1	12,8	0,9	14	38	22	4	1,8	0,1	0,1	2,94	2,63		
A2	7,1	0,6	12	43	27	4	1,9	0,1	0,1	2,71	2,47	8,64	
A3	4,3	0,4	11	47	36	5	2,2	0,1	0,1	2,22	2,04	10,60	
C _{Ag}	2,0	0,2	10	64	53	8	2,6	0,1	0,1	2,05	1,87	11,30	
C _{g1}	1,2	0,2	6	75	61	10	2,6	0,1	0,1	2,09	1,89	10,40	
C _{g2}	1,2	0,2	6	95	83	10	3,2	0,1	0,1	1,95	1,81	9,58	
												13,03	

Fonte: SBCS (2015).

Figura 106 - Perfil de GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico sob Floresta Ombrófila Densa, localizado na sede do IFR Novo Paraíso – Sul de Roraima, destaques da coloração esbranquiçada e mosqueado comum a abundante.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 107 - Paisagem na chegada do Município de Pacaraima, domínio de CAMBISSOLO HÁPLICO aluminítico típico, apresentando elevada suscetibilidade a erosão, com muitas voçorocas.



Autor: José Frutuoso do Vale Júnior.

a) LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico

b) CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico típico

Características Morfológicas e físicas

Os solos da Serra de Pacaraima apresentam, via de regra, apresentam relações silte-argila elevadas ($> 0,7$), com valores de silte elevados (Tabela 114), o que confere caráter câmbico aos dois Latossolos estudados. Estudos anteriores na região corroboram os valores encontrados, destacando o profundo manto de intemperismo sobre as rochas vulcânicas ácidas e a presença de solos com matizes róseos (valor alto) ou brunados no solo seco, com natureza textural siltosa (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1994).

Os teores de silte variaram entre 40%, em solos sob mata, e 50%, em solos sob capoeira (P5 e P6), enquanto a argila apresentou menores valores nos Cambissolos.

Características químicas

Os solos analisados neste transecto são de baixa fertilidade natural. Em grande parte, a pobreza química dos solos está relacionada com a pobreza química do material de origem (dacitos e riolitos da Formação Surumu), segundo os dados apresentados por BRASIL (1982) e SCHAEFER et al. (1993), e com as condições climáticas mais úmidas da região.

Apresentaram baixos teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ , distróficos ($V < 50\%$), com baixos valores de soma de bases ($< 2,70 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$), e caráter álico, com saturação de alumínio superior a 80% no horizonte Bw (Tabela 115). São solos extremamente ácidos (pH 3,8 - 4,5), condição em que o alumínio, em concentrações elevadas, torna-se tóxico.

A baixa capacidade de troca de cátions (CTC) resulta dos baixos valores de bases trocáveis ($< 8,10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$), indicando a dominância de argilominerais de baixa atividade. Os valores da CTC total apresentam-se inferiores a

13 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ nos horizontes diagnósticos, sendo característicos de horizontes B latossólicos, segundo os critérios da EMBRAPA (2013), com maiores valores em superfície pela presença da MOS, tendendo a decrescer acentuadamente em profundidade. Os valores para K^+ são relativamente elevados, quando comparados aos dos outros cátions, com valores mais elevados de P disponível na profundidade de 0-8 cm, variando de 13,1 mg/dm^3 (P3) a 0,7 mg/dm^3 na profundidade de 0-20 cm, (P4).

Na terra indígena do Flechal, Melo et al. (2002) estudou CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico – CXbe e identificou as características apresentadas na (Tabela 116), revelando melhores condições químicas em função da influência do material de origem (Diabásio, Gabros) e estão em associação com Nitossolos e Chenossolos constituindo pequena inclusão de solos eutrófico do Estado.

Tabela 114 - Características físicas e morfológicas dos perfis selecionados na Serra de Pacaraima.

Símbolo	Horizonte Profundidade (cm)	Cor		Estrutura/Consistência	Granulometria					Classe Textural
		Seca	Úmida		Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Silte/argila	
P3 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico câmbico- Agrofloresta (mandioca e fruteiras) - índios										
Ap	0 - 8	10YR 6/4	10YR 4/4	fraca pq. granular / fir. fr. pl. pg.	2	4	46	48	0,95	Argila siltosa
AB	8- 16	10YR 7/4	10YR 6/4	fraca pq. bl. sub. / fir. fr. pl. pg.	3	3	42	52	0,80	Argila siltosa
BW ₁	16 - 40	10YR 8/3	10YR 7/4	fraca pq. bl. sub. / fir. fr. lpl. pg.	3	7	52	38	1,37	Franco-argilo-siltoso
BW ₂	40 - 90	10YR 8/4	10YR 7/6	fraca pq. bl. sub. / fir. fr. lpl. pg.	3	6	52	39	1,33	Franco-argilo-siltoso
P4 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico- pastagem com 23 anos de exploração - colonos										
A1	0 - 20	7.5YR 6/6	7.5YR 5/8	fraca pq. bl. subang. / fir.; fr.; pl. pg.	6	7	40	47	0,85	Argila siltosa
BA	20 -50	7.5YR 7/8	7.5YR 6/8	fraca pq. bl. sub. / fir.; fr.; pl. e pg.	6	7	40	47	0,85	Argila siltosa
BW ₁	50 - 80	7.5YR 8/4	7.5YR 7/6	fraca pq. bl. sub. / fir.; fr.; pl. e pg.	5	8	45	42	1,07	Argila siltosa
BW ₂	80 - 110	7.5YR 8/4	7.5YR 6/6	fraca pq. bl. sub. / fir.; fr.; pl. e pg.	5	8	53	34	1,55	Franco-argilo-siltoso
BW ₃	110 - 140	7.5YR 8/6	7.5YR 7/6	fraca pq. bl. sub./ fir.; fr.; pl. e pg.	5	8	42	45	0,93	Argila siltosa
BC ₁	140 - 170	7.5YR 7/6	7.5YR 6/8	fraca pq. bl. sub. / fir.; fr.; lpl. e pg.	4	8	41	47	0,87	Argila siltosa
BC ₂	170 - 220	7.5YR 7/6	7.5YR 6/8	fraca med. bl. sub. / fir.; fr.; lpl. e pg.	9	10	37	44	0,84	Argilosa
Cr	220 - 250	7.5YR 7/4	7.5YR 5/8	fraca med. bl. sub / fir.; fr.; pl. e pg.	2	3	52	41	1,26	Argila siltosa
P5 – Cambissolo Háptico aluminico típico - capoeira - índios										
Ap	0 - 10	10YR 5/4	10YR 5/2	fraca mpq. bl. sub. / fir. fr. pl. pg.	6	4	50	40	1,25	Argila siltosa
AB	10 - 30	<i>Sem amostragem</i>								
Bi	30 - 70	10YR 8/3	10YR 7/3	mod. pq. bl. sub. / fir. fr. lpl. lpg.	40	7	37	16	2,31	Franco
BC	70 - 90	10YR 6/6	10YR 6/4	mod. pq. bl. sub. / fir. fr. pl. pg.	10	9	44	37	1,19	Franco-argilo-siltoso
Cr	90 - 220	5YR 6/6	5YR 6/4	fraca pq. bl. sub. / fir. fr. pl. pg.	4	8	40	48	0,83	Argila siltosa
P6 – Cambissolo Háptico aluminico típico - floresta primária – índios/Colonos										
A1	0 - 8	10 YR 5/4	10YR 5/6	fraca mpq. bl. sub. / fir. fr. lpl. lpg.	16	8	40	36	1,11	Argiloso
Bi	8 - 40	10 YR 7/4	10YR 7/6	mod. pq. bl. sub. / fir. fr. pl. pg.	16	8	36	40	0,90	Franco-argiloso
BC	40 - 50	10 YR 7/6	10YR 7/8	fraca pq. bl. sub. / fir. fr. lpl. lpg.	22	12	39	27	1,44	Franco-argiloso
Cr ₁	50 - 160	2.5 Y 7/6	2.5Y 7/8	fraca mpq. bl. sub. / fir. fr. lpl. lpg.	18	12	40	30	1,33	Fran-argilo-siltoso
Cr ₂	160 - 220	2.5 Y 7/6	2.5Y 7/8	fraca pq. bl. sub. / duro fr. pl. pg.	9	14	34	43	0,79	Argiloso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 115 - Características químicas dos perfis selecionados na Serra de Pacaraima.

Horizonte		pH			Complexo Sortivo									V %	P mg/dm ³	m	Na ⁺	C	N	C/N	
Símbolo	Profundidade cm	H ₂ O	Kcl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺	CTC total	CTC efetiva								
cmol _c /dm ³														%							
P3 – Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico câmbico - agrofloresta (capoeira mista - mandioca e fruteiras)																					
	0 - 8	3,8	3,7	- 0,1	1,6	0,6	0,47	0,03	2,70	0,8	4,6	8,10	3,50	33,3	13,1	22,5	0,84	3,35	0,16	20,9	
AB	8 - 16	3,8	3,7	- 0,1	0,2	0,1	0,20	0,02	0,52	2,1	2,7	5,32	2,62	9,77	2,2	80,0	0,76	1,98	0,09	22,0	
BW ₁	16 - 40	4,1	3,8	- 0,3	0,0	0,1	0,08	0,02	0,20	1,9	1,4	3,50	2,10	5,71	1,0	90,4	0,95	1,55	0,06	25,8	
BW ₂	40 - 90	4,5	3,8	- 0,7	0,1	0,1	0,02	0,03	0,25	1,9	1,4	3,55	2,15	7,04	0,5	88,3	1,39	0,38	0,05	7,5	
P4 - Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico - pastagem com 23 anos de exploração																					
	0 - 20	3,8	3,5	- 0,3	0,4	0,2	0,05	0,13	0,78	3,6	0,6	4,98	4,38	15,6	0,7	82,1	2,96	3,85	0,18	21,4	
BA	20 - 50	4,0	3,3	- 0,7	0,1	0,0	0,02	0,09	0,31	4,5	0,6	5,41	4,81	5,7	0,5	93,5	1,87	1,28	0,05	25,6	
BW ₁	50 - 80	3,9	3,4	- 0,5	0,1	0,1	0,03	0,05	0,18	4,7	0,7	5,58	4,88	3,2	0,8	96,3	1,02	1,24	0,04	31,0	
BW ₂	80 - 110	3,9	3,5	- 0,4	0,1	0,0	0,00	0,40	0,50	4,5	0,3	5,30	5,00	9,4	0,3	90,0	8,00	1,36	0,02	68,0	
BW ₃	110 - 140	3,9	3,4	- 0,5	0,1	0,0	0,00	0,34	0,44	5,0	0,5	5,94	5,44	7,4	0,2	91,9	6,25	1,28	0,02	64,0	
BC ₁	140 - 170	4,0	3,5	- 0,5	0,1	0,1	0,00	0,28	0,49	3,6	0,6	4,69	4,09	10,4	0,0	88,0	6,84	1,48	0,04	37,0	
BC ₂	170 - 220	4,0	3,6	- 0,4	0,1	0,1	0,01	0,20	0,41	4,0	0,1	4,51	4,41	9,0	0,2	90,7	4,53	1,48	0,02	74,0	
Cr	220 - 250	4,3	4,6	- 0,3	0,0	0,0	0,01	0,08	0,09	3,8	0,5	4,39	3,89	2,0	0,5	97,6	2,05	0,77	0,02	38,5	
5 - Cambissolo Háplico aluminico típico - agrofloresta (capoeira de mandioca e fruteira)																					
	0 - 10	3,7	3,6	- 0,1	1,6	0,4	0,33	0,11	2,44	2,6	2,8	7,84	5,04	31,1	1,9	51,5	2,18	1,91	0,11	17,3	
Bi	30 - 70	4,2	3,6	- 0,6	0,1	0,1	0,27	0,06	0,53	2,7	2,8	6,03	3,23	8,78	0,5	83,5	1,85	1,40	0,05	28,0	
BC	70 - 90	4,3	3,7	- 0,6	0,1	0,0	0,21	0,12	0,43	2,2	0,8	3,43	2,63	12,5	0,2	83,6	4,56	1,17	0,04	29,2	
Cr	90 - 220	4,5	3,7	- 0,8	0,1	0,0	0,06	0,40	0,56	1,7	0,1	2,36	2,26	23,7	0,2	75,2	17,7	0,58	0,01	58,0	
P6 - Cambissolo Háplico aluminico típico - floresta primária																					
A	0 - 8	5,1	3,8	- 1,3	1,5	0,8	0,26	0,02	2,58	0,6	3,3	6,48	3,18	39,8	1,2	18,8	0,62	3,19	0,22	14,5	
Bi	8 - 40	4,3	4,0	- 0,3	0,0	0,1	0,13	0,03	0,26	1,7	2,2	4,16	1,96	6,2	0,5	86,7	1,53	1,83	0,06	30,5	
BC	40 - 50	4,3	4,3	0,0	0,1	0,1	0,21	0,33	0,74	1,0	2,0	3,74	1,74	19,7	0,3	57,4	18,9	1,24	0,04	31,0	
Cr ₁	50 - 160	4,9	4,4	- 0,5	0,1	0,1	0,01	0,47	0,64	0,4	1,1	2,14	1,04	29,9	0,2	38,4	45,1	0,89	0,02	44,5	
Cr ₂	160 - 220	5,1	4,0	- 1,1	0,1	0,1	0,01	0,50	0,71	1,6	0,8	3,11	2,31	22,8	0,2	69,2	21,6	1,13	0,01	113	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 116 - Características químicas de Cambissolos na região do Flechal.

Solo	Horiz	pH (1:2,5)		C (dag kg ⁻¹)	Complexo sortivo (cmol c kg ⁻¹)									(V) %	(m) %	(P) mg/kg
		Água	KCl 1N		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTCe	CTCt			
CXbe	Ap	6,8	4,9	15,3	8,69	2,79	0,05	0,11	11,6	0,05	2,75	11,6	14,4	81	0	1,33
	Bi1	7,2	5,1	10,8	9,05	0,30	0,04	0,11	9,50	0,00	2,09	9,50	11,6	82	0	1,25
	Bi2	7,3	5,4	9,5	9,21	0,00	0,05	0,12	9,38	0,00	1,54	9,38	10,9	86	0	1,44
CXbe	Ap	6,5	4,9	19,3	6,75	0,37	0,04	0,07	7,23	0,00	3,24	7,23	10,6	69	0	1,22
	Bi1	7,3	5,2	5,9	7,44	0,46	0,03	0,08	8,01	0,00	1,48	8,01	9,49	84	0	1,26
	Bi2	7,8	5,9	3,7	7,31	0,00	0,03	0,09	7,43	0,00	0,71	7,43	8,14	91	0	1,08
	Bi3	8,0	6,6	4,2	3,59	0,29	0,02	0,05	3,95	0,00	0,16	3,95	4,11	96	4	0,92

Fonte: MELO et al. (2010)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo revelaram a predominância de solos bastantes intemperizados, profundos e bem drenados, ácidos e de baixa saurção por bases, de forma geral com baixa fertilidade natural. Quanto as condições físicas, poucas manchas de solos possuem caráter coeso (Latosolo e Argissolo Amarelo em Savana), portanto, com predomínio de solos de textura leve, friáveis, boa capacidade de infiltração de água e retenção de umidade. A interação da cobertura vegetal e relevo é visível e conseqüentemente, influenciando na diversidade pedológica, fato que nos levou a desenvolver este relatório considerando solos sob os três grandes biomas de Roraima: Savana, Floresta e Campinarana.

Roraima é o estado brasileiro com maior diversidade de solos, considerando o sistema taxonômico de classificação brasileira de solos, onde contempla 13 classes de solos no primeiro nível categórico, e neste estudo caracterizamos doze classes. Essa diversidade de solos pode tornar-se um fator limitante ao planejamento de uso e ocupação, pois, dificulta extrapolação dos conhecimentos resultantes das pesquisas, exigindo estudos mais detalhados nas áreas com maior potencial.

Quanto as limitações ao aproveitamento agrícola, destaca-se as condições químicas, porém, com o nível tecnológico hoje usado no setor produtivo, essas deficiências podem ser corrigidas, seguindo orientações das pesquisas voltadas para nossa realidade. Aquelas manchas de solos com caráter coeso, restritas as áreas de savana (lavrado), apresentam maiores dificuldades de correção, pois, essa deficiência física exige trabalho de manejo de longo prazo. Outra condição limitante e que necessita muito critério de planejamento do uso e ocupação das terras é o hidromorfismo, característica dos solos posicionados em áreas abaciadas (ambientes lacustres), várzeas, associados aos Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, Planossolo, Plintossolos Háplicos e Espodossolos, sendo que as recomendações de uso e manejo destes solos, foram abordadas no capítulo de Aptidão Agrícola das Terras.

Considerando o estado de Roraima como um todo, há predomínio de Argissolos (38,2%) seguidos pelos Latossolos (33,1%), Neossolos (15,7%), Espodossolos (6,9%), Planossolos (2,1%), Gleissolos (3,0%). As manchas de solos

que se inserem como inclusões e que não se enTabelau na área mínima mapeável, como os Plintossolos Concrecionários das bordas de paisagens, Nitossolos, Chernossolos, etc, apresentaram áreas em decimais, todas com tendência a baixa fertilidade natural, exceto as duas últimas que constituem os melhores solos do estado, com elevada fertilidade natural, localizadas nas áreas Indígenas Raposa Serra do Sol e Yanomami.

Este estudo permitiu maior detalhamento morfológico, físico e químico dos solos de Roraima, apontando suas potencialidades pedológicas. Porém, será necessário estudos mais detalhados em regiões com maiores riquezas de solos, onde podemos destacar a parte central do Estado, na região de savana por apresentar uma falsa homogeneidade de solos, necessitando mapear os solos com maior potencial agrícola, na região da Serra da Lua, Trairão, região do Roxinho-Apiaú, sul do estado nas regiões de Rorainópolis, São Luis do Anauá e São João da Baliza.

Ressalta-se que, apesar de todos os trabalhos realizados até o momento e do ganho em conhecimento pedológico do Estado de Roraima, é necessário esforço no sentido da realização de levantamentos mais detalhados, em escalas maiores, de modo a permitir orientar melhor uso da terra em nível de propriedades rurais e projetos de assentamentos visando, em última análise, a promoção de um maior desenvolvimento regional consonante com proteção ambiental e, conseqüentemente, a melhoria das condições de vida para a população do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Conhecimento sobre as flutuações climáticas do Quaternário no Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 41-48, 1957.

AB'SABER, A. N. O suporte geológico das florestas ribeirinhas (ciliares). *In*: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 15-25.

ALTEMULLER, H. J; KLINGE, H. Micromorphological investigation on development of podzol in Amazon basin. Plön, Max Plank Institute of Limnology. Soil

Micromorphology, v. 1, n. 1, p. 295-305, 1964.

ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. *In*: Ministério da Agricultura; EMBRAPA (org.). Embrapa Cerrado. Planaltina: MA-EMBRAPA, 1998. p. 89-166.

ALMEIDA, E. B. Análise Integrada de Elementos da Paisagem da Serra do Tepequém por meio de dados de Sensoriamento Remoto e de Campo. Orientador: Stélio Soares Tavares Júnior. 2015. 107f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa vista, 2015.

ANA – Agência Nacional de Águas. Inventário de Estações Pluviométricas. Brasília: ANA, 2006. 16p.

ANDRADE, H.; SCHAEFER, C. E. G. R.; DEMATTÊ, J. L. I.; ANDRADE, F. V. Pedogeomorfologia e micropedologia de uma seqüência de Latossolo – Areia Quartzosa Hidromórfica sobre rochas cristalinas do Estado do Amazonas. *Genomos*, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 55-66, 1997.

ARAÚJO, M. L.; FREITAS, S. S.; LIMA, A. M. M; GONÇALVES, R. F. Orientações básicas para elaboração de projetos de educação ambiental. Belém: SECTAM - Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2005. 48p.

ARAUJO, W.; ANDRADE JUNIOR, A.; MEDEIROSE, R.; SAMPAIO, R. Precipitação mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: 10 jan. 2006.

ARAÚJO, W. F.; ANDRADE Jr, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n.3, p. 563-567, 2001.

ARCO-VERDE M. F.; TONINI, H.; MOURÃO JUNIOR, M. A silvicultura nas savanas de Roraima - Savanas de Roraima- etnoloecologia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. 200p.

BARROS, A. O. F. Estudo geomorfológico de uma região do Alto Rio Branco. *Revista Brasileira de Geografia*, Brasília, v. 22, n. 4, p.105-120, 1960.

BARROS, L. S.; VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. R.; MOURÃO, M. Perdas de Solo e Água em Plantio de *Acácia mangium* Wild em Savana de Roraima, Norte da

Amazônia. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 235 – 475, 2009.

BARBOSA, J. B. As Formações Florestais de Roraima - Ação Ambiental. Ação ambiental, v. 3, n. 32, p. 15-18, 2005.

BARBOSA, O.; ANDRADE RAMOS, J. R. de. Território do Rio Branco: aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. Rio de Janeiro: DNPM/DGM, 1956. 49p.

BARBOSA, O.; RAMOS, J. R. A. Território do Rio Branco: aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. Rio de Janeiro: Div. Geol. Miner., 1959. 196p.

BARBOSA, O. Geologia Básica e Econômica da área do Médio Tapajós - Estado do Pará. Rio de Janeiro: DNPM, 1966. 53p.

BARBOSA, R. I.; MIRANDA I. S. Diversidade de Savanas de Roraima. Ação Ambiental, v. 3, n. 32. p. 19-23, 2005.

BARBOSA, R. I.; MIRANDA, I. Fitofisionomias e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; SOUZA, J. M.; XAUD, H. A. (eds.). Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 61-78.

BARBOSA, R. I., MIRANDA, I. DE SOUZA. Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima. *In* - Savanas de Roraima- etnoloecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. 200p.

BARBOSA, R. I.; MELO, V. F. Roraima: Homem, ambiente e ecologia. Boa Vista: FEMACT, 2010. 644p.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (eds.). Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 325-335.

BERRANGÉ, J. P. The geomorphology of southern Guyana with special reference to the development of planation surfaces. *In*: CONFERÊNCIA DE GEOLOGIA INTERGUIANAS, 4., 1975, Belém. Anais [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1975. p.804-824.

BERRANGÉ, J. P. The geology of southern Guyana, South America. London: Institute of Geological Sciences, 1977. 112p.

BENEDETTI, U. G. Estudo detalhado dos solos do Campus do Cauamé da UFRR. Orientador: José Frutuoso do Vale Júnior. 2007. 104f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2007.

BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MELO V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, Química e Mineralogia de Solos Derivados de Sedimentos Pliopleistocênicos e de Rochas Vulcânicas Básicas em Roraima, Norte Amazônico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 299-312, 2011.

BOMFIM, L. F. C.; RAMGRAB, G. E.; UCHÔA, I. B.; MEDEIROS, J. B. de; VIÉGAS FILHO, J. de R.; MANDETTA, P.; KUYUMJIAN, R. M.; PINHEIRO, S. da S. Projeto Roraima - Relatório Final. Manaus: DNPM/CPRM, 1974.

BONFIM, L. F. C. Projeto Roraima - Relatório final. Manaus: DNPM/CPRM, 1974.

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA. 20 Boa Vista e parte das Folhas NA. 21. Tumucumaque, NA. 20 Roraima e NA. 21. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975.

BRAVARD, S.; RIGHI, D. Micromorphology of an Oxisol-Spodosol catena in Amazonia. *In*: DOUGLAS, L. A. (ed.). Soil Micromorphology: a basic and applied science. Amsterdam: Elsevier, 1990. p. 169-174.

CARNEIRO-FILHO, A. Contribution to the study of the Forest-Savanna mosaic in the area of Roraima, northern Amazon basin, Brazil. Orientador: Alfred Zinck. 1991. 108f. Dissertação (Mestrado em Geopedologia), Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, Enschede, 1991.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Central do Estado de Roraima. Escala 1:500.000. Brasília: CPRM, 2003. CD-ROM.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Caracaraí, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (inteiras), NA.20-Z-A, NA.20-Z-C, NA.21-Y-C e NA.21-Y-A (parciais). Escala 1:500.000 - Estado do Amazonas. Brasília: CPRM, 2000. CD-ROM.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Roraima Central - Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (inteiras), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000 - Estado do Amazonas. Brasília: CPRM, 1998. CD-ROM.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Roraima. Brasília: CPRM, 2003. CD-ROM

COSTA, J. A. V. Tectônica da Região Nordeste do Estado de Roraima. Orientador: João Batista Sena Costa. 1999. 315f. Tese (Doutorado em Geologia), Universidade Federal do Pará, Belém, 1999.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Monitoramento Hidrológico 2006 - Boletim nº 26. Manaus: CPRM, 2006. 10p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Geodiversidade do Estado de Roraima. Manaus: CPRM, 2014. 10p.

CRUZ, D. L. S.; VALE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, P. L. S.; CRUZ, A. B. S.; NASCIMENTO, P. P. R. R. Atributos físico-hídricos de um Argissolo Amarelo sob floresta e savana naturais convertidas para pastagem em Roraima. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 307-314, 2014.

DUBROEUCQ, D.; VOLKOFF, B. From Oxisols to Spodosols and Histosols: evolution of the soil mantles in the rio Negro basin (Amazonia). Catena, v. 32, n. 3, p. 245-280, 1998.

EDEN, M. J.; FURLEY, P. A.; MCGREGOR, D. F. M.; MILLIKEN W.; RATTER, J. A. Effect of forest clearance and burning on soil properties in northern Roraima, Brazil. Forest Ecology and Management, Amsterdam, v. 38, n. 3, p. 283-290, 1991.

EDEN, M. Savanna vegetation in the northern Rupununi, Guyana. Journal of Tropical Geography, Singapore, v. 30, n. 1, p. 17-28, 1970.

EDEN, M. J.; MCGREGOR, D. F. M. Dynamics of the forest-savanna boundary in the rio Branco-Rupununi region of northern Amazonia. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. (eds.). Nature and dynamics of forest-savanna boundaries. London: Chapman & Hall, 1992. p. 77-89.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento, normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. 67p.

EMBRAPA. Centro Nacional de pesquisa de solos. Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995, 101p.

EMBRAPA. Manual De Métodos De Análise De Solo. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA. Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos. Brasília: Embrapa – SPI, 1995.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área ao longo da BR-174, na região do rio Anauá, no município de Caracaraí – T. F. de Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1982a.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do projeto de colonização Apiaú – Território Federal de Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLBCS, 1982b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Pólo Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Caracterização das frações argila e silte em solos da área do Pólo Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1984.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Levantamento semidetalhado dos solos e aptidão agrícola das terras do campo

experimental Água Boa do CPAF-RR, estado de Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1990a.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Levantamento semidetalhado dos solos e aptidão agrícola das terras do campo experimental Monte Cristo do CPAF-RR, estado de Roraima. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1990b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos - Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

FEITOSA, K. K. A. Caracterização e classificação de solos em “ilhas florestais” e savanas associadas no nordeste de Roraima. Orientador: José Frutuoso do Vale Júnior. 2009. 67f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2009.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Plano estruturante do sistema de gerenciamento de recursos hídricos do estado de Roraima: documentos bases. Boa Vista: FEMACT, 2007.

GUERRA, A. T. Aspectos geográficos do Território do Rio Branco. Revista Brasileira de Geografia, Brasília, v. 18, n. 2, p. 117-126, 1955.

GRIBEL, R.; FERREIRA, C. A. C.; SANTOS, J. L.; COELHO, L. S. Relatório Preliminar da Vegetação do Parque Nacional do Viruá – RR, 2008.

IBGE. Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima. Rio de Janeiro: Digeo, 2005.

IBGE. Manual Técnico da vegetação brasileira. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: FIBGE, 1992. 91p.

KING, L. C. Canons of landscape evolution. Geological Society of America Bulletin, v. 64, n. 1, p. 721-752, 1953.

KING, L. C. The morphology of the earth. Edinburgh. Oliver and Boyd, 1962. 699p.

LUCAS Y.; CHAUVEL, A.; BOULET, R.; RANZANI, G.; SCATOLINI, F. Transição Latossolos-podzóis sobre a formação Barreiras na região de Manaus, Amazônia. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 325-335, 1984.

MELO, V. F. Solos e indicadores de uso agrícola em Roraima: Áreas indígena Maloca do Flechal e de colonização do Apiaú. Orientador: Luiz Eduardo Ferreira Fontes. 2002. 145f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F.; CHAGAS, A. C.; LEMOS JÚNIOR, J. B.; ANDRADE, R. P. Caracterização física, química e mineralógica de solos da Colônia Agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia) sob diferentes usos e após queima. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 30, n.6, p. 1039 - 1050, 2006.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; UCHÔA, S. C. P. Indian land use in the Raposa–Serra do Sol Reserve, Roraima, Amazonia, Brazil: Physical and chemical attributes of a soil catena developed from mafic rocks under shifting cultivation, *Catena*, v. 80, n. 1, p. 95-105, 2010.

MENDONÇA, B. A. F.; FILHO, E. I. F. ; SCHAEFER, C. E. G. R.; CARVALHO, A. F.; VALE, J. F.; CORRÊA, G. R. Use of geophysical methods for the study of sandy soils under Campinarana at the National Park of Viruá, Roraima state, Brazilian Amazonia. *Journal of Soils and Sediments (Print)*, v. 14, n. 2, p. 1-21, 2014.

MENDONÇA, B. A. F.; FERNANDES FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; SIMAS FNB, VALE JÚNIOR, J. F.; LISBOA, B. A. R.; DE MENDONÇA, J. G. F. Solos e Geoambientes do Parque Nacional do Viruá, Roraima: visão integrada da paisagem e serviço ambiental. *Revista Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 429–444, 2013.

MUNSELL. Soil Color Charts. Munsell Color Company. Baltimore: Munsell, 2009.

PEDROSA, J. L. Unidades geoambientais de uma porção sudeste do estado de Roraima. 2004. 77f. Monografia (Especialização em xxxx), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2004.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 1995.

REIS, N. J.; NUNES, N. S. de V.; PINHEIRO, S. S. A cobertura mesozóica do Hemigraben Tacutu – Estado de Roraima. Uma abordagem ao paleo-ambiente da Formação Serra do Tucano. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 38., 1994, Camboriú. Anais [...]. Camboriú: SBG, 1994. p. 234-235.

RUELLAN, F. Expedições geomorfológicas no Território do Rio Branco. Manaus: INPA, 1957. 170p.

SAN JOSE, J. J.; MEDINA, E. Effects of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. *In*: GOLLEY, F. B.; MEDINA, E. (eds.). Tropical Ecological Systems. New York: Springer-Verlag, 1975. p. 251-264.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6ª ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100p.

SANTOS, J. O. S.; NELSON, B. W. Os campos de dunas do Pantanal Setentrional. Caracas: Congresso Latino-Americano, 1995. 9p.

SCHAEFER, C. E. R.; DALRYMPLE, J. Landscape evolution in Roraima, North Amazonia: Planation, paleosols and paleoclimates. *Zeitschrift für Geomorphologie*, New York, v. 39, n. 1, p. 1- 28, 1995.

SCHAEFER, C. E. R. Ambientes no Nordeste de Roraima: Solos, Palinologia e implicações Paleoclimáticas. Orientador: Servulo Batista de Rezende. 1991. 108f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

SCHAEFER, C. E. R. Ecogeography and human scenario in Northeast Roraima, Brazil *Ciência e Cultura*, Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science, v. 49, n. 4, p. 241-252, 1997.

SCHAEFER, C. E. R. G.; VALE JUNIOR, J. F. Mudanças climáticas e evolução da paisagem em Roraima: uma resenha do Cretáceo ao Recente. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 231-293.

SCHAEFER, C. E. R. Landscape Ecology and Land Use Patterns in Northeast Roraima, Brazil. Royal Holloway, CEDAR Research Papers, London, v. 11, n.1, p. 1-24, 1994.

SCHAEFER, C. E. R. Soils and paleosols from northeastern Roraima North Amazonia: Geomorphology, genesis and landscape evolution. Reading: University of Reading, 1994. 352p.

SOUZA, P. J. O. P.; ROCHA, E. J. P.; RIBEIRO, A. Impactos do avanço da soja no balanço de radiação no leste da Amazônia. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 43, n. 2, p. 169-178, 2013.

SOUZA, M. I. L. Qualidade Físico-Hídrica de um Argissolo Vermelho Amarelo sob Agroecossistema e Floresta Natural em Roraima. Orientador: Sandra Cátia Pereira Uchôa. 2010. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2010.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. XI Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solo - Guia de Campo. Boa Vista: SBCS, 2015. 260p.

VALE JUNIOR, J. F.; SOUZA, M. I. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I. ; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A (eds.). Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 79-90.

VALE JÚNIOR, J. F. Pedogênese e alterações dos solos sob manejo itinerante, em áreas de rochas vulcânicas ácidas e básicas, no nordeste de Roraima. Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer. 2000. 185f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO SOUSA. Levantamento de Reconhecimento de solos. *In*: BRANCOCEL Ltda. (org.). Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais (EIA/RIMA) da área de implantação da fábrica de celulose (300ha). Boa Vista: BRANCOCEL, 2003.

VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO SOUSA. Levantamento de Reconhecimento de solos. *In*: OURO VERDE AGROSILVIPASTORIL Ltda. (org.). Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais (EIA/RIMA) das áreas de plantios de *Acacia mangium* (15.000ha). Boa Vista: Ouro Verde Agrosilvipastoril, 2001.

VALE JUNIOR, J. F. Estudo de solos das áreas de *Acacia mangium* do empreendimento Ouro Verde LTDA - Estudos de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental. Boa Vista: STCP consultoria LTDA, 2002. 350p.

VALE JUNIOR, J. F.; LEITÃO DE SOUZA, M. I. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima - Savanas de Roraima- etnoecologia, biodiversidade e

potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. 200p.

VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; COSTA, J. A. V. Etnopedologia e transferência de conhecimento: diálogos entre os saberes indígena e técnico na terra indígena Malacacheta, Roraima. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 403-412, 2007.

VALE JÚNIOR, J. F.; PARENTE JÚNIOR, W. C.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FILHO, E.; MENDONÇA B. A. F. Estudos de Solos do Parque Nacional do Viruá. *In*: ICMBio (org.). Plano de Manejo do Parque Nacional do Viruá. Boa Vista: ICMBio, 2014. 626p.

VALE JÚNIOR, J. F.; SOUSA, M. I. L.; NASCIMENTO, P. P. R. R. Solos e Ambientes em Roraima. Roraima: CPRM, 2014. 252p.

VELOSO, H. P.; GOES FILHO, L. Fitogeografia Brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação Neotropical. Salvador: Boletim técnico da classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical, 1982. 80p.

VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L.; LEITE, P. F.; SILVA S. B.; FERREIRA, H. C.; LOUREIRO, R. L.; TEREZO, E. F. M. IV Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico. *In*: BRASIL. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (org.). Projeto RADAMBRASIL. Folha, NA. 20 Boa Vista e parte das Folhas NA. 21 Tumucumaque, NB. 20 Roraima e NB. 21. Rio de Janeiro: DNPM/Projeto RADAMBRASIL, 1975.

VELOSO H. P.; RANGEL FILHO, A. L.; ALVES LIMA. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Brasília: Ministério da Economia Fazenda e Planejamento/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Diretoria de Ciências/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais – DERNA, 1991.

WALTER, B. M. T; RIBEIRO, J. F., Fitofisionomias do bioma cerrado. *In*: SANO, S. M.; WALTER, H. (eds.). Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1980. p. 89 - 166.



CAPITULO 4 | APTIDÃO AGRÍCOLA

José Frutuoso do Vale Júnior

1 INTRODUÇÃO

Em função principalmente da diversidade de material de origem, clima, relevo e vegetação, Roraima apresenta uma grande variação de solos, predominantemente de baixa fertilidade natural, baixa saturação por bases, e elevada saturação por alumínio, embora apresentem boas características morfológicas e físicas, traduzindo em bom potencial agrícola.

No domínio das savanas, com relevo plano a ondulado, predominam os Argissolos, Latossolos, Amarelos e Vermelho-Amarelos e com menor expressão geográfica destacam-se os Neossolos Quartzarênicos, Gleissolos, Plintossolos e Planossolos, enquanto, sob florestas destacam-se Argissolos e Latossolos Vermelho-Amarelo. Na maioria, profundos, com horizonte A moderado, e baixos teores de carbono, verifica-se sérios problemas com erosão, especialmente do tipo laminar ligeira. Os Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos apresentam-se muito duros (coesos), principalmente entre 20-50 cm de profundidade, sendo uma das maiores limitações ao uso com plantas perenes (BENEDETTI, 2007; BENEDETTI *et al.*, 2011; MELO *et al.*, 2010, VALE JÚNIOR e SCHAEFER, 2010; VALE JÚNIOR *et al.*, 2005; VALE JÚNIOR, 2000).

Quimicamente, são solos de baixa fertilidade natural, com baixos valores de cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+), com Al^{3+} dominando o complexo de troca. O fósforo disponível e matéria orgânica são baixos, na savana pela ação constante do fogo, a matéria orgânica é rapidamente mineralizada, apresenta valores inferiores a 2%.

No entanto, com o uso de tecnologias avançadas de produção, como a irrigação, drenagem e correção de fertilidade natural, obtêm-se produtividades

significativas em solos classificados como inaptos pelo Sistema de Aptidão Agrícola das Terras desenvolvido por Ramalho Filho e Beek (1995).

O uso e ocupação do solo de forma sustentável economicamente e ambientalmente necessita do conhecimento morfológico, físico, químico e suas relações com o ambiente, para isto os levantamentos de solos constituem a primeira etapa deste conhecimento seguido de sua classificação taxonômica e técnica (Interpretativa). Uma das classificações técnicas, a avaliação da aptidão agrícola das terras, conforme o sistema estabelecido por Bennema *et al.* (1964) e modificado por Beek (1975), Ramalho Filho e Beek (1995) toma por base um solo sem limitações de uso, que possui o máximo potencial de produção das culturas sem o uso de tecnologias, e as diferenças em relação a este solo ideal são estabelecidas como limitações ao uso agrícola das terras. Historicamente o sistema recebeu contribuições promovidas por Ramalho Filho (1978), Tomasi *et al.* (1971), Beek (1975) e Ramalho Filho e Beek (1995), dentre outras.

Neste estudo consideramos o método de Avaliação da Aptidão Agrícola descrito por Ramalho Filho *et al.* (1995), devido a algumas vantagens, como: a) maior utilização a nível nacional; b) considera, na sua estrutura, diferentes níveis de manejo; c) permite modificações, ajustes ou incorporações de outros parâmetros e fatores de limitação, acompanhando assim os avanços do conhecimento ou exigência do nível de estudo; d) aceita adaptações e aplicações em diferentes escalas de mapeamento; e) considera a viabilidade de redução de limitações, pelo uso de capital e tecnologia, distinguindo o pequeno e o grande agricultor. Vale ressaltar que Roraima está em crescente processo de utilização dos solos, porém, ainda não apresenta estudo mais detalhados que permitam aplicação com maior precisão deste Sistema de Classificação Técnica, podendo sofrer mudanças futuras com o avanço tecnológico e os estudos de solo.

Portanto, este estudo tem como objetivo principal classificar, os solos mapeados nos estudos pedológicos, quanto a Aptidão Agrícola das Terras, considerando o sistema desenvolvido por Ramalho Filho e Beek (1995), nos níveis de manejo A, B e C, a fim de diagnosticar o potencial de uso e manejo solos do Estado de Roraima, a partir das informações geradas nos estudos pedológicos realizados para o Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a Aptidão Agrícola das Terras foi baseada no sistema desenvolvido por Ramalho Filho e Beek (1995), com algumas adaptações realizadas considerando os níveis tecnológicos atuais, nos níveis de manejo A, B e C, e segue orientação contida no *Soil Survey Manual* do USDA e na metodologia da FAO (1976), que recomendam a avaliação da aptidão agrícola das terras baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc., cujas informações utilizadas foram obtidas e interpretadas nos estudos pedológicos.

Os solos de estudo foram descritos segundo Santos et al. (2013) e classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2013) pela equipe de pedologia e apresentados no relatório de solos.

3 DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Baseado nos estudos pedológicos, apoiando-se nos dados analíticos dos solos (morfológicos, físicos e químicos), nas descrições obtidas em campo e nas características da paisagem, como relevo, geologia, clima e vegetação foi possível enquadrar os solos e seus ambientes nos diferentes níveis de grupos de aptidão agrícola aqui estabelecido.

A seguir são descritos os solos e seus enquadramentos no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras - SAAT, apresentado em função das unidades de mapeamentos (Tabela 117), as classes de solos até 4^o nível categórico, grau de limitação das condições agrícolas das terras (Tabela 118), síntese da distribuição das classes de aptidão agrícola para o Estado de Roraima (Tabela 119).

Na descrição da Aptidão Agrícola, a partir do item 3.1, foram consideradas as classes de solos classificados até o 4^o nível categórico, objetivando mostrar quais solos com maior e menor potencial para lavoura, bem como os Inaptos, referenciando a relação por unidade de mapeamento, onde a classe de Aptidão Agrícola é a da

classe dominante, podendo aparecer na mesma unidade, solo com a mesma classe de Aptidão ou inferior.

Destaca-se aqui que a metodologia utilizada neste estudo (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995), foi desenvolvida para ser aplicada considerando o nível tecnológico utilizado na agricultura da época e que atualmente houve profunda revolução no setor produtivo, considerando tecnologias e manejo, proporcionando tornar terras Inaptas em terras Aptas para lavouras depois de corrigidas suas limitações. Caso verificado em Roraima nas classes de Gleissolos, Planossolos e Plintossolos Háplico, onde na bacia do rio Surumu e Tacutu, produtores estão conseguindo excelentes produtividades em grãos (Arroz), em integração com Pecuária. Também vale destacar classes inseridas na savana, com moderada a forte deficiência quanto a fertilidade, como Latossolos e Argissolos Distróficos e com saturação de bases muito baixa, estão produzindo satisfatoriamente, com aplicação adequada de corretivos e adubos, favorecidas, também, pelo relevo plano a suave ondulado.

Tabela 117 - Unidades de mapeamentos e as respectivas classificações quanto Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Roraima.

1º e 2º Nível Categórico	SIGLA	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação	Classe s de
ARGISSOLO AMARELO	PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	64.679,65	0,29%	2(a)bc
	PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	1.500.426,39	6,69%	2(a)bc
	TOTAL DE ARGISSOLO AMARELO		1.565.106,05	6,97%	-
ARGISSOLO VERMELHO	PVe1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + Afloramento Rochoso	5.267,65	0,02%	1ABC
	TOTAL DE ARGISSOLO VERMELHO		5.267,65	0,02%	-
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	945.525,75	4,21%	2(a)bc
	PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	139.786,82	0,62%	2(a)bc
	PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	19.858,85	0,09%	2(a)bc
	PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	5.794.634,49	25,82%	2(a)bc
	PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	26.087,78	0,12%	2(a)bc
	TOTAL DE ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO		6.925.893,69	30,86%	-
CAMBISSOLO HÁPLICO	CXbd1	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico Fragmentário ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	9.594,17	0,04%	6 ---
	CXbd2	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	6.909,97	0,03%	6 ---
TOTAL DE CAMBISSOLO HÁPLICO		16.504,14	0,07%		
ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO	ESKu1	ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hiperespesso + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico	1.399.046,70	6,23%	6 ---
	ESK2	ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico	39.815,18	0,18%	6 ---
	TOTAL DE ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO		1.438.861,89	6,41%	
ESPODOSSOLO HUMILÚVICO	EKg1	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico plintossólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	112.363,56	0,50%	6 ---
	TOTAL DE ESPODOSSOLO HUMILÚVICO		112.363,56	0,50%	

1º e 2º Nível Categórico	SIGLA	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação	Classes de
GLEISSOLO	GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico+ PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico+ ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	268.546,44	1,20%	3(bc)
	GXbd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	30.864,91	0,14%	3(bc)
	GXbd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Endoeutrófico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	1.208,42	0,01%	6 ---
	GXbd4	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico+PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	134.004,62	0,60%	6 ---
	GXbd5	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico+NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	238.991,76	1,07%	6 ---
TOTAL DE GLEISSOLO			673.616,16	3,00%	
LATOSSOLO AMARELO	LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico+LATOSSOLO AMARELO Distrocioso típico	162.937,96	0,73%	2(a)bc
	LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrocioso típico + ARGISSOLO AMARELO Distrocioso típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário	657.236,50	2,93%	2(a)bc
	LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico	23.240,76	0,10%	2abc
	LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Órtico espodossólico	2.222.880,54	9,91%	2(a)bc
	LAd5	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico	443.994,51	1,98%	2bc
	LAd6	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	130.465,38	0,58%	2(a)bc
TOTAL DE LATOSSOLO AMARELO			3.640.755,66	16,22%	
LATOSSOLO VERMELHO	LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico +Afloramento Rochoso	4.939,47	0,02%	2(a)bc
	LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário + CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico vertissólico	101.364,02	0,45%	2(a)bc
	LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	67.063,95	0,30%	2(a)bc
LATOSSOLO VERMELHO	LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	231.182,54	1,03%	2(a)bc
	LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico concrecionário + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico	1.044,98	0,00%	2(a)bc
	LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	4.939,47	0,02%	2(a)bc
TOTAL DE LATOSSOLO VERMELHO			405.594,96	1,81%	

1º e 2º Nível Categórico	SIGLA	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação	Classes de
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	71.251,62	0,32%	2(a)bc
	LVA _{d2}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	105.108,71	0,47%	2bc
	LVA _{d3}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	151.404,65	0,67%	2(a)bc
	LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + Afloramento Rochoso	3.048.027,36	13,58%	2bc
	LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	18.901,20	0,08%	2bc
TOTAL DE LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO			3.394.693,54	15,13%	
NEOSSOLO LITÓLICO	RL _{d1}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	258.475,73	1,15%	6 ---
	RL _{d2}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	630.923,51	2,81%	6 ---
	RL _{d3}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	612.341,63	2,73%	6 ---
	RL _{d4}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + Afloramento Rochoso	277.762,45	1,24%	6 ---
	RL _{d5}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	26.549,25	0,12%	6 ---
	RL _{d6}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso	2.006,87	0,01%	6 ---
	RL _{d7}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + Afloramento Rochoso	1.309.003,20	5,83%	6 ---
TOTAL DE NEOSSOLO LITÓLICO			3.117.062,63	13,89%	
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	RQ _{g1}	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	53.171,61	0,24%	6 ---
	RQ _{g2}	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	26.573,55	0,12%	6 ---
	RQ _{g3}	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	257.167,70	1,15%	6 ---
	RQ _{g4}	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico	117.497,29	0,52%	6 ---
TOTAL DE NEOSSOLO QUARTZARÊNICO			454.410,15	2,03%	
NITOSSOLO VERMELHO	NVe ₁	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico	24.173,41	0,11%	1ABC
	NVe ₂	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico	82.690,48	0,37%	1ABC

1º e 2º Nível Categórico	SIGLA	Até o 4º Nível Categórico	Área (ha)	% em relação	Classes de
TOTAL DE NITOSSOLO VERMELHO			106.863,89	0,48%	
PLANOSSOLO HÁPLICO	SXd1	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	252.797,33	1,13%	3(bc)
		TOTAL DE PLANOSSOLO HÁPLICO	252.797,33	1,13%	
PLANOSSOLO NÁTRICO	SNo1	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	216.763,02	0,97%	3(bc)
		TOTAL DE PLANOSSOLO NÁTRICO	216.763,02	0,97%	
PLINTOSSOLO HÁPLICO	FXd1	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico Típico	42.640,42	0,19%	3(bc)
		TOTAL DE PLINTOSSOLO HÁPLICO	42.640,42	0,19%	
PLINTOSSOLO PÉTRICO	FFc1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	69.738,33	0,31%	2(a)bc
		TOTAL DE PLINTOSSOLO PÉTRICO	69.738,33	0,31%	
VERTISSOLO HIDROMÓRFICO	VGk 1	VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático Típico	697,36	0,003%	1ABC
		TOTAL DE VERTISSOLO HIDROMÓRFICO	697,36	0,003%	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 118 - Solos identificados até o 4º Nível Categórico, grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C e tipo de utilização indicada. Grau de limitação: N = Nulo; L = Ligeiro; M = Moderado; F = Forte; MF = Muito forte; / = Intermediário.

Aptidão Agrícola		Grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C															Principais limitações	Tipo de utilização indicada
Solos	Classe	Deficiência de fertilidade (f)			Deficiência de água (h)			Excesso de Água (o)			Suscetibilidade a erosão (e)			Impedimento a mecanização (m)				
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico	2(a)bc	M/F	L ₁	L ₂	M	M	M	L	L ₁	L ₁	M	M ₁	L ₂	M/N	M	N	f; h	Lavoura
ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico	2(a)bc	M	L ₁	N ₂	M	M	M	M/N	L ₁	L ₂	M/L	L ₁	N ₂ /L ₂	M/N	M	L	f; h; e	
ARGISSOLO AMARELO Distrocoeso típico	2(a)bc	M/F	L ₁	N ₂	M	M	M	M/N	L ₁	L ₂	M	M ₁	L ₂	M/N	M	L	f; h	
ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico	1ABC	N	N	N ₂	L/M	L	L	L	L ₁	N	L/M	N	N ₂	M	L	N	h; e	
ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico	2(a)bc	M	L ₁	N ₂	M/F	M	M	M	L	N	M/F	M	M	M	M	L	f; e	
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	2(a)bc	M/F	L ₁	N ₂	M/F	M	M	M	L	L ₂	M/F	M	M	M	M	L	f; h; e	
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora
CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico	1ABC	N	N	N ₂	L/M	L	L	L	L ₁	N	L/M	N	N ₂	M	M	M	h; e	Lavoura
ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora
ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora

Aptidão Agrícola		Grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C															Principais limitações	Tipo de utilização indicada
Solos	Classe	Deficiência de fertilidade (f)			Deficiência de água (h)			Excesso de Água (o)			Suscetibilidade a erosão (e)			Impedimento a mecanização (m)				
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora
GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico	2bc	M/F	L ₁	N ₂	L	L	L	M ₁	M ₁	N/L ₁	L	L	N ₂	M	M	N	f; o	
LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico	2(a)bc	M/F	L ₁	N ₂	M/F	M	M	M	L ₁	L ₂	M	M ₁	L ₂	M	M	L	f; h	Lavoura
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	2(a)bc	M/F	L ₁	N ₂	F	M	M	L	L ₁	L ₁	M	L ₁	N ₂	M	L	N	f; h	
LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico	2abc	M	L ₁	L ₂	M/F	M	M	M	L ₁	L ₁	M	M ₁	L ₂	M	M	L	f; o; e	
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico	2(a)bc	M	L ₁	L ₁	M/F	M	M	M	L ₁	L ₁	M	M	L/M	M	M	L	f; h	
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico	2(a)bc	M	L ₁	L ₁	M/F	M	M	M	L ₁	L ₁	M	M	L/M	M	M	L	f; h	
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	2(a)bc	M/F	L ₁	L ₁	M/F	M	M	M	L ₁	L ₁	M	M	L/M	M	M	L	f; h	
NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora

Aptidão Agrícola		Grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C															Principais limitações	Tipo de utilização indicada
Solos	Classe	Deficiência de fertilidade (f)			Deficiência de água (h)			Excesso de Água (o)			Suscetibilidade a erosão (e)			Impedimento a mecanização (m)				
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico	2(a)bc	M/F	L ₁	L ₁	M/F	M	M	F	F	F	M	M	L/M	M	M	L	O; e; m	
NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico	1ABC	N	N	N ₂	L/M	L	L	L	L ₁	N	L/M	N	N ₂	M	M	M	h; e	Lavoura
PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico	3(bc)	M/F	L ₁	N ₂	F	M	L	F ₁	M ₁	M ₁	M	M	N ₂	F	M	N	f; h; o; m	Lavoura
PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico	3(bc)	M/F	L ₁	N ₂	F	M	L	F ₁ / M ₁	M ₁	M ₁	M	M	N ₂	F	M	N	f; h; o; m	
PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico	3(bc)	M/F	L ₁	N ₂	F	M	L	F ₁ / M ₁	M ₁	M ₁	M	M	N ₂	F	M	N	f; h; o; m	
ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico	6 ---	-----																Preservação da fauna e flora
PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico	2(a)bc	M	L ₁	L ₂	M	M	M	L	L	L	M	L	L ₂	M/F	M	L	f; e; m	Lavoura
PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico Típico	3(bc)	M/F	L ₁	N ₂	F	M	L	F ₁	F ₁ / M ₁	M ₁	M	M	N ₂	F	M	N	f; h; o; m	
VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático Típico	1ABC	N	N	N ₂	L/M	L	L	N	F ₁ / M ₁	L	L/M	N	N ₂	M	L	N	h; o	Lavoura

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 119 - Classes de Aptidão Agrícola das Terras e área ocupada no Estado de Roraima.

Grupo	Subgrupo	Descrição da Aptidão Agrícola	Área	
			ha	%
1	<u>1ABC</u>	Terras com aptidão agrícola Boa para culturas anuais, nos níveis de manejo A, B e C.	112.666,99	0,50%
2	<u>2(a)bc</u>	Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por moderada a fortes limitações de fertilidade e seca prolongada, regular no nível de manejo B, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançado e regular no nível de manejo C, sem limitações de uso para culturas tropicais.	12.362.504,78	55,09%
	<u>2bc</u>	Terras com aptidão agrícola regular para lavoura nos níveis de manejo B e C. Fatores fertilidade e os riscos de erosão determinam as condições de uso nos níveis de manejo B e C. Terra sem aptidão para o nível de manejo A	3.615.395,81	16,11%
	<u>2abc</u>	Terras com aptidão agrícola regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C. Os fatores fertilidade, riscos de erosão e excesso de chuva em determinado período do ano determinam as condições de uso nos níveis de manejo A, B e C.	23.241,03	0,10%
3	3(bc)	Terras sem aptidão agrícola para o nível de manejo A. E restrita para os níveis de manejo B e C, mas com o uso de irrigação e tecnologias avançadas de produção são usadas para produção de arroz irrigado e pecuária com altas produtividades.	811.588,42	3,62%
6	6	Terras sem aptidão para uso agrícola em função da baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, a fertilidade é muito baixa com fortes limitações. Textura arenosa e elevação do lençol freático na estação chuvosa, bem como, terras com forte limitações quanto a erosão e impedimento a mecanização, rasos, com pedregosidade/rochosidade.	5.514.233,40	24,57%
TOTAL			22.439.630,43	100,00%

Observação: - Traço interrompido sob símbolo indica haver na associação de terras componentes, em menor proporção, com aptidão inferior à representada no mapa.

3.1 Latossolo

3.1.1 LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média a argilosa, A moderado, caulínítico, fase savana, relevo plano.

Fertilidade - Moderado a Forte

Deficiência água - Moderado

Excesso de Água - Nulo

Erosão - Ligeira a moderado

Impedimento à mecanização - Nulo

3.1.2 LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso típico, textura argilosa, A moderado, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase savana, relevo plano.

Fertilidade - Moderado a Forte

Deficiência água - Moderado

Excesso de Água - Nulo

Erosão - Ligeira a Moderado

Impedimento à mecanização - Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão agrícola restrita no nível de manejo A, por fortes limitações de fertilidade e seca prolongada, regular nos níveis de manejo B e C, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo e sem limitações de uso para culturas tropicais.

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico e Distrocoeso típicos: Uso atual e sistema de manejo recomendado

Esta classe é constituída por solos que ocupam significativa área do Estado de Roraima, em especial nas áreas de savana. São posicionados em relevo plano a suave ondulado, cuja declividade varia de 0 a 8%, com ligeira a moderada suscetibilidade a erosão, especialmente do tipo laminar ligeira (Figura 108).

Figura 108 - Paisagens de LATOSSOLO AMARELO Distrófico e Distrocoeso sob savana no Campus do Cauamé - UFRR.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Apresentam como principais limitações à baixa fertilidade natural (baixa saturação por bases, inferior a 30%) e a elevada acidez em todo perfil do solo, sendo uma limitação moderada a forte para o uso agrícola, porém, são solos que estão respondendo bem a correção e adubação, verificando-se nessas áreas progressiva expansão dos plantios de grãos, algodão e fruticultura com nível de tecnologia bem acessível do pequeno ao grande produtor, cujo, o relevo proporciona uso da mecanização em todas as etapas da produção.

Em contrapartida as condições químicas, são boas as condições físicas relacionadas com manejo, em geral textura média, sem apresentar gradiente textural, estrutura granular a blocos subangulares, são solos profundos, boa capacidade de retenção de água, consistência quando úmido friável a muito friável, elevada permeabilidade e muita porosidade. Portanto, é recomendado o uso de corretivos (Calcário) e adubos (NPK), sistemas de manejo como plantio direto e outros sistemas que visem a incorporação da matéria orgânica ao solo.

3.1.3 LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintico, textura média a argilosa A moderado, caulínítico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Fertilidade – Moderado a Forte

Deficiência água – Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização - Nulo

Grupo 2 – subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão agrícola restrita no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C para lavouras. O fator disponibilidade de nutrientes dos solos foi determinante para classificar as terras no subgrupo 2(a)bc de aptidão agrícola. Esses solos apresentam exigências moderadas em fertilizantes e corretivos, em função da baixa disponibilidade de nutrientes.

3.1.4 LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico, textura argilosa cascalhenta/muito argilosa muito cascalhenta, A moderado, endoconcrecionário, endolitoplíntico, caulínítico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Fertilidade – moderada

Deficiência água – Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 – subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão agrícola restrita no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C para lavouras. O fator disponibilidade de nutrientes dos solos foi determinante para classificar as terras no subgrupo 2(a)bc de aptidão agrícola. Esses solos apresentam exigências moderada em fertilizantes e corretivos, em função da baixa disponibilidade de nutrientes.

3.1.5 LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico, textura média/argilosa pouco cascalhenta, A moderado, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

Fertilidade – moderada

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por fortes limitações de fertilidade e regular nos níveis de manejo B e C, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo e sem limitações de uso para culturas tropicais.

- LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintico, petroplíntico e plintossólico: Uso atual e sistema de manejo recomendado.

Solos que apresentam para uso com lavoura, restrita no nível de manejo A em função da moderada limitação de fertilidade. A sua profundidade, boa drenagem, relevo plano a suave ondulado, são características de grande importância para o uso com culturas anuais, fruticultura e pastagem. Para fins agrícolas, como na maioria dos solos da Amazônia, em especial de Roraima, o maior fator limitante quanto à química dos solos são os baixos níveis de bases trocáveis, acidez e de fósforo, este último

com valores praticamente nulos. É preciso manejo quanto à adubação com fósforo de forma parcelada e periódica.

Atualmente são solos utilizados em área de assentamentos rurais com culturas anuais como milho, feijão, hortaliças, fruteiras etc., foi verificado muito uso com pastagens por fazendeiros com melhor nível tecnológico até em assentamentos rurais de baixa aplicação de técnicas refinadas (Figura 109).

Figura 109 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico sob pastagem, lado esquerdo da rodovia BR-174, a 56,4Km de Caracarái, fazenda do empreendimento J. Lopes.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.1.6 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, caulínítico, fase savana, relevo plano.

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por fortes limitações de fertilidade e seca prolongada, regular nos níveis de manejo B e C

por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançadas. Sem limitações de uso para culturas tropicais.

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico: Uso atual e sistema de manejo recomendado

Estes solos estão associados a influência de rochas básicas, posicionados em relevo plano a suave ondulado, cuja declividade varia de 0 a 8%, com ligeira a moderada suscetibilidade a erosão, especialmente do tipo laminar ligeira (Figura 110).

Figura 110 - Paisagem de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico sob savana, estrada na BR 174, com pastagem.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Apesar do material de origem, ainda apresentam como principais limitações à baixa fertilidade natural (baixa saturação por bases) e a elevada acidez em todo perfil do solo, sendo uma limitação moderada a forte para o uso agrícola, porém, fisicamente apresentam boas características, como a estrutura moderada em blocos subangulares. São solos que estão respondendo bem a correção e adubação, verificando-se nessas áreas progressiva expansão dos plantios de grãos, algodão e fruticultura com nível de tecnologia bem acessível do pequeno ao grande produtor, cujo, o relevo proporciona uso da mecanização em todas as etapas da produção.

3.1.7 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, caulínítico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

Fertilidade – Moderado a Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização - Nulo

Grupo 2 – subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A e regular para os níveis de manejo B e C, por moderada a fortes limitações de fertilidade, com exigência de algumas práticas de manejo mais avançadas. Sem limitações de uso para culturas tropicais.

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico: Uso atual e sistema de manejo recomendado

A classe dos Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico apresenta uma ampla distribuição na região sul do Estado de Roraima. Apresentam aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C, sendo moderada limitação quanto a fertilidade determinante no seu uso. São solos posicionados em relevo suave ondulado a ondulado, podendo ocorrer pequenos blocos soltos de granitos aflorando. Atualmente são mais utilizados com pecuária em pastos bem manejados, proporcionando bons rendimentos. Nas áreas de assentamentos, além da pecuária, verifica-se ocupação com fruticultura, grãos, sistemas agroflorestais, etc. (Figura 111).

Devido a influência do material de origem, pois, na região de florestas, estes solos estão associados a granitos e gnaisses, apresentam qualidade química um pouco melhor quando comparados com os similares em região de savana, mas é recomendado o uso de corretivos (Calcário) e adubos (NPK), sistemas de manejo

como plantio direto e outros sistemas que visem a incorporação da matéria orgânica ao solo e práticas conservacionistas visando controle de erosão.

Figura 111 - Área de pastagens no sul do Estado sob LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, associado a PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.1.8 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, hipoférrico, caulínítico, fase Savana, relevo plano.

Fertilidade – Moderado a Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por fortes limitações de fertilidade e seca prolongada e regular nos níveis de manejo B e

C, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançada. Sem limitações de uso para culturas tropicais.

- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico e típico: Uso atual e sistema de manejo recomendado

São solos profundos, bem drenados e posicionados em relevos plano a suave ondulo, características que os tornam com grande potencial agrônômico. A grande variação textural, com teores de argila de 16 a 65% no horizonte B, confere aos solos dessa classe apreciável disparidade quanto à infiltração e capacidade de retenção de água e nutrientes. Em geral apresentam elevada resistência à erosão, especialmente os menos argilosos.

Como na maioria dos solos descritos e analisados neste estudo, os valores para potássio e fósforo são os mais limitantes quanto à caracterização química, sendo valores praticamente nulo (Moderada a forte limitação de Fertilidade). É preciso manejo quanto à correção, adubação com fósforo de forma parcelada e periódica. Apresentam aptidão para cultivo intensivo, desde culturas anuais e perenes, fruticulturas a pastagens, sendo restrito no nível de manejo A (Figura 112 e 113).

Figura 112 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico e sistema de uso com plantio de Acacia Mangium.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 113 - LATOSSLO VERMELHO Distrófico argissólico e sistema de uso com plantio de milho.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

É pouca a distribuição desse solo no estado, embora as manchas que ocorrem são intensamente utilizadas, especialmente no entorno de Boa Vista, com uso de fruticultura, grãos, hortaliças e na região de Bonfim verifica-se pastagem e plantios de soja.

3.2 Argissolo

3.2.1 ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média a argilosa, A moderado, caulínítico, fase savana, relevo suave ondulado.

Fertilidade – Moderado a Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por moderadas limitações de fertilidade e seca prolongada e regular nos níveis de manejo B e C, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançada. Sem limitações de uso para culturas tropicais.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico: Uso atual e sistema de manejo recomendado

Quimicamente, o potencial desta classe de solo está diretamente relacionado com o material de origem (sedimentos intemperizados da Formação Boa Vistas), originando solo com baixa fertilidade natural, sendo necessário o uso periódico de adubos e corretivos, visando melhorar as condições químicas. Devido à forte limitação da fertilidade é importante a incorporação da matéria orgânica, portanto, é necessário práticas de manejo que visam a conservação e aumento da fração orgânica destes solos.

O posicionamento em relevo plano, é um dos fatores favoráveis ao uso desses solos, principalmente quanto à agricultura mais tecnificada, pela facilidade de mecanização, porém, vale destacar a suscetibilidade a erosão, apesar de baixa, verifica-se erosão do tipo laminar ligeira, necessitando a adoção de práticas mais intensas de conservação de solos (Figura 114).

Em algumas áreas foram observadas em campo, perdas de solos por erosão, em especial nas áreas onde a vegetação natural foi suprimida e preparada para plantios e mantidas por muito tempo com o solo descoberto sem proteção. Foi verificado manejo conservacionista, como sistema de plantio direto em que estes solos ficam sempre protegido com culturas anuais ou de cobertura, porém, essas práticas conservacionistas têm que ser divulgadas por meio dos órgãos de extensão e pesquisa do estado, levar ao pequeno produtor as informações básicas sobre manejo e conservação de solos e água.

Figura 114 - Detalhes do relevo local das áreas de Argissolos Amarelos Distróficos típicos, intensa planura interrompida por relevos residuais como a Serra Grande ao Sul de Boa Vista.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.2.2 ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (plintico), A moderado, caulínítico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

Fertilidade – Ligeiro/Moderado

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão agrícola restrita no nível de manejo A e regular nos níveis B e C para lavouras. O fator disponibilidade de nutrientes foi determinante para classificar no subgrupo 2(a)bc de aptidão agrícola.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (plintico): Uso atual e sistema de manejo recomendado

Esses Argissolos Amarelos diferem dos encontrados nas áreas de savanas, em função do posicionamento em relevo suave ondulado a ondulado, estão sob Florestas e devido a influência de um material de origem com características mineralógica pouco melhor, apresentam ligeira melhoria na fertilidade, não deixando de ser um fator limitante decisivo para a classe de aptidão. O caráter plintico não é fator limitante, pois, a presença de plintitas/petroplinticas são descritas em subsuperfície, iniciando em alguns perfis a partir de 1,5m.

Na região sul do estado, são solos ocupados com culturas anuais, perenes, fruticulturas, pastagem, etc., em áreas de assentamentos, muitas vezes com uso de pouca tecnologia e capital, no entanto, nas áreas de grandes produtores a pecuária é dominante, com uso de tecnologia mais moderna, aplicação de resultados de pesquisas. Recomenda-se correção com calcário e adubação periódica, bem como, uso de práticas conservacionistas visando o controle e prevenção de processos erosivos, devido a ligeira suscetibilidade a erosão associada ao relevo suave ondulado (Figuras 115, 116 e 117).

Figura 115 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (plintico), posicionado em relevo suave ondulado, sob plantio de Dendê, no sentido morro abaixo, na região de São Luiz do Anauá – Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 116 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (plintico), posicionado em relevo suave ondulado, sob plantio de fruticultura com baixo nível tecnológico, na região de São Luiz do Anauá – Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 117 - Assentamentos rurais na região do município de São Luiz do Anauá, com exploração de pastagens em ARGISSOLO AMARELO Distrófico plintíco.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.2.3 ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico plintossólico, textura média/argilosa, A antrópico, epieutrófico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.

Fertilidade – Ligeiro

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 1- subgrupo 1aBC. Classe com aptidão regular no nível de manejo A e boa nos níveis B e C para lavouras. O fator disponibilidade de nutrientes foi determinante para classificar no subgrupo 1aBC de aptidão agrícola.

- ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico plintossólico: Uso atual e sistema de manejo recomendado.

São solos localizados no sul de Roraima, distribuindo-se a partir da região de São Luiz do Anauá e Rorainópolis, em direção a calha do Rio Negro no Amazonas. Foram incluídos no grupo 1, devido ao caráter epieutrófico, apesar de ser distrófico em subsuperfície. Essa característica foi verificada em campo, pois, são terras intensamente utilizadas com fruticulturas e hortaliças por pequenos assentados, com uso de modesta tecnologia, sem aplicação de intensiva de adubo e corretivos. O relevo plano é fator favorável a sua exploração de uma forma menos mecanizada (Figura 118).

Figura 118 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico antrópico plintossólico, textura média/argilosa, epieutrófico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Vale destacar que esses solos ocupam pequenas áreas, constituindo-se em inclusões que estão associados a solos mais dominantes. Também, é pertinente destacar sua importância como sítios arqueológicos, pois, o horizonte A antrópico é originado do acúmulo de resíduos orgânicos de índios no passado, os quais deslocaram-se principalmente da calha do Rio Negro.

3.2.4 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa, caulínítico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo ondulado.

Fertilidade – ligeiro a moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Forte

Impedimento à mecanização – Forte

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por ligeira a moderado limitações de fertilidade e seca prolongada e regular nos níveis de manejo B e C, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançadas com relação aos riscos. Sem limitações de uso para culturas tropicais.

- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Esses solos estão localizados, principalmente, na região de floresta, concentrando-se na parte sul do estado e oeste, em áreas da Terra Indígena Yanomami. Estão associadas as rochas graníticas/gnáissicas, conferindo-lhe fertilidade moderada. As condições de fertilidade e do relevo ondulado foram fatores decisivos na aptidão dessas terras.

Recomenda-se o uso de corretivos e adubos periódico e especialmente cuidados com práticas conservacionistas visando controle e prevenção da erosão. Fora das áreas indígenas e unidades de conservação, foi verificada exploração com culturas anuais, fruticulturas, extrativismo e pecuária, com uso de baixo nível tecnológico e capital (Figura 119).

Figura 119 - Corte de estrada no sul do estado, expondo perfil de ARGISSOLO VERMELH-AMARELO Distrófico e área ocupada com pastagem.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.2.5 ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico, textura média/argilosa, caulínítico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo ondulado.

Fertilidade – Nulo

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 1 - subgrupo 1ABC. Classe de aptidão agrícola boa nos níveis de manejo A, B e C para lavouras. Praticamente sem fator limitante para classificar no subgrupo 1ABC de aptidão agrícola.

- ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Na região do Taiano esses solos constituem classe que compreende solos de grande importância agronômica, devido seu elevado potencial nutricional (Eutróficos), respondem bem a aplicação de fertilizantes e corretivos quando necessário. Em função das suas condições morfológicas, físicas, químicas (solos Eutróficos) foram classificados com boa aptidão para lavoura nos níveis de manejo A, B e C, com características intermediária para Nitossolo e atualmente são utilizados com fruticultura e hortaliças, visando o mercado de Boa Vista (Figura 120).

Figura 120 - Detalhes das áreas de plantios com alface e repolho sobre PVe na colônia do Taiano.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

O problema com riscos de erosão é mais agravado pelo sistema de uso adotado, pois, verificamos no campo que não existe muita preocupação com manejo e conservação de solo e água, pois, os plantios são feitos morro abaixo, uso do fogo para limpeza da área, práticas que aceleram a erosão (Figura 121).

Figura 121 - Detalhes dos sistemas de preparo do solo e de plantio, no sentido da declividade, favorecendo a erosão e conseqüentemente transporte de sedimentos para os mananciais hídricos.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.3 Nitossolo + Chernossolos

3.3.1 NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico, textura média a argilosa, A moderado e A chernozêmico, Ta, caulínítico/montmorilonítico, relevo ondulado, fase floresta de altitude

Fertilidade – Nulo

Deficiência água – Ligeira

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 1 - subgrupo 1ABC. Classe de aptidão agrícola boa nos níveis de manejo A, B e C.

- NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + CHERNOSSOLO EBÂNICO
órtico vertissólico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Essa unidade de solo está posicionada na terra indígena do Flechal, no município do Uiramutã. Constitui a única mancha de solo com B nítico e A chenzêmico, solos com níveis de bases trocáveis elevada, saturação por bases e pH. A maior limitação está ligada aos riscos de erosão e dificuldade de mecanização em função do relevo e afloramentos de rochas vulcânicas básicas. Hoje é muito cultivado com culturas diversas, milho, feijão, mandioca, arroz, hortaliças, etc., de forma bem empírica pelas comunidades Indígenas (Figura 122).

Figura 122 - Sistema de uso atual em Nitossolo + Chernossolo na Maloca do Flechal – Uiramutã, plantio intensivo com culturas anuais (Feijão, milho, mandioca, etc.).



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.4 Planossolo

3.4.1 PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico, textura média, A moderado, Ta, hipoférrico, fase savana estépica, relevo plano.

Fertilidade – Moderado a Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado a Forte

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização - Nulo

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe de aptidão agrícola inapta para culturas anuais no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação natural como Planossolos Nátricos e Háplicos, Plintossolos Háplico e Argilúvico e Gleissolos Háplicos.

3.4.2 PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessarênico solódico, textura arenosa/média, A moderado, epidistrófico, Tb, hipoférrico, fase savana estépica, relevo plano

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 6 – Este solo foi classificado como no grupo 6, sem aptidão agrícola, inapto para culturas nos níveis de manejo A, B e C. Indicados para preservação da fauna e da flora, reserva de futuro para novas tecnologias.

3.4.3 PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico plintossólico, textura média, A moderado, Ta, hipoférrico, fase savana estépica, relevo plano.

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe de aptidão inapta para culturas anuais no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação natural como planossolos nátricos e háplicos, plintossolos háplico e argilúvico e gleissolos háplicos.

- PLANOSSOLOS NÁTRICOS E HÁPLICOS: uso atual e sistema de manejo recomendado.

Quanto aos Planossolos Háplicos sua drenagem imperfeita proporciona excesso de água em determinado período do ano e escassez em outro, condições que também restringe seu aproveitamento. Devido sua posição em relevo plano a

abaciado, apresentam baixa suscetibilidade a erosão e alta tolerância as perdas de solos por erosão (Figura 123). Porém, com uso de tecnologias avançadas de produção como irrigação, drenagem, correção da fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária.

Figura 123 - Paisagem característica dos PLANOSSOLOS associados com PLINTOSSOLOS HÁPLICOS, em áreas cultivadas com o arroz inundado nas várzeas do Rio Tacutu, Parimé, Uraricoera e Surumu, em Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Atualmente os Planossolos Háplicos concentram-se nas bacias dos rios Surumu e Tacutu, sendo ocupado com rizicultura com uso de elevado nível tecnológico. Vale destacar que uma das maiores fazendas de plantio de Arroz em Planossolo + Plintossolo Háplico no estado, na região do Surumu, foi desapropriada com a criação da terra Indígena Raposa Serra do Sol, provocando o deslocamento de rizicultores para a bacia do rio Tacutu.

3.5 Plintossolo

3.5.1 PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média, A moderado, Tb, hipoférrico, fase savana estépica, relevo plano

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe de aptidão inapta para culturas anuais no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação natural como Planossolos Nátricos e Háplicos, Plintossolos Háplico e Argilúvico e Gleissolos Háplicos.

- PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico: uso atual e sistema de manejo recomendado

A abordagem feita para os Planossolos Nátricos e Háplicos anteriormente, é válida para esse item. Estes solos estão associados a paisagem no norte de Roraima e/ou associados com Gleissolos nos alinhamentos de veredas de Buritis e ambientes lacustres.

3.5.2 PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico, abrúptico solódico dúrico, textura média, Tb hipoférrico, fase savana, relevo plano, erodida.

Fertilidade – Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe de aptidão inapta para culturas anuais no nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação natural como Planossolos Nátricos e Háplicos, Plintossolos Háplico e Argilúvico e Gleissolos Háplicos.

- PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico: uso atual e sistema de manejo recomendado

A abordagem feita para os Planossolos Nátricos e Háplicos anteriormente, é válido para esse item, são solos que estão associados na paisagem no Norte do Estado.

3.5.3 PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico, textura argilosa cascalhenta/muito argilosa cascalhenta, A moderado, distrófico, epiálico, caulínítico, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Fertilidade – Forte

Deficiência água – Ligeiro

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Nulo

Grupo 2 – subgrupo 2(a)bc. Classe de aptidão agrícola restrita no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C para lavouras. O fator disponibilidade de nutrientes dos solos foi determinante para classificar as terras no subgrupo 2(a)bc de aptidão agrícola. Esses solos apresentam exigências elevadas em fertilizantes e corretivos, em função da baixa disponibilidade de nutrientes.

- PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Os Plintossolos Concrecionários têm uma ampla distribuição em todo estado, variando da região de savana a região de floresta, em relevo plano a ondulado e intermediários para Latossolos, Argissolos e típicos. Nas áreas de florestas a variação é mais comum para Latossolos/Argissolos. Apesar da textura cascalhenta, são solos muito utilizados com pastagem e fruteiras, sendo que a baixa fertilidade natural foi fator determinante na aptidão (Figura 124).

Devido sua fertilidade baixa, posição de relevo, recomenda-se o uso periódico de correção e adubação e práticas conservacionistas de solo, visando preservar contra erosão.

Figura 124 - Área de domínio dos Plintossolos Concrecionários no sul do estado de Roraima, solos submetidos a uso com fruteiras, culturas anuais em assentamentos rurais.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.5.4 PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico, textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, A proeminente, eutrófico, Tb, mesoférrico, fase savana, pedregosa, relevo ondulado.

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Moderado

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe com aptidão agrícola restrita para lavouras no nível de manejo A e regular para os níveis de manejo B e C. Classes de declividade entre 8 e 20%, seca prolongada, associados à pedregosidade, constituem as principais limitações quanto ao uso agrícola dessas áreas.

- PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Esses Plintossolos Concrecionário típico apresentam as mesmas recomendações abordadas para Plintossolos Concrecionário Latossólicos, ressaltando a importância aqui de práticas que visem conservar água no solo, devido a condição de savana e o mínimo de mecanização.

3.6 Gleissolos

3.6.1 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico, textura arenosa/média, A moderado, epiálico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Nulo/Ligeiro

Impedimento à mecanização - Moderado

Grupo 2 - subgrupo 2(a)bc. Classe com aptidão agrícola para lavoura restrita no nível de manejo A e regular nos níveis B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação natural como planossolos nátricos e háplicos, plintossolos háplico e argilúvico e gleissolos háplicos.

3.6.2 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, epialumínico, hipoférrico, fase savana, relevo plano

Fertilidade – Forte

Deficiência água – Nulo/Ligeiro

Excesso de Água – Forte

Erosão – Nulo/Ligeiro

Impedimento à mecanização – Ligeiro

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe com aptidão inapta no nível de manejo A e restrita nos níveis de manejo B e C. Com o uso de tecnologias avançadas de produção, como irrigação, drenagem, correção de fertilidade natural, obtêm-se altas produtividades de arroz e pecuária. Essa condição é particular dos solos classificados nos subgrupos de aptidão agrícola 3(bc), e 2(a)bc representados na classificação

natural como planossolos nátricos e háplicos, plintossolos háplico e argilúvico e gleissolos háplicos.

- GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico e argissólico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Esses solos têm forte limitação quanto a fertilidade e excesso de água para o uso agrícola, devido à presença do lençol freático elevado, riscos de inundação ou alagamentos frequentes e baixos valores para soma de bases, CTCt, saturação por bases e elevada acidez. A drenagem é imprescindível para torná-los aptos ao maior número de culturas, pois, nas suas condições naturais, são utilizados, quando possível, apenas para o plantio de arroz em integração com a pecuária (ILP) com o uso alto nível tecnológico, fato verificado na fazenda as margens do Rio Tacatú e olericulturas nas proximidades da capital (Figura 125 e 126).

Os Gleissolos localizados ao longo de veredas e lagos, ou seja, na faixa de preservação permanente são de uso restrito, conforme previsto em lei (Figura 127).

Figura 125 - Produção de Arroz em GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico na bacia do Rio Tacatu – Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 126 - Sistema de Interação Lavoura – Pecuária sob GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico na bacia do Rio Tacatu – Roraima.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Figura 127 - Perfil de Gleissolo sob Vereda de Buriti em Igarapé próximo da Capital Boa Vista, Área de Preservação Permanente – APP.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.7 Espodossolo

3.7.1 ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico, A moderado, textura arenosa/média/arenosa, álico, epidistrófico, endodúrico, fase campinarana equatorial arbustiva e campestre, relevo plano

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 6 – Classe sem aptidão agrícola, devido a fortes limitações quanto a baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, elevação do lençol freático no período chuvoso e a fertilidade natural muito baixa.

3.7.2 ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico, A moderado, textura arenosa, álico, epidistrófico, endodúrico, fase campinarana equatorial campestre e arbustiva, relevo plano.

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 6 – Classe sem aptidão agrícola, devido a fortes limitações quanto a baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, elevação do lençol freático no período chuvoso e a fertilidade natural muito baixa.

3.7.3 ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÚVICO Hidromórfico, Hiperespesso, A moderado, textura arenosa, distrófico, epiálico, endodúrico, fase campinarana equatorial arbórea, relevo plano

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Moderado

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 6 – Classe sem aptidão agrícola, devido a fortes limitações quanto a baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, elevação do lençol freático no período chuvoso e a fertilidade natural muito baixa.

Este solo foi classificado como no grupo 6, sem aptidão agrícola, Inapto para culturas nos níveis de manejo A, B e C. Sem aptidão para silvicultura e pastagem natural. São indicados para preservação da fauna e da flora, reserva de futuro para novas tecnologias.

- ESPODOSSOLO HUMILÚVICO e FERRI-HUMILÚVICO: uso atual e sistema de manejo adotado

Por apresentar muito forte limitação quanto a fertilidade natural, problemas de drenagem moderado, são indicados na classe Inapta para o uso agrícola. Apesar, que em período mais seco do ano, verificam-se o aproveitamento destes solos com plantio de culturas como feijão, melancia, mandioca, abacaxi, etc. Estão em grande parte

ocupando as áreas das unidades de conservação do Parque Nacional do Viruá, Niquiá e Serra da Mocidade.

Os Espodosolos são formados por processo de translocação de matéria orgânica do Horizonte A para o Bh. Esse movimento de substâncias orgânicas pode sair do perfil do solo e atingir as águas subsuperficiais e as águas dos rios. Esse processo de podzolização leva a tingir de escuro (substâncias húmicas solúveis na água) as águas dos rios inseridos dentro das áreas de domínio desses solos, como por exemplo, o rio Anauá e Itapera (Figura 128). Outro aspecto da dinâmica de bacia hidrográfica é o potencial de transporte de sedimentos arenosos por erosão dos Espodosolos, fato verificado em sobrevôo a região do Catrimani e Viruá, onde níveis elevados de assoreamentos foram verificados nos rios das Bacias do Branco Sul, Anauá e Jauaperí.

Figura 128 - ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico, A moderado, textura arenosa/média/arenosa, álico, epidistrófico, endodúrico, fase campinarana equatorial arbustiva e campestre, relevo plano.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.8 Neossolo Quartzarênico Hidromórfico

3.8.1 NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico plintossólico, textura arenosa, distrófico, fase savana, relevo plano a abaciado.

3.8.2 NEOSSOLO QUARTZARÊNIO Hidromórfico típico, textura arenosa, distrófico, fase savana, relevo plano a abaciado

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – ligeiro

Excesso de Água – forte

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização – Forte

Grupo 6 – Terras sem aptidão para uso agrícolas em função do forte excesso de água durante o ano, muito forte deficiência de fertilidade do solo.

Estes solos foram classificados como no grupo 6, sem aptidão agrícola, inapto para culturas nos níveis de manejo A, B e C. Sem aptidão para silvicultura e pastagem natural. São indicados para preservação da fauna e da flora, reserva de futuro para novas tecnologias.

3.9 Neossolo Quartzarênico Órtico

3.9.1 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodossólico, A moderado, textura arenosa, distrófico, epiálico, fase campinarana equatorial arbórea, relevo plano

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Forte

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 6 – Terras sem aptidão para uso agrícola em função da baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, a fertilidade do solo é muito baixa com muito fortes limitações.

Este solo foi classificado como no grupo 6, sem aptidão agrícola, inapto para culturas nos níveis de manejo A, B e C. Sem aptidão para silvicultura e pastagem natural. São indicados para preservação da fauna e da flora, reserva de futuro para novas tecnologias.

Os principais fatores de limitações para o nível de manejo A são fertilidade e deficiência hídrica e para os níveis de manejo B e C são a fertilidade, deficiência hídrica na estação seca e elevação do lençol freático na estação chuvosa.

- NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos e Hidromórficos: uso atual e sistema de manejo recomendado

São solos essencialmente arenosos, cuja constituição mineralógica são grãos de quartzo, portanto, apresenta baixíssima fertilidade natural e capacidade de retenção de água. Os ambientes arenícolas são muito frágeis e sem sustentabilidade. Devido a essas limitações, são recomendados para preservação da fauna e flora (Figura 129).

Figura 129 - Perfil de Neossolo Quartzarênico órtico na região sul do estado de Roraima, com características espodossólica.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.10 Neossolo Flúvico

3.10.1 NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Endoeutrófico vertissólico, textura média/argilosa + NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típico A moderado, fase floresta de várzea, relevo plano

Fertilidade – ligeiro

Deficiência água – Ligeiro/Nulo

Excesso de Água – Forte

Erosão – Ligeiro

Impedimento à mecanização – Moderado

Grupo 3 - subgrupo 3(bc). Classe de aptidão agrícola inapta para o nível de manejo A e restrita para os níveis de manejo B e C. Os principais fatores de limitações

são: Nível de manejo A o excesso de água no período chuvoso e níveis de manejo B e C a deficiência hídrica na estação seca e elevação do lençol freático na estação chuvosa.

Os NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típico é grupo 6, terras sem aptidão para uso agrícolas em função da baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, a fertilidade do solo é muito baixa com muito fortes limitações.

- NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Endoeutrófico vertissólico e NEOSSOLOS FLÚVICOS Psamíticos típico: uso atual e sistema de manejo recomendado

Os solos aluviais, em todo mundo, são considerados de grande potencial agrícola, mesmo aqueles com baixa saturação por bases, tendo em vista a posição que ocupa na paisagem, ou seja, áreas de várzeas, pouca ou não sujeita a erosão ou inundação (Figura 130), onde a mecanização pode ser usada de maneira intensiva. Em Roraima constitui-se em pequenas manchas, como inclusões, não sendo expressivo no setor de produção.

Figura 130 - NEOSSOLOS FLÚVICOS em área de várzeas do Rio Branco e Mucajaí, sendo preparada para plantio.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

Quanto ao uso a principal limitação está associada aos riscos de inundações a que podem estar sujeitos os terrenos ocupados por esses solos. Em geral são cultivados com arroz irrigado por inundação e fruticultura. Em Roraima, devido à

pobreza química dos sedimentos aluviais, esses solos precisam de adubação e correção periódica e os Eutrófico apresentam boa aptidão agrícola.

3.11 Neossolo Litólico

3.11.1 NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico ou Eutrófico típico, A moderado, textura média a argilosa, fase savana a floresta, pedregoso e rochoso, relevo montanhoso

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Muito Forte

Impedimento à mecanização - Muito Forte

Grupo 6 – terras sem aptidão para uso agrícola em função de muito forte risco de erosão, devido ao relevo ondulado e muito forte limitação quanto ao Impedimento à mecanização. Recomendado para preservação da Fauna e Flora

- NEOSSOLO LITÓLICO: uso atual e sistema de manejo recomendado

São solos rasos pedregosos/rochosos, com limitação muito forte quanto a erosão e impedimento a mecanização, mesmo aqueles com boa fertilidade natural herdado de rochas vulcânicas básicas. Atualmente são solos muito pouco utilizados, apesar destas limitações citadas, em alguns assentamentos rurais pode ser registrado ocupação com agricultura de subsistência (pequenas roças familiares) e pastagem extensiva, sem preocupação com o manejo e conservação (Figura 131).

Figura 131 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, sob savana, fase pedregosa/rochosa, com fortes processos erosivos, na Serra de Nova Olinda – RR.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.12 Cambissolo

3.12.1 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura média a argilosa, fase savana a floresta, cascalhento/pedregoso, relevo ondulado a montanhoso

Fertilidade – Moderado

Deficiência água – Moderado

Excesso de Água – Nulo

Erosão – Muito Forte

Impedimento à mecanização - Muito Forte

Grupo 6 – terras sem aptidão para uso agrícola em função de muito forte risco de Erosão, devido ao relevo ondulado e muito forte limitação quanto ao impedimento à mecanização. Recomendado para preservação da Fauna e Flora.

- CAMBISSOLOS: uso atual e sistema de manejo recomendado

Atualmente são solos muito pouco utilizados, apesar destas limitações citadas, em alguns assentamentos rurais pode ser registrado ocupação com agricultura de subsistência (pequenas roças familiares) e pastagem extensiva, sem preocupação com manejo e conservação (Figura 132).

Figura 132 - Intenso processo de Voçorocas nas áreas de Cambissolos no extremo norte de Roraima, limitação muito forte quanto aos riscos de Erosão.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

3.13 Organossolo

3.13.1 ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico, textura média, fase Vereda de Buritis Turfeira de campo brejoso (Ciperaceas), relevo plano

Fertilidade – Muito Forte

Deficiência água – Nulo

Excesso de Água – Muito Forte

Erosão – Nulo

Impedimento à mecanização: Muito Forte

Grupo 6 – Terras sem aptidão para uso agrícolas em função do forte excesso de água durante o ano, muito forte deficiência de fertilidade do solo, com muito fortes limitações.

Este solo foi classificado no grupo 6, sem aptidão agrícola, inapto para culturas nos níveis de manejo A, B e C. Sem aptidão para silvicultura e pastagem natural. São indicados para preservação da fauna e da flora, reserva de futuro para novas tecnologias. Os principais fatores de limitantes estão relacionados a baixa fertilidade natural e excesso de água, com elevação do lençol freático na estação chuvosa.

- ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico típico: uso atual e sistema de manejo recomendado

São solos posicionados ao longo dos Igarapés e ambientes de lagos, portanto, permanecem maior parte do ano estagnado em água. Praticamente não são utilizados com agricultura intensiva, verificado pequenas hortas nas áreas urbanas, especialmente a Capital Boa Vista, estando em área de Preservação Permanente (APP) (Figura 133).

Figura 133 - Ambiente de Organossolos com muito fortes limitações quanto a fertilidade, excesso de água e impedimento a mecanização.



Foto: José Frutuoso do Vale Júnior.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Roraima é caracterizado pelo domínio de solos bastantes intemperizados, profundos e bem drenados, quimicamente ácidos e de baixa sauriação por bases, com poucas manchas de solos com caráter coeso (Latosolo e Argissolo Amarelo em Savana). Quanto as limitações ao aproveitamento agrícola, destaca-se as condições químicas, porém, com o nível tecnológico hoje usado no setor produtivo, essas deficiências são adequadamente corrigidas. Aquelas manchas de solos com caráter coeso, restritas as áreas de savana (lavrado), apresentam maiores dificuldades de correção, pois, essa deficiência física exige trabalho de manejo de longo prazo. Outra condição limitante e que necessita muito critério de planejamento do uso e ocupação das terras é o hidromorfismo, característica dos solos posicionados em áreas abaciadas (ambientes lacustres), várzeas, associados aos Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, Planossolo, Plintossolos Háplicos e Espodossolos.

Considerando as limitações de uso agrícola, Roraima possui 0,5% de terras aptas para agricultura no grupo 1, 71,3% no grupo 2, 3,6% no grupo 3 e 24,6% das terras Inaptas para agricultura com recomendação para a preservação da fauna e flora.

Este estudo permitiu maior detalhamento morfológico, físico e químico dos solos de Roraima, porém, há necessidade de estudos mais localizados, principalmente na parte central do Estado, nas áreas de savana, com objetivo elaborar mapas mais detalhadas em termos pedológicos, pois, é uma região com muita diversidade de solos que requerem certos cuidados, sobretudo, com relação ao uso da terra. Da mesma forma poderemos incluir regiões como a Serra da Lua, Trairão, Roxinho-Apiáú, etc.

O estudo pedológico permitiu avaliar as terras quanto aptidão agrícola e indicou fator limitante principal a fertilidade dos solos. As limitações por questões hídricas (deficiência e excesso de água) e mecanização ocuparam a segunda ordem de importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEEK, K. J. Recursos naturais e estudos perspectivas a longo prazo: notas metodológicas. Brasília: SUPLAN, 1975. 69p.

BENNEMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO, M. N. Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/FAO, 1964. 50p.

BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MELO V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, Química e Mineralogia de Solos Derivados de Sedimentos Pliopleistocênicos e de Rochas Vulcânicas Básicas em Roraima, Norte Amazônico. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 299-312, 2011.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 412p.

FAO. A framework for land evolution. Rome: FAO, 1976. 72p.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VALE JÚNIOR, J.F.; UCHÔA, S. C. P. Aspectos pedológicos e de manejo dos solos de Roraima. *In*: Barbosa, R. I. MELO, V. F. (orgs.). Roraima: Homem, Ambiente e Ecologia. Boa Vista: FEMACT/INPA/UFRR, 2010. p. 391-408.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Brasília: SUPLAN/EMBRAPA-SNCLCS, 1978. 70p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro: Embrapa, 1995. 65p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 102p.

TOMASI, J. M. G.; RAMALHO-FILHO, A. Aptidão agrícola dos solos do sul do Estado de Mato Grosso. Rio de Janeiro: DNPEA-DPP-Ministério da Agricultura, 1971. 72p.

VALE JÚNIOR, J. F. Pedogênese e alterações dos solos sob manejo itinerante, em áreas de rochas vulcânicas ácidas e básicas, no nordeste de Roraima. Orientador:

Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer. 2000. 185f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

VALE JUNIOR, J. F.; SOUZA, M. I. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I. ; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A (eds.). Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 79-90.

VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. Solos sob Savanas de Roraima: Gênese, classificação e relação e relações ambientais. Boa Vista: Gráfica Ioris, 2010. 219p.



CAPÍTULO 5 | PEDOLOGIA E APTIDÃO AGRÍCOLA - ATUALIZAÇÃO

Carlos Ernesto Schaefer; Emanuel Ferreira do Amaral; Maola Monique Faria; Nilson Gomes Bardales.

1 INTRODUÇÃO

O estudo de solos consiste no levantamento e sua classificação com base em atributos morfológicos, químicos e físicos, e na elaboração de mapas na escala desejada para atender os objetivos dele. Através do uso de técnicas de sensoriamento remoto (fotos aéreas, imagens de satélite, radares, entre outros), trabalhos de campo e análises laboratoriais; utilizando-se da teoria de formação de solos, dos conceitos da geografia física e da interpretação dos padrões de vegetação e uso do solo, torna-se possível modelar a distribuição das diferentes classes de solo em uma dada área. Desta forma, os levantamentos de solos são ferramentas de grande utilidade para diversas áreas de atuação. Classicamente, têm como utilidade principal o planejamento do uso da terra para agricultura, silvicultura e pastagens, permitindo identificar as práticas de manejo mais adequadas. No entanto, as informações geradas podem ser também interpretadas para fins de engenharia civil, conservação ambiental, planejamento territorial, inclusive de espaços urbanos.

O atual mapa de solos do estado de Roraima foi publicado em 2002 como parte integrante do Zoneamento Ecológico Econômico da Região Central do Estado de Roraima (CPRM, 2002) com a escala de 1:500.000. Vale Junior, Cruz e Nascimento (2018) realizaram um novo levantamento de solos para o estado de Roraima, na escala 1:250.000, parte integrante desse ZEE.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo realizar o mapeamento de solos e aptidão agrícola da região centro-norte, na escala 1:230.000, com reconhecimento de média intensidade, para ser integrado com a escala do ZEE, em 1:250.000. Estes por sua vez, permitirão uma visão mais adequada de uma das áreas com maior potencial de produção de grãos e do desenvolvimento da agricultura familiar do Estado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

2.1.1 Caracterização do estado de Roraima

O estado de Roraima possui uma superfície de 223.644,527 km², representando 2,64% do território nacional e 5,81% da região Norte (IBGE, 2022). Limita-se a Leste com a Guiana, ao Sul com o estado do Amazonas, a Sudeste com o estado do Pará e ao Norte e a Nordeste com a Venezuela (Figura 134). Em seu território existe uma paisagem singular, marcada pela presença de áreas de florestas tropicais úmidas, campinaranas e as savanas, conhecidas regionalmente como lavrado (BARBOSA e MIRANDA, 2004; AB'SÁBER, 2002).

O estado de Roraima possui uma população estimada de 652.713 habitantes (IBGE, 2022), sendo que segundo o censo populacional 2010 o estado contava com 450.479 habitantes e com densidade demográfica de 2,01 hab/km² (IBGE, 2022). A população indígena do Estado é uma das mais significativa do Brasil, estimada em mais de 63.000 índios (menos de 20% da população do Estado) (SCHAEFER, et al., 2018).

Em uma escala simplificada, pela classificação climática de Köppen, existem três tipos climáticos no Estado: Af, Am, e Aw, acompanhado de índices pluviométricos anuais elevados que variam, aproximadamente, de 1.100 a 2.500 mm.

No tocante à geomorfologia, o Estado apresenta o variado conjunto geomorfológico da Amazônia, onde se encontra superfície baixas e recobertas por sedimentos recentes que sobem gradualmente ou abruptamente, até os Rio Negro, Planalto Dissecado Norte da Amazônia, Planalto do interflúvio Sedimentar Roraima. Esse conjunto geomorfológico, com altitudes variando de 90 a 3.000 m, se estende sobre diferentes substratos geológicos (MELO, GIANLUPPI e UCHÔA, 2004).

As principais classes de solos presentes no Estado são: Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos, Planossolos e Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos (MELO, GIANLUPPI e UCHÔA, 2004).

2.1.2 Caracterização da área de interesse

A área de interesse para o presente estudo é delimitada pela região Centro-Norte do estado de Roraima (Figura 135), com exceção das áreas indígenas, militares e unidades de conservação. Essa é composta por parte dos municípios de Boa Vista, Bonfim, Normandia, Amajari, Alto Alegre, Mucajaí, Iracema, Canta e parte do município de Caracaraí, totalizando uma área de 41.574,6 km², compreendendo a 18,6% da área total do Estado.

Figura 134 - Localização do estado de Roraima.

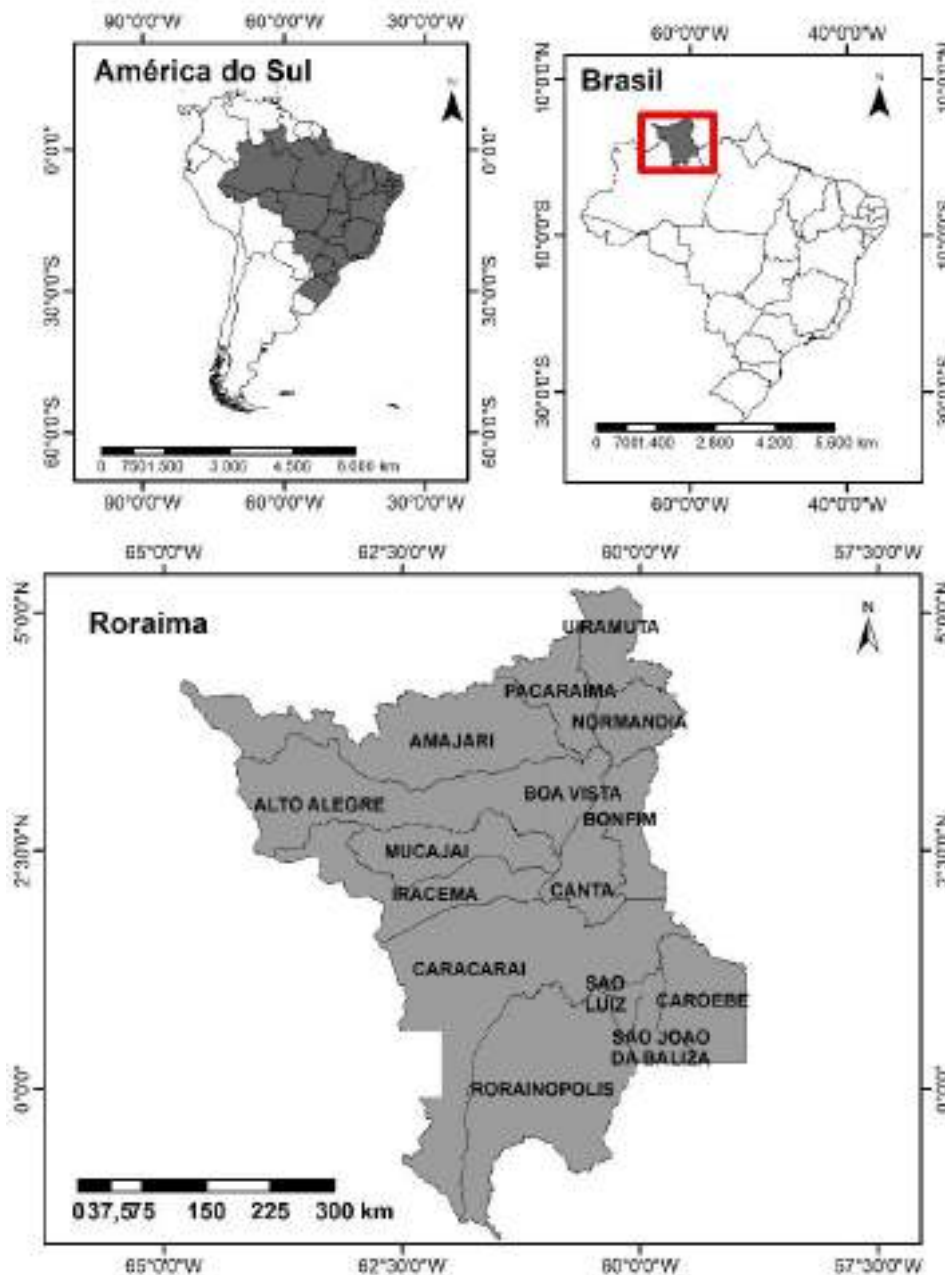
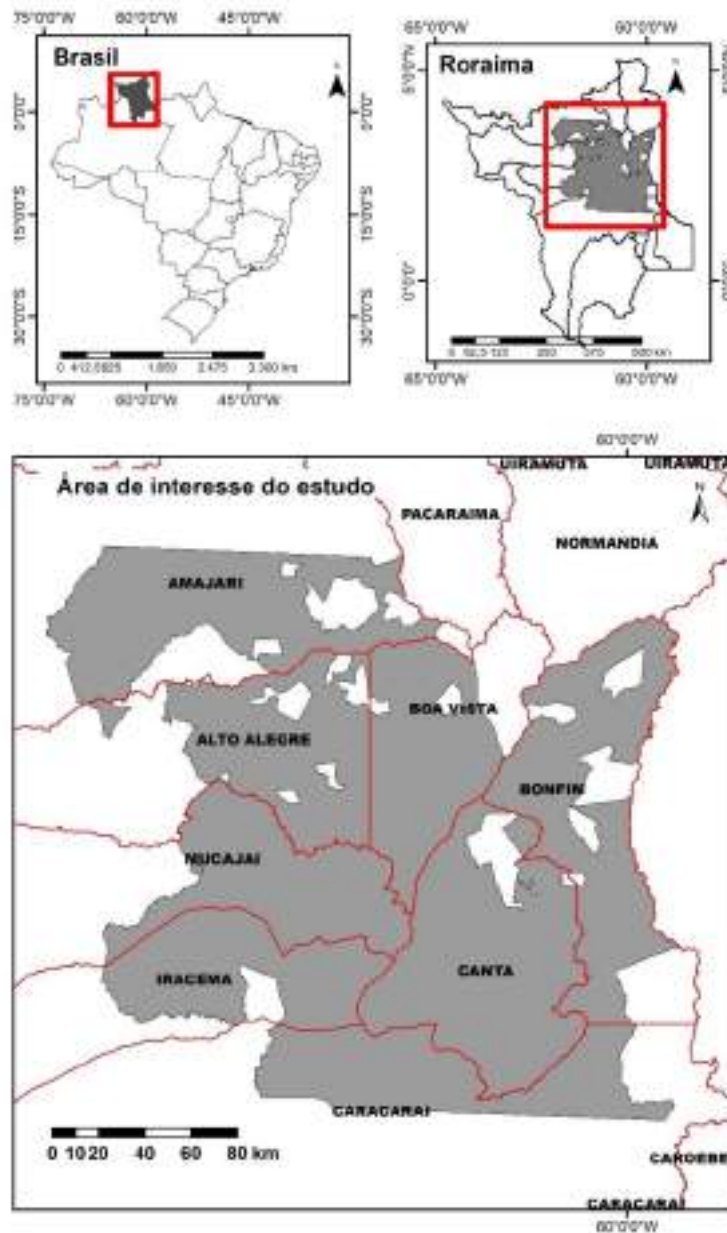


Figura 135 - Localização da área de interesse para o presente estudo.



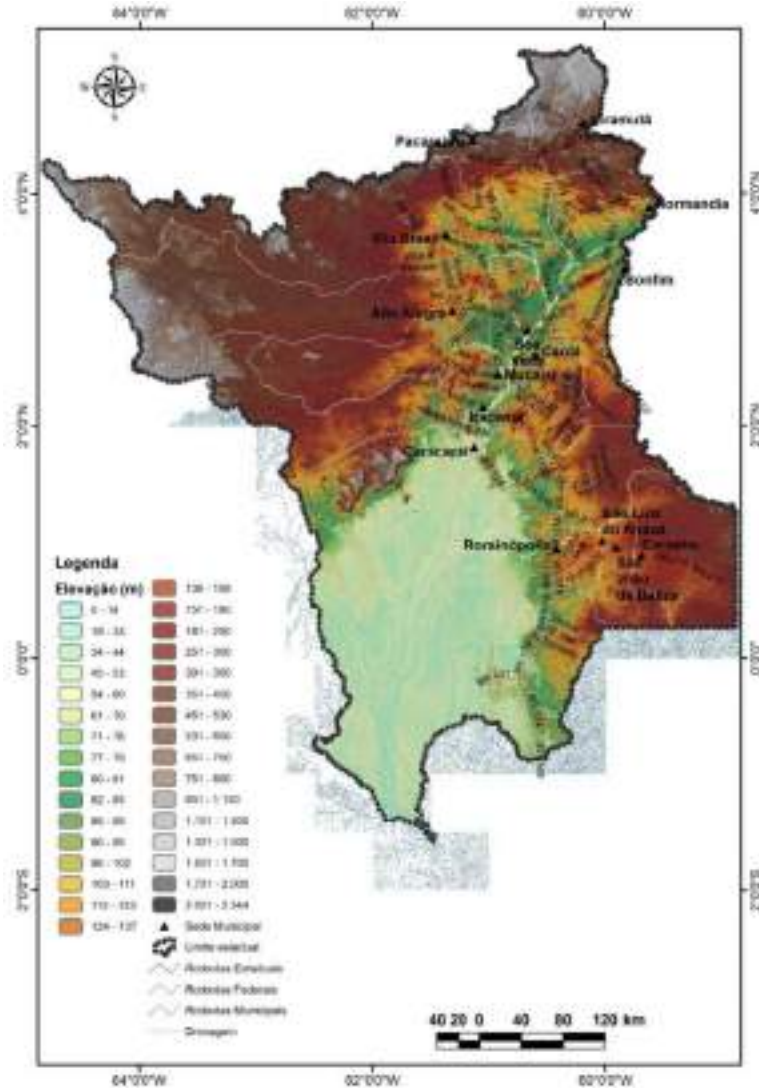
2.2 Levantamento de Solos e Classificação da Aptidão Agrícola

2.2.1 Trabalhos de Escritório

Inicialmente, foi realizado o download das imagens inseridas nos limites do estado de Roraima do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Os dados SRTM são resultantes da missão espacial realizada em fevereiro de 2000 pelas agências espaciais americana (NASA e NGA), italiana (ASI) e alemã (DLR), possuindo 30 x 30 metros de resolução espacial. Após, essas foram mosaicaadas e submetidas a

procedimento de preenchimento de depressão espúrias, obtendo-se, assim, ao final, um MDE hidrológicamente corrigido (Figura 136).

Figura 136 - Modelo Digital de Elevação (MDE) do estado de Roraima.



Em seguida, foi realizada uma intensa revisão bibliográfica a respeito dos recursos de solos, geologia e geomorfologia. Além disso, foram levantados e plotados todos os solos coletados na área de interesse (perfis e amostras extras). De posse deste acervo e das unidades de mapeamento presentes na área, obtidas do mapeamento de pedologia executado pela CPRM (2002) (TOMO II), foram realizadas viagens de campo, cobrindo toda a área de interesse e ajustando e promovendo eventuais alterações e adequações do levantamento anteriormente realizado pela equipe de pedologia da CPRM, até chegar-se ao mapa final, ora apresentado na escala 1:230.000. Além destes, foram utilizados os dados de mapeamento de solos e de aptidão agrícola produzidos por Vale Junior, Cruz e Nascimento (2018).

Obedecendo as normativas de levantamentos pedológicos (EMBRAPA-CNPS, 1995), para o mapeamento de solos da área de interesse, as informações a serem apresentadas no mapa de solos foram fundamentadas naquelas provenientes dos levantamentos e/ou estudos anteriores realizados por outras instituições, com destaque para aquelas da CPRM (2002) e por Vale Junior, Cruz e Nascimento (2018), com diversos ajustes importantes, principalmente ao concernente. Este procedimento, não poderia ser de outra maneira e encontra-se plenamente condizente com as citações constantes nos procedimentos normativos de levantamentos pedológicos (EMBRAPA-CNPS, 1995 – p. 18 e 19): “Cada unidade de mapeamento delineada num mapa de solos possui um conjunto de propriedades interrelacionadas que lhe são próprias. Este conjunto de propriedades interrelacionadas é o que caracteriza um levantamento pedológico durável, que pode ser interpretado para diversos fins, em qualquer época e sempre que surjam novas propostas de uso da terra”.

Para auxiliar na verificação das classes de uso e cobertura do solo existentes na área de estudo foram utilizadas quinze imagens do satélite Sentinel nível 2A com correção atmosférica, fornecida pela ESA (*European Space Agency*) através do site da União Europeia Copernicus (ESA, 2021).

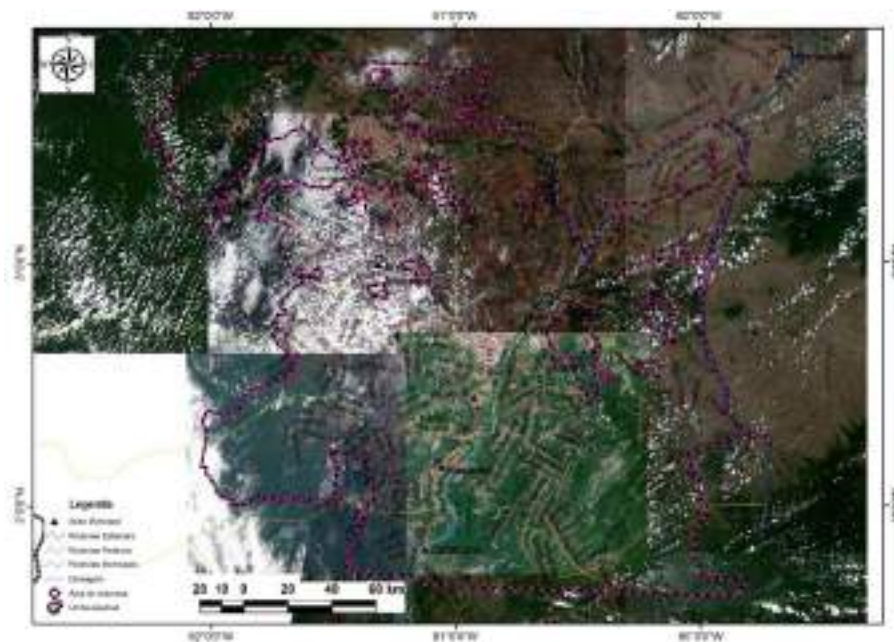
As imagens Sentinel possuem resolução radiométrica de 12 bits, permitindo que ela seja adquirida num intervalo de 0 a 4095 valores potenciais de intensidade de luz, com 13 bandas espectrais no VNIR e SWIR, com frequência de revisita de 10 dias, sendo que a resolução espacial varia conforme a banda espectral (ESA, 2015). No Quadro 1 é possível observar as características espectrais da Sentinel.

Quadro 1 - Características espectrais imagens Sentinel.

Resolução	Banda	Nome	Comprimento de onda (nm)
10 m	B02	Azul	490
	B03	Verde	560
	B04	Vermelho	665
	B08	Infravermelho próximo	842
20 m	B05	Red Edge 1	705
	B06	Red Edge 2	740
	B07	Red Edge 3	783
	B08A	Red Edge 4	865
	B11	SWIR 1	1610
	B12	SWIR 2	2190
60m	B01	Aerosol	443
	B09	Water Vapor	940
	B10	Cirrus	1375

A seleção das cenas para a área de interesse do presente estudo seguiu os critérios de busca com menor cobertura de nuvens, sendo dada preferência para cenas dentro do ano de 2021, porém nas regiões com maiores cotas altimétricas como todas as imagens dentro desse ano apresentavam alta cobertura de nuvem, foi necessário realizar o download de cenas tomadas durante o ano de 2020, nas datas de: 01/01/2020, 17/01/2020 e 01/03/2020 (Figura 137).

Figura 137 - Imagens Sentinel 2A da região Centro-Norte do estado de Roraima.



2.2.2 Coleta de dados em campo

A área de interesse foi extensamente percorrida, de forma que todas as unidades de mapeamento fossem averiguadas, sendo as unidades taxonômicas conferidas através do exame dos solos (prospecção com o trado e exames de corte de estradas) e de atributos dos meios físico e biótico, como o relevo, cobertura vegetal e outros indicadores da paisagem.

Todos os perfis e amostras extras integrantes do presente trabalho, fornecidos pela SEPLAN, tiveram sua descrição atualizada, sendo alterada a nomenclatura dos horizontes e classes de solos, de acordo com as normas vigentes (Santos et al., 2018).

Para acessar as áreas de interesse, a equipe de campo utilizou um veículo 4x4 e equipamentos para navegação em tempo real, sendo eles: um aparelho receptor de sinal GPS Garmin 76 CSx, celular Redmi Note 8 sistema Android instalado o aplicativo de navegação em tempo real *Avenza Maps*.

Para cada observação de campo, foram obtidos localização com uso de GPS de navegação e eram registradas informações adicionais, como:

- Ponto: número de identificação do ponto;
- Solo: classe de solo conforme o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018);
- Relevo: tipo de relevo (plano, plano/ondulado, ondulado etc.); e,
- Coordenadas: coordenadas X e Y, sistema de projeção Geográfica, *datum* SIRGAS 2000.

2.2.3 Critérios Utilizados para o Estabelecimento das Classes de Solos (Horizontes Diagnósticos)

As definições das classes de solos e dos atributos empregados para seu estabelecimento, definidos sinteticamente a seguir, encontram-se de acordo com os critérios adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA (SANTOS et al., 2018) e foram baseados em:

- Súmula da X Reunião Técnica do Levantamento de Solos (EMBRAPA-SNLCS, 1979);
- Critérios para distinção de classes de solos e de unidades de mapeamento e normas em uso (SANTOS et al., 2018).

Para o estabelecimento das classes e das unidades taxonômicas serão utilizados os seguintes atributos (SANTOS et al., 2018):

2.2.3.1 Horizonte A chernozêmico

Horizonte mineral superficial, relativamente espesso escuro, rico em matéria orgânica, no qual cátions divalentes (principalmente o cálcio) dominam o complexo sortivo. A saturação por bases é igual ou superior a 65%.

2.2.3.2 Horizonte A fraco

Horizonte mineral que apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 0,58% (1% de matéria orgânica), cores claras (com valor superior a 5 em amostras úmidas),

e sem desenvolvimento de estrutura ou com estrutura fracamente desenvolvida. É um horizonte característico da grande maioria dos solos da região semiárida, com vegetação de caatinga hiperxerófila, porém não exclusivo de solos dessa região.

2.2.3.3 Horizonte A moderado

Horizonte mineral que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e, ou, cor que não satisfaçam aquelas requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico ou proeminente, além de não satisfazer também os requisitos para caracterizar um horizonte A antrópico, horizonte A fraco e horizonte turfoso.

2.2.3.4 Horizonte A proeminente

Semelhante ao horizonte A chernozêmico em cor, consistência, estrutura, conteúdo de carbono orgânico e espessura, mas apresentando saturação por bases inferior a 50%. Difere do horizonte A húmico por não satisfazer os requisitos quanto ao teor de carbono orgânico em relação à profundidade e ao teor de argila.

2.2.3.5 Horizonte A húmico

Horizonte mineral rico em matéria orgânica, relativamente espesso, bastante escuro, com baixa saturação por bases e com teor total de carbono igual ou maior ao valor obtido pela equação a seguir:

$$\Sigma (\text{C-org, em g/kg, de subhorizontes A}^1 \times \text{espessura do subhorizonte, em dm}) \geq 60 + (0,1 \times \text{média ponderada de argila, em g/kg, do horizonte superficial, incluindo AB ou AC})$$

Mesmo quando revolvido, apresenta alto teor de carbono orgânico com profundidade e com teor de argila.

¹Para solos que apresentam apenas um horizonte superficial, ou seja, não apresentam subhorizontes, o cálculo é efetuado considerando-se o teor de carbono desse horizonte multiplicado pela sua espessura. Procedimento semelhante deve ser seguido para cálculo da média ponderada de argila.

2.2.3.6 Horizonte B latossólico

É um horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, explícita pela alteração completa ou quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e/ou de minerais de argila 2:1, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argilas do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Em geral, é constituído de quantidades variáveis de óxidos de ferro e alumínio, minerais de argila 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, podendo haver a predominância de quaisquer destes materiais.

Na composição de horizonte B latossólico não deve restar mais de 4% de minerais primários menos resistentes ao intemperismo ou 6% no caso de muscovita, determinados na fração areia e recalculados em referência à fração terra fina. A fração menor que 50 μ (silte + argila), poderá apresentar pequena quantidade de argilominerais interestratificados ou ilitas, mas não deve conter mais do que traços de argilominerais do grupo das esmectitas. Não deve ter mais de 5% do volume da massa do horizonte B latossólico que mostre estrutura da rocha original, com estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rochas pouco resistentes ao intemperismo.

O horizonte B latossólico deve apresentar espessura mínima de 50cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte, de maneira que a relação silte/argila seja inferior a 0,7 na maioria dos sub-horizontes do B.

O horizonte B latossólico pode apresentar cerosidade pouca e fraca, admitindo-se até cerosidade moderada, desde que escassa e ordinariamente localizada em superfícies verticais. O horizonte B latossólico pode conter mais argila do que o horizonte sobrejacente, porém o incremento da fração argila com o aumento da profundidade é pequeno, de maneira que comparações feitas a intervalos de 30cm ou menos entre os horizontes A e B, apresentam diferenças menores que aquelas necessárias para caracterizar um horizonte textural.

Alguns horizontes B latossólicos apresentam valores de pH determinados em solução de KCl 1N mais elevados que os determinados em H₂O, evidenciando saldo de cargas positivas, características condizentes com estágio de intemperização muito avançado, em se tratando de B latossólico.

Além das características descritas acima, o horizonte B latossólico é caracterizado:

- A capacidade de troca de cátions no horizonte B latossólico deve ser menor do que 13 cmol_c/kg de argila após correção para carbono.
- A relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (Ki) no horizonte B latossólico é menor que 2,2.
- O horizonte B latossólico apresenta diferenciação muito pouco nítida entre os seus sub-horizontes, com transição de maneira geral difusa.

O limite superior do horizonte B latossólico, em alguns casos, é difícil de ser identificado no campo, por apresentar muito pouco contraste de transição com o horizonte que o precede, verificando-se nitidez de contraste quase que somente de cor e de estrutura entre a parte superior do horizonte A e o horizonte B latossólico.

A estrutura neste horizonte pode ser fortemente desenvolvida, quando os elementos de estrutura forem granulares, de tamanho muito pequeno ou pequeno, ou fraca e mais raramente de desenvolvimento moderado, quando se tratar de estrutura em blocos subangulares. A consistência do material do horizonte B quando seco varia de macia a dura e de friável a muito friável quando úmido.

Usualmente o horizonte B latossólico apresenta alto grau de flocculação, o que evidencia a pouca mobilidade das argilas e da alta resistência à dispersão. Muitos latossolos de textura média, principalmente aqueles com mais baixos teores de argila e os muito intemperizados com saldo de cargas positivas, podem não apresentar alto grau de flocculação.

Em síntese, horizonte B latossólico é um horizonte subsuperficial, que não apresente características diagnósticas de horizonte glei, B textural e plíntico, e é um horizonte presente sob os seguintes tipos de A: fraco, moderado, proeminente, chernozêmico, antrópico, húmico, e que tenha as seguintes características:

- Pouca diferenciação entre os sub-horizontes.
- Estrutura forte muito pequena e pequena granular, ou blocos subangulares fracos ou moderados.
- Espessura mínima de 50 cm.
- Menos de 5% do volume que mostre estrutura da rocha original como estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada.

- Grande estabilidade dos agregados, sendo o grau de floculação da argila igual ou muito próximo de 100%, tendo comportamento atípico horizontes mais afetados por carbono orgânico (geralmente horizonte B1), horizontes com carga tendendo para ou saldo eletropositivo ou horizontes de textura média, mormente intermediária para textura arenosa.
- Textura franco arenosa ou mais fina, baixos teores de silte, sendo a relação silte/argila, na maioria dos subhorizontes do B, inferior a 0,7 nos solos de textura média e 0,6 nos solos de textura argilosa.
- Relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) determinado na TFSA, igual ou inferior a 2,2, sendo normalmente menor que 2,0.
- Menos de 4% de minerais primários menos resistentes ao intemperismo ou 6% de muscovita na fração areia, referidos à fração terra fina, podendo conter na fração menor que 0,05 mm (silte/argila), não mais do que traços de argilominerais do grupo das esmectitas, e somente pequenas quantidades de ilitas, ou de argilominerais interestratificados, sendo que vermiculita aluminosa vem sendo constatada com certa frequência.
- Capacidade de troca de cátions menor do 13 $\text{cmol}_c / \text{kg}$ de argila após correção para carbono (método gráfico ou regressão).

As variações do horizonte B latossólico identificadas na área correspondem:

- cores vermelho-escuras a bruno-avermelhado-escuras (matiz 2,5YR ou mais vermelho), relacionadas com conteúdo médios de Fe_2O_3 (8-18%) e características de LATOSSOLOS VERMELHOS.
- cores vermelhas, vermelho-amareladas a bruno-forte (matiz 5YR), relacionadas com conteúdo de Fe_2O_3 entre 7 e 11%, características de LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS.
- cores amareladas ou, mesmo, vermelho amareladas (matiz 7,5YR ou mais amarelo) relacionadas a baixos conteúdos de Fe_2O_3 (< 7%), características de LATOSSOLOS AMARELOS.

2.2.3.7 Horizonte B textural

É um horizonte mineral subsuperficial onde houve incremento de argilas (fração < 0,002mm), orientadas ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrentes de processos de iluviação e/ou formação in situ e/ou herdado do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte A pôr erosão diferencial. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode ou não ser maior que o do horizonte C. Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi parcialmente truncado por erosão.

A natureza coloidal da argila a torna susceptível de mobilidade com água no solo e a percolação é aí relevante. Na deposição em meio aquoso, as partículas de argilominerais usualmente lamelares, tendem a repousar aplanadas no local de apoio. Transportadas pela água, as argilas translocadas tendem a formar películas de partículas argilosas, com orientação paralela às partículas que revestem, ao contrário das argilas formadas in situ, que apresentam orientação desordenada. Entretanto, outros tipos de revestimento de material coloidal inorgânico são também levados em conta, como características de horizonte B textural e reconhecidos como cerosidade.

A cerosidade considerada na identificação do B textural é constituída por filmes de colóides minerais que se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo.

Nos solos com ausência de estrutura ou maciça, a argila iluvial apresenta-se sob a forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos, ou formando pontes ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é importante. No entanto, a cerosidade sozinha é, muitas vezes inadequada para identificar um horizonte B textural, pois devido ao escoamento turbulento da água por fendas, a cerosidade pode se formar devido a uma única chuva ou inundação. Por esta razão, a cerosidade num horizonte B textural deverá estar presente em diferentes faces das unidades estruturais e não exclusivamente nas faces verticais.

A transição do horizonte A para o horizonte B textural é abrupta, clara ou gradual, mas o teor de argila aumenta com nitidez suficiente, para que a parte limítrofe entre eles não ultrapasse uma distância vertical de 30 cm, satisfeito o requisito de diferença de textura.

Quando a textura do horizonte B for areia franca, o horizonte B textural, na maioria das vezes, constitui-se de uma série de lamelas, sendo variáveis as distâncias entre as mesmas. Neste caso, somente as lamelas serão usadas para comparação de textura. Lamelas de espessura superior a 1cm e perfazendo, em conjunto, um total de 15cm ou mais num perfil, satisfaz os requisitos para identificação de um B textural.

Pode-se dizer que um horizonte B textural se forma sob um horizonte ou horizontes superficiais, e apresenta espessura que satisfaça uma das condições abaixo:

- I. Ter pelo menos 1/10 da soma das espessuras dos horizontes subjacentes; ou
- II. Ter 15cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais de 150 cm; ou
- III. Ter 15cm ou mais, se a espessura do horizonte E for areia franca ou areia; ou
- IV. Se o horizonte B for inteiramente constituído de lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15cm; ou
- V. Se a textura for média ou argilosa, o horizonte B textural deve ter espessura de pelo menos 7,5cm.

Em adição a isto, o horizonte B textural deve atender um ou mais dos requisitos (1, 2,3 ou 4) a seguir:

1. Presença de horizonte E no sequum, acima do horizonte B considerado, desde que o B não satisfaça os requisitos para o horizonte B espódico ou, preencher as condições de um dos dois itens (1A ou 1B) seguintes:
 - 1A². Grande aumento de argila total do horizonte A e B, o suficiente para que haja uma mudança textural abrupta.
 - 1B. Incremento de argila total do horizonte A para o B suficiente para que a relação textural B/A³ satisfaça uma das alternativas abaixo:
 - a. nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,5; ou

² O incremento de argila aqui considerado não deve ser exclusivamente por descontinuidade litológica.

³ Calculada pela divisão do teor médio (média aritmética) de argila total do B (excluído o BC) pelos teores médios do A, de conformidade com os itens que se seguem:

i) quando o horizonte A tem menos de 15cm de espessura, considerar uma espessura máxima de 30cm do horizonte B;

ii) quando o horizonte A tem 15cm ou mais, considerar uma espessura do horizonte A, até um máximo de 100cm do horizonte B;

OBS: quando os subhorizontes do B somarem mais do que as espessuras especificadas nos itens i e ii, deverão ser tomados os valores correspondentes às espessuras desses horizontes.

- b. nos solos com 15 a 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,7; ou
 - c. nos solos com menos de 15% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,8.
2. Quando o incremento de argila total do horizonte A para o B for inferior ao especificado no item 1B, o horizonte B deve satisfazer as condições de um dos itens (2A, 2B) seguintes:
 - 2A. Solos com ausência de estrutura devem apresentar argila iluvial, sob forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando “pontes” ligando os grãos; ou
 - 2B. Quando há estrutura em blocos ou prismática, o horizonte B textural deve satisfazer uma das alternativas (2Ba ou 2Bb) abaixo:
 - 2Ba. Cerosidade em grau de desenvolvimento ou quantidade que exceda fraca e pouca, em algumas das superfícies tanto verticais como horizontais das unidades estruturais e microporos, compreendendo ou não argila iluvial; ou
 - 2Bb. Quando o horizonte A tiver mais de 40% de argila e argilominerais predominantes no B for do grupo da caulinita, admite-se cerosidade no mínimo fraca e pouca nos elementos estruturais e nos poros, desde que exceda fraca e pouca em profundidade no horizonte B.
3. Solos com incremento pouco acentuado de argila do A para o B, com gradiente textural maior que 1,4, conjugado com presença de fragipan dentro de 300 cm da superfície, desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico.
4. Se o perfil apresenta descontinuidade litológica entre o horizonte A e o horizonte B textural (principalmente em solos desenvolvidos de materiais recentes, como sedimentos aluviais) ou se somente uma camada arada encontra-se acima do horizonte B textural, este precisa satisfazer um dos requisitos especificados nos itens 2A e 2B.

Os solos minerais não hidromórficos providos de horizonte B textural não plíntico, precedido de qualquer horizonte E ou A diagnósticos (exceto turfoso), com

pequeno a grande incremento de argila do horizonte A para o B e sem características distintas de planossolo são classificados como Argissolos.

2.2.3.8 Horizonte B incipiente

Trata-se de horizonte subsuperficial, subjacente ao A, Ap ou AB, que sofreu alteração química e física em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura e no qual mais da metade do volume de todos os sub-horizontes não deve consistir em estrutura da rocha original.

Constitui horizonte de natureza variável que não apresenta suficiência de requisitos estabelecidos para caracterizar um horizonte B textural, B espódico, B nátrico e B latossólico, além de não apresentar também cimentação, endurecimento ou consistência quebradiça quando úmido, característicos de horizonte fragipan, duripan e petrocálcico; ademais, não apresenta quantidade de plintita requerida para horizonte plíntico e nem expressiva evidência de redução distintiva de horizonte glei.

Apresenta dominância de cores brunadas, amareladas, e avermelhadas, com ou sem mosqueados e cores acinzentadas com mosqueados, resultantes da segregação de óxidos de ferro.

A textura do horizonte B incipiente é franco arenosa ou mais fina, a estrutura normalmente é em blocos ou prismática, podendo em alguns casos apresentar estrutura granular ou ausência de estrutura (maciça).

No caso de muitos solos, abaixo de horizonte diagnóstico B textural, B espódico, B latossólico, B nátrico ou horizonte plíntico ou glei que coincidam com horizonte B, pode haver um horizonte de transição para o C, no qual houve intemperização e alteração comparável àquela do horizonte B incipiente, porém o citado horizonte transicional não é considerado um horizonte B incipiente em razão de sua posição em sequência a um horizonte de maior expressão de desenvolvimento pedogenético. E o horizonte em apreço (B incipiente), no caso de sedimentos aluvionais em que a identificação de B ou C é difícil, ocupa a posição imediatamente abaixo do AB ou do A se não houver AB.

O horizonte B incipiente é identificado principalmente pelas alterações evidenciadas através das seguintes formas:

1. Teor de argila mais elevado ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho do que o horizonte subjacente; com ou sem desenvolvimento de estrutura; percentagem de argila menor, igual ou pouco maior que a do horizonte A, desde que não satisfaça os requisitos de um horizonte B textural.
2. Texturas referidas à classe franco arenosa ou mais fina.
3. Evidência de remoção de carbonatos, refletida particularmente por ter um conteúdo de carbonato mais baixo do que o horizonte (k) de acumulação de carbonatos; se todos os fragmentos grosseiros no horizonte subjacente estão completamente revestidos com calcário, alguns fragmentos no horizonte B incipiente encontram-se parcialmente livres de revestimentos; se os fragmentos grosseiros no horizonte (k) subjacente estão cobertos somente na parte basal, aqueles no horizonte B devem ser livres de revestimentos.
4. Decréscimo regular no conteúdo de carbono orgânico com a profundidade, até à base do horizonte considerado, excetuando-se no caso de sedimentos aluvionais a seção imediatamente abaixo do AB ou do A quando não houver AB, a qual ocupa posição de horizonte B.

O horizonte B incipiente pode apresentar características morfológicas semelhantes a um horizonte B latossólico, diferindo deste por apresentar um ou mais dos seguintes requisitos:

1. Capacidade de troca de cátions, após correção para carbono (método gráfico ou regressão), maior que 13 cmol_c/kg de argila;
2. 4% ou mais de minerais primários menos resistentes ao intemperismo ou 6% ou mais de muscovita, determinados na fração areia (porém referidos à fração terra fina);
3. Relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (Ki) determinada na ou correspondente à fração argila maior que 2,2;
4. Relação silte/argila, maior ou igual a 0,7, quando a textura for média, sendo igual ou maior que 0,6 quando for argilosa;
5. Espessura menor que 50cm; e
6. 5% ou mais do volume pode apresentar estrutura da rocha original com estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada.

Quando um mesmo horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para ser identificado como B incipiente e características vérticas, será conferida precedência diagnóstica às características vérticas para fins taxonômicos.

Os solos minerais providos de horizonte B incipiente, usualmente não hidromórficos (desprovidos de gleização muito expressiva) não plínticos e precedido de qualquer horizonte A diagnóstico (exceto turfoso), constituem os CAMBISSOLOS.

2.2.3.9 Horizonte Gleí

É um horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15cm ou mais, caracterizado por redução de ferro, prevalecendo sua forma reduzida (Fe^{2+}), devido ao acúmulo de água na maior parte do tempo de sua gênese (lençol freático elevado), traduzindo-se em cores neutras ou próximas de neutras (acinzentada, azulada, olivácea), com ou sem mosqueados ou cores vivas e com menos de 15% de plintita.

2.2.4 Atributos Utilizados na Subdivisão das Classes

2.2.4.1 Atividade das argilas (Solos Ta e Tb)

Caracterizam onde a capacidade de troca cátions (CTC ou valor T) da fração argila, descontando-se a contribuição do carbono orgânico, é maior (Ta) ou menor (Tb) que 24 cmolc.kg de argila. Tal correção é feita empregando-se o valor médio de 45 cmolc.kg de CTC por 1% de carbono orgânico conforme a expressão: $\{100 \times (T - 45 \times \%C) / \%Arg\}$. Na distinção das classes, considera-se a atividade das argilas no horizonte B, ou no C quando aquele não existe. Os solos, que por definição, só admitem um dos atributos (Ta ou Tb) não tiveram estas designações indicadas em sua classificação.

2.2.4.2 Saturação de bases e de alumínio

Eutrófico – solos com saturação de bases ($V=100S/T$) igual ou superior a 50%

Distrófico – solos com saturação de bases ($V=100S/T$) inferior a 50%

2.2.4.3 Mudança textural abrupta

Consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que 20% de argila, o conteúdo de argila do horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical < 8cm, deve ser pelo menos o dobro do conteúdo do horizonte A ou E. Quando o horizonte A ou E tiver 20% ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical < 8cm, deve ser pelo menos de 20% a mais em valor absoluto na fração terra fina (por exemplo: de 30% para 50%, de 22% para 42%) e o conteúdo de argila em alguma parte do horizonte B, deve ser pelo menos o dobro daquele do horizonte A ou E sobrejacente.

2.2.4.4 Grupamento de classes texturais

Constitui condição distintiva de unidades de solos, diferenciadas segundo a composição granulométrica (fração menor que 2mm), consideradas as classes primárias de textura em nível mais generalizado, compondo as seguintes agregações:

Textura arenosa - compreende as classes texturais areia e areia franca.

Textura média - compreende composições granulométricas com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.

Textura argilosa - compreende classes texturais ou parte delas tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila.

Textura muito argilosa - compreende a classe textural com mais de 60% de argila.

Para essas distinções é considerada a prevalência textural do horizonte B ou C. Não se especifica classe de textura ou grupamento granulométrico no caso de unidades de solo em que esta característica esteja implícita por definição. No caso de expressiva variação textural no *solum* ou entre A e C, quando não existe B, quer se trate ou não de mudança textural abrupta, as gradações bem evidentes de granulometria qualificam distinções de unidades de solo, expressas por contraste

textural acentuado em profundidade no solo. A designação é feita pelo registro de textura binária, sob a forma de fração (média/argilosa), por exemplo.

2.2.5 Critérios Utilizados para o Estabelecimento de Fases

Refere-se a informações de atributos do meio físico ou do próprio solo, utilizados como recursos de diferenciação de unidades de mapeamento, que tenham importância prática, sobretudo, para o uso, manejo e conservação de solos.

2.2.5.1 *Relevo*

No presente trabalho foram reconhecidas as seguintes fases pelo relevo:

Plano - Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%.

Suave ondulado - Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%.

Forte ondulado - Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros (elevações de 50 a 100m e de 100 a 200m de altitudes relativas) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%.

Montanhoso - Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%.

Escarpado - Áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes, tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias, vertentes de declives muito fortes, usualmente ultrapassando 75%.

2.2.5.2 *Pedregosidade*

Caracterizam polos que apresentam na parte superficial e, em alguns casos, subsuperficial, quantidades de calhaus e matações suficientes para dificultar ou constituir fator restritivo ao uso de implementos agrícolas. Adotou-se, no presente

trabalho apenas a especificação fase pedregosa, sem subdivisões, para algumas unidades de mapeamento.

2.2.5.3 Presença de cascalhos (partículas com diâmetro em 2mm a 2cm)

Adotou-se a fase cascalhenta (na legenda) nas unidades de mapeamento cujas classes de solos que possuem quantidades de cascalho superior a 8% nos horizontes superficiais.

2.3 Mapeamento da Aptidão Agrícola das Terras

A interpretação de levantamentos de solos é uma tarefa de mais alta relevância para utilização racional desse recurso natural na agricultura e em outros setores que utilizam o solo como elemento integrante de suas atividades.

Como a classificação da aptidão agrícola⁴ do solo é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Entretanto, os levantamentos de solos, baseados em classificações naturais, são de caráter bem mais duradouro, servindo de base a novas interpretações fundamentadas nos resultados mais atuais da pesquisa.

Todas essas interpretações são feitas a partir de classificações técnicas, de escopo definido, revelando o momento e nível tecnológico da época da sua elaboração. Por essa razão, tanto a metodologia como os sistemas técnicos classificativos das interpretações, podem e devem ser substituídos e atualizados com a evolução não só dos conhecimentos tecnológicos e científicos, como também do contexto agrário da produção. Entre as alternativas de uso estão contempladas as terras para pastagens e exploração florestal fazendo parte do elenco de modificações introduzidas, conforme atrás referido.

Os critérios, normas, metodologia e simbologias adotados foram baseados no sistema desenvolvido por Ramalho Filho e Beek (1995), com algumas adaptações realizadas considerando os níveis tecnológicos atuais, nos níveis de manejo A, B e C, e seguindo orientação contida no Soil Survey Manual do USDA e na metodologia da

⁴ O termo agrícola, conforme está expresso, inclui todas as formas de utilização agrônômica das terras.

FAO (1976), que indicam a avaliação da aptidão agrícola das terras baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc., cujas informações utilizadas devem ser obtidas e interpretadas a partir do levantamento de solos.

A avaliação da aptidão agrícola consiste, em síntese, na interpretação das qualidades do ecossistema por meio da estimativa das limitações das terras para uso agrícola e das possibilidades de correção ou redução dessas limitações, de acordo com diferentes níveis de manejo.

Fato inovador em relação a sistemas anteriores, a adoção de diferentes níveis de manejo procura atender às condições de países menos desenvolvidos como o Brasil, num reconhecimento da distinta importância dos problemas de solos de acordo com as condições socioeconômicas do agricultor e da região.

2.3.1 Níveis de Manejo

Tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, num contexto técnico, social e econômico específico, são consideradas três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos (Quadro 2). Sua indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação escrita de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentem as terras, em cada um dos níveis adotados.

De forma a contemplar diferentes possibilidades de utilização das terras, em função dos níveis de manejo adotados, o comportamento das terras é avaliado para lavouras nos níveis de manejo A, B e C, para pastagem plantada e silvicultura no nível de manejo B e para pastagem natural no nível de manejo A.

Para permitir a representação desses diferentes tipos de uso, conforme os níveis de manejo, o sistema de classificação é estruturado em grupos, subgrupos e classes de aptidão (Ramalho Filho e Beek, 1995).

Os níveis B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não levam em conta a irrigação, na avaliação da aptidão agrícola das terras.

No caso da pastagem plantada e da silvicultura, está prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, que corresponde ao nível de manejo

B. Para pastagem natural está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

Quadro 2 - Níveis de manejo considerados no sistema de avaliação de aptidão agrícola das terras.

Nível de Manejo	Características
A	Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico; praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; as práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.
B	Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio; caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; as práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal.
C	Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico; caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; a motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

No caso de nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra. Em função dos graus de limitações atribuídos a cada uma das unidades das terras, resulta a classificação de sua aptidão agrícola.

2.3.2 Condições Agrícolas das Terras

Na análise das terras toma-se como referência um solo hipotético, sem limitações à produção agrícola. Em geral as condições das terras fogem a um ou mais dos aspectos que representam as condições ideais, estabelecendo-se graus de limitação indicando a intensidade do afastamento em relação ao solo hipotético de referência.

Convencionalmente, para avaliar as condições agrícolas das terras, são considerados os seguintes cinco fatores:

- Deficiência de fertilidade
- Deficiência de água
- Excesso de água (deficiência de oxigênio)
- Susceptibilidade à erosão
- Impedimento à mecanização

Obviamente, além de características intrínsecas do solo implícitas nestes fatores (pH, textura, estrutura, saturação de bases e muitas outras), são levados em conta qualificativos extrínsecos tais como: topografia, regime de umidade (pluviosidade e temperatura) etc.

Os cinco fatores de limitação considerados são avaliados quanto à intensidade pelos seguintes graus de limitação:

- N- Nulo
- L- Ligeiro
- M- Moderado
- F- Forte
- MF- Muito Forte

Embora existam regras orientadoras para a atribuição do grau de cada fator, é o aspecto da classificação que se reveste de maior subjetividade, e o mais determinante no enquadramento das terras nas classes de aptidão agrícola. Essas regras não são aqui explicitadas remetendo-se o leitor interessado ao texto original (RAMALHO FILHO E BEEK, 1995).

2.3.3 Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras.

A avaliação da aptidão agrícola das terras é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados no quadro guia⁵, também conhecido como quadro de conversão, que constitui uma orientação para a classificação da aptidão das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C. O quadro guia deve ser utilizado como orientação geral, e face ao caráter muitas vezes subjetivo de interpretação, está sujeito ao critério pessoal do usuário, prevalecendo sempre este.

Assim, a classe de aptidão agrícola das terras de acordo com os diferentes níveis de manejo, é obtida em função do grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade,

⁵ Apresenta-se no final deste subitem o quadro guia recomendado para a região tropical úmida.

deficiência de água, excesso de água (deficiência de oxigênio), susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Os tipos de utilização em pauta são lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural. As classes de aptidão agrícola foram definidas do seguinte modo:

- Classe BOA – terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade em benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos, acima de um nível aceitável. Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:
 - A, B, C - lavouras
 - P - pastagem plantada e integração lavoura-pecuária-floresta
 - S - silvicultura
 - N - pastagem natural

- Classe REGULAR – terras que representam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando as necessidades de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa.

Nessa classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:

- a, b, c - lavouras
- p - pastagem plantada e integração lavoura-pecuária-floresta⁶
- s - silvicultura
- n - pastagem natural

- Classe RESTRITA – terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios,

⁶ A inserção do uso integração lavoura-pecuária-floresta deu-se para este trabalho, em função da disponibilidade desta tecnologia no Brasil e de seu uso em várias propriedades na área de estudo. Este tipo de Uso pode ser utilizado também naquelas áreas indicadas para lavouras.

ou então aumentam os insumos necessários, de maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:

- (a), (b), (c) - lavouras
 - (p) - pastagem plantada e integração lavoura-pecuária-floresta
 - (s) - silvicultura
 - (n) - pastagem natural
-
- Classe INAPTA (Baixa aptidão agrícola) – terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

As terras consideradas inaptas para a lavoura têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas das como inaptas para os diversos tipos de utilização agrícola considerados têm, como alternativa, serem indicadas para a preservação da fauna e flora, recreação ou algum outro tipo de uso não agrícola. Trata-se de terras ou paisagens pertencentes ao grupo 6 (Quadro 3), nas quais deve ser estabelecida ou mantida uma cobertura vegetal não só por razões ecológicas, como também para proteção de áreas contíguas agricultáveis. Em função da escala do mapa e características de Roraima, se adotou o termo baixa aptidão agrícola, pois mesmo em áreas mapeadas neste grupo, há inclusões de áreas com melhor aptidão que propiciam a produção adequada e satisfatória com uso de tecnologia, conforme verificado durante levantamentos em campo.

2.3.4 Grupos e Subgrupos de Aptidão Agrícola

Grupo de aptidão é um arranjo que permite a identificação do tipo de utilização mais intensivo das terras, ou a sua melhor aptidão. É feito por algarismos que vão de 1 a 6 em escala decrescente segundo as possibilidades de uso. Os grupos 1 a 3 indicam utilização para lavouras, em qualquer classe e em pelo menos um nível de manejo; assim sendo podem variar de 1ABC até 3(c). Os grupos 4, 5 e 6 identificam

tipos de utilização sendo respectivamente pastagem plantada, silvicultura/pastagem natural e preservação, independente da classe de aptidão.

Os subgrupos de aptidão são variações dentro dos grupos de aptidão para cada nível de manejo.

Exemplos:

1(a) C, 1BC, 1A(b) – subgrupos do grupo 1

3(a), 3(b)(c) - subgrupos do grupo 3

5s, 5N, 5(n) - subgrupos do grupo 5

A diminuição das alternativas de uso, conforme o aumento das limitações pode ser visualizada no Quadro 4.

Quadro 3 - Guia de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras em Região Tropical Úmida.

Aptidão Agrícola			Graus de Limitação das Condições Agrícolas das Terras para os Níveis de Manejo A, B e C															Tipo de Utilização Indicado
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Suscetibilidade à Erosão			Impedimentos a Mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1 2 3	1ABC 2abc 3(abc)	Boa Regular Restrita	N/L L/M M/F	N/L1 L1 M1	N2 L2 L/M2	L/M M M/F	L/M M M/F	L/M M M/F	L M M/F	L1 L/M1 M1	N/L1 L2 L/M2	L/M M F	N/L1 N/L2 M1	N2 L2 L2	M M F	L M M/F	N L M	Lavouras
4	4P 4p 4(p)	Boa Regular Restrita		M1 M/F1 F1		M M/F F			F1 F1 F1			M/F1 F1 MF			M/F F F			Pastagem Plantada
5	5S 5s 5(s)	Boa Regular Restrita		M/F1 F1 MF		M M/F F			L1 L1 L/M1			F1 F1 MF			M/F F F			Silvicultura e/ou
	5N 5n 5(n)	Boa Regular Restrita		M/F F MF		M/F F MF			M/F F F			F F F			MF MF MF			Pastagem Natural
6	6	Sem Aptidão Agrícola ⁷		—		—			—			—			—			Preservação da Flora e da Fauna
Notas:																		
<ul style="list-style-type: none"> Os algarismos correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras. A ausência de algarismos acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidades e/ou interesse de melhoramento naquele nível de manejo. Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água podem ser indicadas para arroz de inundação. No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro a moderado para a classe restrita 3(a). Graus de limitação: N – Nulo; L- Ligeiro; M – Moderado; F – Forte; MF: Muito forte; / -intermediário. 																		

⁷ Em função da escala do mapa do ZEE se adotou baixa aptidão agrícola, pois mesmo em áreas mapeadas neste grupo, há inclusões de áreas com melhor aptidão.

Quadro 4 - Relação entre Grupos de Aptidão e Intensidade de Uso.

GRUPO DE APTIDÃO		INTENSIDADE DE USO →					
		Preservação	Silvicultura/ Pastagem Natural	Pastagem Plantada	Lavouras		
					Restrita	Regular	Boa
Intensidade da Limitação	↓ 1	////	////	////	////	////	////
	2	////	////	////	////	////	
	3	////	////	////	////		
	4	////	////	////			
Alternativa de Uso	↑ 5	////	////				
	6	////					

Fonte: Ramalho Filho e Beek (1995).

2.3.5 Viabilidade de Melhoramento das Condições Agrícolas das Terras

A viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras em suas condições naturais, mediante a adoção dos níveis de manejo B e C, é expressa pelos algarismos que acompanham as letras representativas do grau de limitação, estipulado no quadro guia.

Os graus de limitação são atribuídos às terras em condições naturais, e também após o emprego de práticas de melhoramento compatíveis com os níveis de manejo B e C. Da mesma forma no quadro guia estão as classes de aptidão de acordo com a viabilidade ou não de melhoramento da limitação. A irrigação não está incluída entre as práticas de melhoramento previstas.

Consideram-se quatro classes:

- Classe 1 - Melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital.
- Classe 2 - Melhoramento viável com práticas intensivas e sofisticadas e considerável aplicação de capital, sendo considerada economicamente compensadora.
- Classe 3 - Melhoramento somente viável com práticas de grande vulto, aplicados a projetos de larga escala, normalmente fora das possibilidades individuais dos agricultores. Quase sempre programas de natureza governamental.
- Classe 4 - Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento.
- Como regra geral a classe 1 é compatível com o nível de manejo B e a classe 2 com o nível C. A ausência de algarismos acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidade ou interesse no melhoramento daquele fator limitativo.

2.3.6 Simbologia

A representação cartográfica faz-se pela indicação do grupo e subgrupo de classes de aptidão, sendo que o grupo é determinado pela classe de melhor aptidão em qualquer dos três níveis de manejo. Ex: 1Abc, 2(b)c, 3(b), etc. A não indicação do símbolo indica que as terras são inaptas naquele nível de manejo.

O resumo da simbologia expressa-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Simbologia Cartográfica das Classes de Aptidão.

Grupo de Aptidão	Nível de Manejo ⁸			Tipo de Utilização Indicado
	A	B	C	
1. Boa 2. Regular 3. Restrita	1A 2c 3(a)	1B 2b 3(b)	1C 2c 3(c)	Lavoura
Boa 4. Regular Restrita	- - -	4P 4p 4(p)	- - -	Pastagem Plantada
Boa 5. Regular Restrita	- - -	5S 5s 5(s)	- - -	Silvicultura
Boa 5. Regular Restrita	5N 5n 5(n)	- - -	- - -	Pastagem Natural
6. Sem Aptidão para Uso Agrícola				Preservação da Fauna e Flora e/ou Recreação

Nota: Os símbolos com sublinhado contínuo (-) indicam ocorrência de terras com melhor aptidão que a indicada; o sublinhado interrompido (--) indica ocorrência de terras com pior aptidão.

3 CLASSIFICAÇÃO PEDOLÓGICA E DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DE RORAIMA

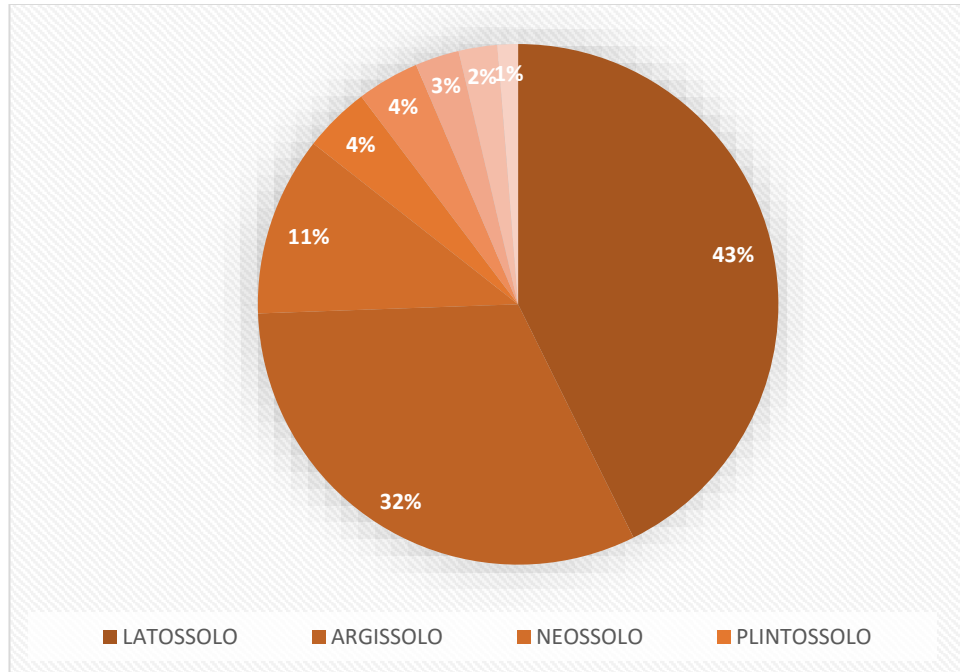
3.1 Os solos da área mapeada

De acordo com o mapa final de solos na escala de 1:230.000 (Anexo 1) foram identificadas oito ordens de solos em termos de primeiro nível categórico (Figura 10). Houve a predominância da ordem dos Latossolos áreas mais estáveis da paisagem e participam de unidades de mapeamento que ocorrem em 43 % da área. Os Argissolos, ocupam as áreas mais movimentadas e estão presentes em unidades de mapeamento que ocupam 32 % da área de estudo. Os Neossolos estão presentes em 11 % da área estudo. Os Plintossolos participam em unidades de mapeamento que ocorrem em 4 % da área. Os Espodossolos estão presentes em 4 % da área de estudo. Os Gleissolos estão associados às faixas dos grandes rios e ocupam 3 % da

⁸ No caso de pastagem Plantada e Silvicultura está sempre prevista uma aplicação de fertilizantes, corretivos e defensivos, correspondente ao nível de manejo B. Para a Pastagem Natural está sempre implícito que se faz sem qualquer melhoramento tecnológico, o que corresponde ao nível de manejo A.

área de estudo e os Planossolos estão em 2 % e os Nitossolos ocupam cerca de 1 % da área de estudo (Figura 138).

Figura 138 - Distribuição das ordens dos solos na região Centro-Norte do estado de Roraima, Brasil.



3.1.1 Legenda de identificação

A legenda de identificação foi organizada de conformidade com o nível do mapeamento executado, razão por que as unidades de mapeamento são constituídas, na quase totalidade, por associações, compostas usualmente por duas ou três classes de solos e até quatro classes (Quadro 6). A ordenação e simbologia das unidades de mapeamento seguiram as indicações de Santos et al. (2018).

Quadro 6 - Legenda de identificação dos solos na região da área útil da região Centro-Norte do estado de Roraima, Brasil.

UM	Descrição	Área (ha)	%
<i>P</i>	ARGISSOLO	1.314.999,6	31,75
<i>PAC</i>	ARGISSOLO ACINZENTADO	3.118,1	0,08
<i>PACd</i>	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico	3.118,1	0,08
<i>PACd</i>	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico, textura arenosa pouco cascalhenta/média pouco cascalhenta A fraco, cerrado e relevo plano.	3.118,1	0,08
<i>PA</i>	ARGISSOLO AMARELO	514.495,0	12,42
<i>PAal</i>	ARGISSOLO AMARELO Alítico	1.159,3	0,03

UM	Descrição	Área (ha)	%
PAa1	ARGISSOLO AMARELO Alítico plíntico, textura arenosa/média + PLINTOSSOLO HÀPLICO Distrófico solódico média/argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	1.159,3	0,03
PAd	ARGISSOLO AMARELO Distrófico	513.335,6	12,40
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado.	3.616,7	0,09
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa pouco cascalhenta/média cascalhenta A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	3.411,0	0,08
PAd3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura média/argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura muito argilosa, ondulado ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	1.191,5	0,03
PAd4	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura arenosa/média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa e textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta Ambos A moderado, Cerrado e relevo suave ondulado.	103,3	0,00
PAd5	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta Ambos A moderado, Cerrado, Floresta Equatorial subperenifólia e floresta de transição e relevo suave ondulado	104.242,6	2,52
PAd6	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média A moderado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco ambos Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo plano.	2.806,0	0,07
PAd7	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média A moderado, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco, relevo plano ambos Cerrado	38.529,9	0,93
PAd8	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média e textura média/argilosa relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média relevo suave ondulado e plano ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado.	51.035,1	1,23
PAd9	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa pouco cascalhenta/média pouco cascalhenta relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa pouco cascalhenta A moderado relevo suave ondulado ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado.	12.650,3	0,31

UM	Descrição	Área (ha)	%
PAd10	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico A moderado relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico A moderado relevo plano ambos textura argilosa e A moderado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta A fraco relevo ondulado e todos Floresta equatorial subperenifólia.	165.500,5	4,00
Ad11	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura arenosa/média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média e textura média/argilosa ambos A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico textura arenosa/média todos A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo plano e suave ondulado.	14.369,4	0,35
PAd12	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média e média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta ambos relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média relevo plano e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado.	11.269,6	0,27
PAd13	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta relevo suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura argilosa/muito argilosa relevo plano todos A moderado e Cerrado.	12.989,3	0,31
PAd15	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico textura média/argilosa relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa pouco cascalhenta/média cascalhenta relevo plano todos A moderado e Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia.	14.316,1	0,35
PAd16	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média A moderado relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A moderado relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado relevo suave ondulado todos Cerrado.	2.387,5	0,06
PAd17	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média e média/argilosa relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa cascalhenta/muito argilosa cascalhenta relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo plano todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia.	74.916,9	1,81
PVA	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO	797.386,6	19,26
PVAd	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico	795.715,7	19,21

UM	Descrição	Área (ha)	%
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo forte ondulado.	4.195,0	0,10
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta e arenosa pouco cascalhenta/média pouco cascalhenta A moderado Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	37.080,0	0,90
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico textura argilosa muito cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta Ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado.	31.513,1	0,76
PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada relevo ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta relevo suave ondulado e ondulado todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia.	126.336,6	3,05
PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico textura argilosa/argilosa muito cascalhenta ambos A moderado , Floresta equatorial subperenifólia e forte ondulado	22.443,0	0,54
PVAd6	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo forte ondulado e montanhoso	5.037,8	0,12
PVAd7	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado	23.469,4	0,57
PVAd8	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta e média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado e ondulado	90.401,8	2,18
PVAd9	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico argissólico textura média/argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado	20.561,1	0,50
PVAd10	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico textura argilosa/argilosa muito cascalhenta ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo ondulado	14.449,2	0,35

UM	Descrição	Área (ha)	%
PVAd11	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico e típico textura arenosa/média relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa muito cascalhenta/média muito cascalhente ambos relevo plano e suave ondulado e todos A moderado e Cerrado	29.692,8	0,72
PVAd12	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta ambos suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico média relevo plano e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	614,3	0,01
PVAd13	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa ambos relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa relevo ondulado e forte ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	9.862,1	0,24
PVAd14	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa A moderado relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta A fraco + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta A moderado ambos relevo suave ondulado e todos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado	54.076,7	1,31
PVAd15	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico ambos textura média/argilosa + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico textura argilosa ambos relevo suave ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado	71.855,6	1,74
PVAd16	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura média + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico textura indiscriminada muito cascalhenta ambos relevo suave ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	10.087,5	0,24
PVAd17	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média cascalhenta/argilosa A moderado pedregosa I ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado pedregosa I suave ondulado e o Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado	4.730,6	0,11
PVAd18	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta e argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa cascalhenta ambos relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média relevo suave ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	7.946,3	0,19

UM	Descrição	Área (ha)	%
PVAd19	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa muito cascalhenta + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico textura argilosa muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típicotextura média e argilosa todos plano e suave ondulado + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso espessarênico textura arenosa relevo plano todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	59.803,0	1,44
PVAd20	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média pouco cascalhenta e média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada ambos relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média e argilosa relevo plano e suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico textura argilosa muito cascalhenta/muito argilosa muito cascalhenta relevo suave ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	15.580,7	0,38
PVAd21	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico suave ondulado ambos textura média + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico textura indiscriminada muito cascalhenta ambos relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	123.227,7	2,98
PVAd22	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico argilosa muito cascalhenta/muito argilosa muito cascalhenta Ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Floresta de transição e relevo suave ondulado	32.751,5	0,79
PVAe	<i>ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico</i>	1.670,9	0,04
PVAe	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico textura média/argilosa A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado	1.670,9	0,04
E	ESPODOSSOLO	160.539,9	3,88
ESK	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO	26.263,5	0,63
ESKg	<i>ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico</i>	26.263,5	0,63
ESKg1	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico relevo plano ambos textura arenosa A moderado e Campinarana equatorial arbustiva e campestre	538,8	0,01
ESKg2	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico textura arenosa + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico ambos textura argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média e todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	14.076,8	0,34

UM	Descrição	Área (ha)	%
ESKg3	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arênico textura arenosa pouco cascalhenta e arenosa + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico textura média + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada todos A moderado, Campinarana equatorial arbustiva e campestre e relevo plano	11.647,9	0,28
EK	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO	134.276,3	3,24
EKgu	<i>ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso</i>	134.276,3	3,24
Ekgu	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso espessarênico textura arenosa + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa Ambos A moderado + ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico típico orgânica A hístico todos relevo plano + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado todos Campinarana equatorial arbustiva e campestre	134.276,3	3,24
G	GLEISSOLO	113.305,7	2,74
GX	GLEISSOLO HÁPLICO	113.305,7	2,74
GXbd	<i>GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico</i>	113.305,7	2,74
GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico e plíntico TEXTURA indiscriminada + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico ambos textura indiscriminada, A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	17.576,1	0,42
GXbd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa A proeminente + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico solódico textura muito argilosa A moderado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico solódico e típico textura argilosa ambos A moderado e todos Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	6.930,7	0,17
GXbd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico textura indiscriminada + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico textura argilosa todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	19.957,8	0,48
GXbd4	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico ambos textura indiscriminada + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico textura arenosa todos A moderado, Cerrado, Floresta Equatorial subperenifólia e floresta de transição e relevo plano	68.841,2	1,66
L	LATOSSOLO	1.767.739,1	42,69
LA	LATOSSOLO AMARELO	921.869,5	22,26
LAd	<i>LATOSSOLO AMARELO Distrófico</i>	921.869,5	22,26
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média A moderado, Cerrado e relevo plano	211.848,1	5,12
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano e suave ondulado	63.944,2	1,54
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico textura argilosa A moderado relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa ambos A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo plano e suave ondulado	1.931,6	0,05

UM	Descrição	Área (ha)	%
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa ambos A fraco, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	9.980,2	0,24
LAd5	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura argilosa relevo plano e suave ondulado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada relevo plano ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	32.306,3	0,78
LAd6	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura argilosa relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico textura indiscriminada muito cascalhenta relevo plano ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	13.994,0	0,34
LAd7	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	11.908,3	0,29
LAd8	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa e argilosa pouco cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média ambos A moderado, Cerrado e relevo plano e suave ondulado	12.497,5	0,30
LAd9	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa e argilosa cascalhenta relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média relevo plano ambos A moderado e Cerrado	2.366,3	0,06
LAd10	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa e média + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada ambos A moderado campinarana equatorial arbustiva e campestre relevo plano.	7.501,5	0,18
LAd11	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa muito cascalhenta e argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/muito argilosa ambos A moderado, Cerrado e relevo suave ondulado.	2.716,9	0,07
LAd12	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa ambos A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo plano.	98.479,9	2,38
LAd13	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média relevo plano e suave ondulado + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Órtico arênico textura arenosa relevo plano ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado.	9.106,3	0,22
LAd14	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura muito argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico textura média muito cascalhenta todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano e suave ondulado.	67.597,8	1,63
LAd15	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média ambos A moderado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco ambos relevo plano e todos Floresta equatorial subperenifólia.	79.786,4	1,93

UM	Descrição	Área (ha)	%
LAd16	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura argilosa e média relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa relevo plano todos A moderado e Cerrado.	56.990,7	1,38
LAd17	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média + ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico textura arenosa/média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico textura arenosa todos A moderado, cerrado e relevo plano.	88.596,6	2,14
LAd18	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média relevo plano + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico textura média e arenosa/média ambos relevo plano e suave ondulado todos A moderado e cerrado.	70.562,6	1,70
LAd19	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura média + PLINTOSSOLO HÁPLICHO Distrófico típico textura indiscriminada todos A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial Subperenifólia e relevo plano.	2.423,4	0,06
LAd20	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média e média/argilosa ambos relevo suave ondulado e todos A moderado e Cerrado, Floresta Equatorial subperenifólia e floresta de transição.	77.331,0	1,87
LV	LATOSSOLO VERMELHO	117.580,6	2,84
LVd	<i>LATOSSOLO VERMELHO Distrófico</i>	103.792,1	2,51
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa A moderado, e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo suave ondulado e ondulado.	100.108,6	2,42
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta todos A moderado, Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado.	1.119,1	0,03
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa e argilosa cascalhenta relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa e média relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico textura argilosa relevo forte ondulado todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado	2.564,4	0,06
LVe	<i>LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico</i>	13.788,5	0,33
LVe1	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa muito cascalhenta + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico ambos textura argilosa muito cascalhenta A moderado, Floresta Equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo suave ondulado	3.871,8	0,09
LVe2	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico relevo suave ondulado + NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico relevo forte ondulado todos	9.916,7	0,24

UM	Descrição	Área (ha)	%
	textura argilosa A moderado e Cerrado e floresta de transição		
LVA	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO	728.289,0	17,59
LVA _d	<i>LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico</i>	728.289,0	17,59
LVA _{d1}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado.	26.535,8	0,64
LVA _{d2}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura argilosa muito cascalhenta ambos A moderado, Cerrado e relevo suave ondulado.	5.543,7	0,13
LVA _{d3}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa cascalhenta relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico textura argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta relevo ondulado ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia.	198.547,5	4,79
LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico textura argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico textura argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado.	139.785,5	3,38
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico textura argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura indiscriminada muito cascalhenta ambos relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico textura indiscriminada muito cascalhenta relevo plano e todos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	23.439,1	0,57
LVA _{d6}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico muito argilosa cascalhenta A moderado plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado	37.138,8	0,90
LVA _{d7}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura indiscriminada muito cascalhenta todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo suave ondulado	68.633,7	1,66
LVA _{d8}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura argilosa muito cascalhenta todos A moderado, cerrado e relevo suave ondulado.	137,8	0,00

UM	Descrição	Área (ha)	%
LVA _{d9}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura indiscriminada muito cascalhenta + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo suave ondulado.	44.726,5	1,08
LVA _{d10}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média e argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura média + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura média muito cascalhenta todos A moderado, Cerrado e relevo plano e suave ondulado.	14.184,3	0,34
LVA _{d11}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média e argilosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta ambos A moderado relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa A moderado ambos relevo plano todos Cerrado e Floresta Equatorial subperenifólia	169.616,2	4,10
R	NEOSSOLO	461.897,8	11,15
RY	NEOSSOLO FLÚVICO	992,4	0,02
RY _{bd}	<i>NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico</i>	992,4	0,02
RY _{bd1}	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico textura argilosa A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano	505,8	0,01
RY _{bd2}	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico textura média + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico indiscriminada ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	486,6	0,01
RL	NEOSSOLO LITÓLICO	259.820,0	6,27
RL _d	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico	259.820,0	6,27
RL _{d1}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura média A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS	65,2	0,00
RL _{d2}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura média cascalhenta e arenosa + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura média ambos A moderado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco todos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo suave ondulado.	5.640,7	0,14
RL _{d3}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado relevo forte ondulado.	8.865,0	0,21
RL _{d4}	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS ambos relevo forte ondulado.	9.337,2	0,23

UM	Descrição	Área (ha)	%
RLd5	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada A moderado Floresta equatorial subperenifólia e relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS relevo montanhoso.	51,8	0,00
RLd6	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada muito cascalhenta A fraco e A moderado Floresta equatorial subperenifólia + AFLORAMENTOS DE ROCHAS ambos relevo forte ondulado e montanhoso.	7.296,5	0,18
RLd7	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada muito cascalhenta A fraco e A moderado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado todos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo forte ondulado e montanhoso.	211.682,6	5,11
RLd8	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura argilosa muito cascalhenta A fraco e A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa e argilosa A moderado ambos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	13.381,6	0,32
RLd9	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada A moderado e A fraco relevo montanhoso e escarpado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado relevo montanhoso ambos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	86,0	0,00
RLd10	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico textura indiscriminada A fraco relevo suave ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico textura média A moderado relevo plano ambos Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado.	3.413,5	0,08
RQ	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	201.085,5	4,86
RQg	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico	101.930,3	2,46
RQg1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso espessarênico ambos textura arenosa A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano.	62.131,8	1,50
RQg2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico textura arenosa A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	1.017,3	0,02
RQg3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura arenosa/média ambos A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano.	798,2	0,02
RQg4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico textura arenosa + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano.	3.913,3	0,09
RQg5	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ambos textura arenosa + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura média/argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média todos A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	28.466,5	0,69

UM	Descrição	Área (ha)	%
RQg6	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico textura arenosa + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura média/argilosa + ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico textura arenosa todos A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	1.008,4	0,02
RQg7	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico textura arenosa + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura indiscriminada + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura indiscriminada todos A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia relevo plano.	4.594,7	0,11
RQo	<i>NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico</i>	99.155,2	2,39
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média ambos relevo plano + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura arenosa/média plano e suave ondulado todos A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia .	44.356,3	1,07
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.	12.239,7	0,30
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico ambos textura arenosa A fraco Cerrado e relevo plano.	4.582,2	0,11
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico textura arenosa/argilosa + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura indiscriminada todos A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Floresta de transição relevo plano.	37.977,0	0,92
N	NITOSSOLO	52.798,4	1,27
NV	NITOSSOLO VERMELHO	52.798,4	1,27
NVd	<i>NITOSSOLO VERMELHO Distrófico</i>	874,7	0,02
NVd	NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa relevo suave ondulado ambos A moderado e Floresta equatorial subperenifólia	874,7	0,02
NVe	<i>NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico</i>	51.923,7	1,25
NVe1	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico textura indiscriminada ambos A moderado Floresta de transição e relevo montanhoso	2.555,2	0,06
NVe2	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura média/argilosa relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo plano e suave ondulado Ambos A moderado e Floresta de transição	3.200,3	0,08

UM	Descrição	Área (ha)	%
NVe3	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa/muito argilosa e média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura argilosa todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo suave ondulado	17.578,3	0,42
NVe4	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico textura média/argilosa e média/média pouco cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa todos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Floresta de transição e relevo suave ondulado	28.589,9	0,69
S	PLANOSSOLO	99.478,3	2,40
SX	PLANOSSOLO HÁPLICO	53.169,9	1,28
SXd1	<i>PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico</i>	30.620,7	0,74
SXd1	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	5.078,3	0,12
SXd2	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura arenosa/média e média/argilosa + PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico textura arenosa/média ambos A moderado + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e solódico textura arenosa/média A fraco todos Cerrado e Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano	25.542,3	0,62
	<i>PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico</i>	22.549,2	0,54
SXe1	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico textura arenosa/argilosa + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa todos A moderado cerrado e relevo plano	12.329,2	0,30
SXe2	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e solódico textura média A fraco + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A moderado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura argilosa/muito argilosa ambos A moderado todos cerrado e relevo plano	10.220,0	0,25
SN	PLANOSSOLO NÁTRICO	46.308,5	1,12
SNo	<i>PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico</i>	46.308,5	1,12
SNo	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico textura arenosa/média + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico textura arenosa/média ambos A moderado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa A fraco todos cerrado e relevo plano	46.308,5	1,12
F	PLINTOSSOLO	170.393,4	4,11
FT	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO	15.943,0	0,38
FTd	<i>PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico</i>	15.943,0	0,38
FTd1	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico e abruptico + PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico ambos textura média/argilosa A moderado Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano.	9.512,6	0,23
FTd2	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico textura média/argilosa + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa ambos A moderado Cerrado e relevo plano.	3.810,7	0,09

UM	Descrição	Área (ha)	%
FTd3	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico abruptico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico arenosa/média ambos relevo plano + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico relevo suave ondulado todos textura arenosa/média A moderado Cerrado.	2.619,7	0,06
FF	PLINTOSSOLO PÉTRICO	144.114,9	3,48
FFc	<i>PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário</i>	<i>144.114,9</i>	<i>3,48</i>
FFc1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico textura argilosa muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa ambos A moderado, Cerrado e relevo suave ondulado.	57.234,1	1,38
FFc2	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura argilosa muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa ambos A moderado, Cerrado e floresta equatorial subperenifólia e relevo plano e suave ondulado.	1.480,5	0,04
FFc3	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura argilosa muito cascalhenta relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa relevo suave ondulado ambos A moderado e Cerrado e floresta equatorial subperenifólia.	7.359,6	0,18
FFc4	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura média muito cascalhenta relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico textura média relevo plano e suave ondulado ambos A moderado e Cerrado e floresta equatorial subperenifólia	2.975,0	0,07
FFc5	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico argilosa muito cascalhenta + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ambos textura argilosa e relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico textura arenosa relevo plano e todos A moderado e Cerrado e floresta equatorial subperenifólia.	11.443,9	0,28
FFc6	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico média/média muito cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa ambos relevo plano e todos A moderado e Cerrado e floresta equatorial subperenifólia.	58.332,9	1,41
FFc7	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico textura média muito cascalhenta A moderado relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico textura média/média muito cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura argilosa ambos relevo plano e todos A moderado e Cerrado e floresta equatorial subperenifólia.	5.288,9	0,13
FX	PLINTOSSOLO HÁPLICO	10.335,5	0,25
FXd	<i>PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico</i>	<i>10.335,5</i>	<i>0,25</i>
FXd1	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura argilosa + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico textura indiscriminada ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e relevo plano.	6.930,2	0,17

UM	Descrição	Área (ha)	%
FXd2	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico textura média + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa ambos A moderado, Floresta equatorial subperenifólia e Cerrado e relevo plano.	3.405,3	0,08

3.2 Classes de Aptidão Agrícola segundo a legenda de Identificação dos Solos

Na classificação da aptidão agrícola das terras área útil da região Centro-Norte do estado de Roraima, que estão representadas pelas unidades de mapeamento constantes nos mapas de solos em escala 1:230.000, merece destaque o caráter qualitativo da estimativa da limitação por deficiência de água. Uma vez que a metodologia não prevê o uso da irrigação, essa estimativa, para todos os níveis de manejo, é realizada com base nos tipos climáticos conjugados com a vegetação natural, visando, com isso, possibilitar inferências sobre as prováveis características do ambiente.

É importante ressaltar a necessidade de determinações mais precisas da disponibilidade de água nos solos, visando melhor caracterizar cada ambiente, já que a classificação climática não leva em consideração a variabilidade dos solos e a vegetação natural, devido à diversidade estrutural do sistema radicular, e pode não indicar a real disponibilidade de água para lavouras e pastagem.

Para a construção do mapa de aptidão agrícola foram inseridas observações nas fazendas produtoras de grãos (soja e milho) e visitadas fazendas produtoras em sistema de integração lavoura-pecuária com nível de manejo C, em função do processo de ocupação recente nas áreas de cerrado e de ecótono.

A adaptação da metodologia contou com modelo digital de elevação associado com o uso da terra e pontos de controle sobre diferentes usos da terra, integrando informação cartográfica detalhada com uma amostragem pautada em diferentes usos.

O Grupo foi detalhado no mapa em função da escala de publicação que não permitia a estratificação das unidades de menor ocorrência adotando a notação diferencial quando se tinha classes de solos de melhor aptidão na mesma mancha do Grupo 6.

No mapa a legenda hachurada representa que naquele polígono tem solos com pior aptidão do que a unidade cartografada e a tracejada indica que naquela unidade de mapeamento tem solos com aptidão melhor que a demonstrada no mapa e que em

função da escala não se separou as manchas. Demandando ao Governo um trabalho complementar nos próximos ZEEs de Roraima em escalas mais detalhadas para permitir esta espacialização e estratificação do mapa e o que motivou a sua criação.

De acordo com a interpretação realizada, as terras da região Centro-Norte do estado de Roraima enquadram-se nos grupos e subgrupos de aptidão agrícola apresentados a seguir no Quadro 7.

Quadro 7 - Classes de Aptidão agrícola da região Centro-Norte do estado de Roraima, Brasil.

Grupo	Aptidão	Descrição	Área (ha)	%
Grupo 1 Aptidão Boa para Lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.	<u>1 A B C</u>	Aptidão boa para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior.	49.966	1,19
	1abC	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e boa no nível de manejo C	1.590	0,04
	<u>1 a b C</u>	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	9.865	0,24
	1(a)bc	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A, regular no nível de manejo B e boa no nível de manejo C	273.672	6,53
	<u>1 (a) b C</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A, regular no nível de manejo B e boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	367.831	8,78
	1(ab)C	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e, boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	57.122	1,36
Grupo 2 Aptidão Regular para Lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.	2abc	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C	37.076	0,89
	<u>2 a b c</u>	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior	332.366	7,94
	<u>2abc</u>	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão superior	21.682	0,52
	2(a)bc	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C	129.802	3,10
	<u>2 (a) b c</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	688.430	16,44
	<u>2(a)bc</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão superior	138.483	3,31
	<u>2 a (b c)</u>	Aptidão regular para lavoura no nível de manejo A e restrita nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	22.494	0,54

Grupo	Aptidão	Descrição	Área (ha)	%
	(ab)c	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C	3.118	0,07
	<u>2 (a b) c</u>	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	245.195	5,85
Grupo 2 Aptidão Regular para Lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.	<u>2(ab)c</u>	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	239.703	5,72
	<u>2 b c</u>	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	97.984	2,34
	<u>2 (b) c</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	46.931	1,12
	<u>2(b)c</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	46.551	1,11
Grupo 3 Aptidão Restrita para Lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.	3(abc)	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C	27.634	0,66
	<u>3 (a b c)</u>	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior	142.210	3,40
	<u>3(abc)</u>	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão superior	21.400	0,51
	3(b)c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C	798	0,02
	<u>3 (b) c</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	9.781	0,23
	<u>3(b)c</u>	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	3.865	0,09
	3(bc)	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C	25.381	0,61
	<u>3 (b c)</u>	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	250.595	6,00
	<u>3(bc)</u>	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão superior	188.506	4,50
	3(c)	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C	3.428	0,08
	<u>3 (c)</u>	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	5.004	0,12
	<u>3(c)</u>	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	294.374	7,03
Grupo 4 Aptidão Regular para	<u>4 p</u>	Aptidão Regular para pastagem plantada e integração Lavoura-Pecuária-Floresta em associação com terras de aptidão inferior	80.905	1,93

Grupo	Aptidão	Descrição	Área (ha)	%
pastagem plantada e integração Lavoura-Pecuária-Floresta				
Grupo 6 Baixa aptidão agrícola	6	Baixa aptidão agrícola, terras indicadas para preservação da flora e da fauna e na unidade de mapeamento ocorre associação com terras com aptidão superior à representada	250.786	5,99
	6	Baixa aptidão agrícola, terras indicadas para preservação da flora e da fauna	33.700	0,80
Água			40.069	0,96
Total Geral			4.188.297	100

3.3 Enquadramento das Terras nas Classes de Aptidão Agrícola

A avaliação da aptidão agrícola detalhada das terras que ocupam a área do presente estudo é apresentada no Quadro 8. Nele figuram as características principais das classes de solos dominantes em cada unidade de mapeamento, os fatores de limitação com as correspondentes estimativas dos graus de intensidade e finalmente a classificação de cada uma segundo os três níveis de manejo considerados.

Tratando-se de mapeamento exploratório de solos de pequena escala e onde a grande maioria das unidades é constituída por associações de várias classes, aponta-se a seguinte ressalva: quando os componentes menores têm aptidão bem diferenciada, para melhor ou para pior, esta limitação é parcialmente contornada pela aposição dos símbolos cartográficos próprios. Aponta-se também o caráter muitas vezes subjetivo na atribuição do grau de limitação dos fatores, admitindo-se até em algumas classes uma gama de variabilidade de características que justificariam a sua discriminação. Contudo atentando-se no caráter exploratório e generalizado prevalecem aquelas tidas como mais comuns, e ainda os critérios pessoais do avaliador, o que o próprio sistema de avaliação prevê. O enquadramento final nos subgrupos de aptidão agrícola é, todavia, aquele que mais comumente é aceito para aquelas classes e fases do mapeamento pedológico, não se verificando diferenciação significativa em relação às interpretações mais correntes e divulgadas.

Quadro 8 - Unidades de mapeamento, Solos identificados até o 4º Nível Categórico, vegetação, relevo e grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C e tipo de utilização indicada na região Centro-Norte do estado de Roraima, Brasil.

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
ESKg1	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arenoso A moderado plano e suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano			f,a,m	f,a,m	a,m	f,a,m	f,a,m	f,a,m							6	6			6
ESkg2	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arenoso A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico argilosa A moderado plano	NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico típico argilosa A moderado plano	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	f,a,m	f,a,m	a,m	f,o,m	f,o,m	o,m	o, e, m	e, m	m	f, a	f, a	a	6	2 (bc)	2(a)bc	1(a)bc	6
ESkg3	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico arenoso/arenosa pouco cascalhenta e arenosa A moderado plano	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico média A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano		f,a,m	f,a,m	a,m	o,a,m	o,a,m	o, a, m	f,o	f,o	o				6	3(bc)	3(bc)		6
NVe1	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa A moderado montanhoso	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico indiscriminada A moderado montanhoso			e, m	e, m	e, m	e, m	e, m	e, m							6	6			6
RLd1	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média A moderado forte ondulado e montanhoso	AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado e montanhoso			f,e,m	f,e,m	e,m										6	6			6
RLd2	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média cascalhenta e arenosa A moderado suave ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico média A moderado suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco suave ondulado		f,e,m	f,e,m	e,m	f,e,m	f,e,m	e,m	f,a,m	f,a,m	f,a,m				6	6	4p		6

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
RLd3	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado forte ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado forte ondulado			f,e,m	f,e,m	e,m	f,e,m	f,e,m	e,m							6	3(c)			6
RLd4	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado forte ondulado	AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado			f,e,m	f,e,m	e,m										6	6			6
RLd5	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado forte ondulado e montanhoso	AFLORAMENTOS DE ROCHAS montanhoso			f,e,m	f,e,m	e,m										6	6			6
RLd6	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada muito cascalhenta A fraco e A moderado forte ondulado e montanhoso	AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado e montanhoso			f,e,m	f,e,m	e,m										6	6			6
RLd7	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada muito cascalhenta A fraco e A moderado pedregosa l rochosa forte ondulado e montanhoso	AFLORAMENTOS DE ROCHAS forte ondulado e montanhoso	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado forte ondulado e montanhoso		f,e,m	f,e,m	e,m				f,e,m	f,e,m	f,e,m				6	6	3(c)		6
RLd8	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico argilosa muito cascalhenta A fraco e A moderado forte ondulado e montanhoso	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa e argilosa A moderado forte ondulado e montanhoso	AFLORAMENTOS DE ROCHAS		f,e,m	f,e,m	e,m	f,e,m	f,e,m	f,e,m							6	6	6		6

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
RLd9	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado e A fraco montanhoso e escarpado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado montanhoso	AFLORENTOS DE ROCHAS montanhoso e escarpado		f,e,m	f,e,m	e,m	f, e, m	f, e, m	f, e, m							6	6	6		6
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano				f, a	f, a	a										1(a)bc				1(a)bc
LAd10	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano			f, a	f, a	a	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m							1(a)bc	3(bc)			1(a)bc
LAd12	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano			f, a	f, a	a	f,a,m	f,a,m	f,a,m							1(a)bc	6			1(a)bc
LAd13	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVIC O Órtico arênico arenosa A moderado plano			f, a	f, a	a	f,a,m	f,a,m	a,m							1(a)bc	6			1(a)bc
LAd17	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano		f, a	f, a	a	f, a	f, a	a	f,a,m	f,a,m	f,a,m				1(a)bc	2(ab)c	6		1(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LAd18	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico média e arenosa/média A moderado plano e suave ondulado		f, a	f, a	a	f	f		f, a, e	f, a, e	a, e				1(a)bc	1(ab)C	2(a)bc		1(a)bc
LAd19	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano		f, a	f, a	a	f	f		f, a, o, m	f, a, o, m	a, m				1(a)bc	1(a)bc	3(bc)		1(a)bc
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado plano e suave ondulado				a, f,	a, f,	a										1(a)bc				1(a)bc
LAd20	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado suave ondulado		f, a	f, a	a	f, a	f, a	a	f, e	f, e, m	e				1(a)bc	2(a)bc	2(ab)c		1(a)bc
LAd8	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e argilosa pouco cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado			f, a	f, a	a	f	f								1(a)bc	1(ab)C			1(a)bc
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa e argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa e média A moderado suave ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico argilosa moderado for A		f, a	f, a	a	a, e	a, e	a	e, m	e, m	e, m				1(a)bc	1abC	6		1(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LAd16	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e média A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano		f, a	f, a	a	f, a	f, a	a	f, a, m	f, a, m	f, a, m				1(ab)C	2(a)bc	6		1(ab)C
LVe2	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado		a, e	a, e	a	f, e, m	f, e, m	e, m	e, m	e, m	e, m				1abC	1(a)bc	6		1abC
NVe2	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado			a, e	e	e	f, a, m	f, a, m	a, m							1ABC	2(a)bc			1ABC
NVe3	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa/muito argilosa e média/argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa/muito argilosa A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa A moderado		a, e	e	e	a, e	e	e	f, e, m	f, e, m	e, m				1ABC	1aBC	1(a)bc		1ABC
NVe4	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico média/argilosa e média/média pouco cascalhenta A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa A moderado		a, e	e	e	e, m	e, m	e, m	f, e, m	f, e, m	e, m				1ABC	2(a)bc	1(a)bc		1ABC
PVAe	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado				a, e	e	e										1abC				1abC

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico argilosa A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano e suave ondulado			f, a	f, a	a	f, a	f, a	a							2(a)bc	2(a)bc			2(a)bc
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico média A fraco plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano			f, a, e	f, a, e	a	f, a, m	f, a, m	f, a, m							2(a)bc	6			2(a)bc
LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							2(a)bc	2(a)bc			2(a)bc
LVAd10	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhen		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a	f, a	a	f, e, m	f, m	m				2(a)bc	1(a)bc	3(abc)		2(a)bc
LVAd11	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado plano e suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	f, o, m	f, o, m	o, m	2(a)bc	3(abc)	o	2bc	2(a)bc
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m							2(a)bc	3(abc)			2(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LVAd3	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							2(a)bc	3(abc)			2(a)bc
LVAd6	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico muito argilosa cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado suave ondulado		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m				2(a)bc	2(a)bc	3(abc)		2(a)bc
LVAd7	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico indiscriminada muito cascalhenta A mo		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m				2(a)bc	2(a)bc	3(abc)		2(a)bc
LVAd8	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico argilosa muito cascalhenta A moderado s		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m				2(a)bc	2(a)bc	3(abc)		2(a)bc
LVAd9	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico indiscriminada muito cascalhenta A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A mo		f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m				2(a)bc	3(abc)	3(bc)		2(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola								
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4											
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM				
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado				f, a, m	f, a, m	a, m															2(a)bc		2(a)bc	
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta/argi losa muito casca		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m									2(a)bc	2(a)bc	3(abc)	2(a)bc
NVd	NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado ondulado	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado			f, e, m	f, e, m	e, m	f, a, m	f, a, m	a, m												2(a)bc	2(a)bc		2(a)bc
PVAd16	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta A fraco suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média pouco casca		f, e, m	f, e, m	e	f, e	f, e	e	f, e	f, e	e									2(a)bc	2abc	2(a)bc	2(a)bc
PVAd17	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Eutrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado	NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico argilosa A moderado su		f, e, m	f, e, m	e	a, e	a, e	e	a, e	a, e	e									2(a)bc	1abC	1abC	2(a)bc
PVAd18	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta A mod		f, e, m	f, e, m	e	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m									2(a)bc	2(a)bc	2(ab)c	2(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PVA ^d 19	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado pedregosa I suave ondulado e o		f, e	f, e	e	f, e	f, e	e	f, e, m	f, e, m	e, m				2(a)bc	2(a)bc	6		2(a)bc
PVA ^d 20	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média cascalhenta/argilosa cascalhenta e argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado		f, e	f, e	e	f, e	f, e	e	f, e	f, e	e				2(a)bc	2(a)bc	2(a)bc		2(a)bc
PVA ^d 23	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta A mod	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	f, e, m	f, e, m	e	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m	f, a, m	f, a, m	a, m	2(a)bc	2(a)bc	2(ab)c	2(a)bc	2(a)bc
RL ^d 10	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A fraco suave ondulado	AFLORAMENTOS DE ROCHAS suave ondulado	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico média A moderado plano		f, e, m	f, e, m	e, m				o, e, m	e, m	m				2(a)bc	6	2(a)bc		2(a)bc
RY ^{bd} 1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano				o, e, m	e, m	m										2(a)bc				2(a)bc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola					
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4								
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM	
RYbd2	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico média A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	AFLORENTOS DE ROCHAS plano		o, e, m	e, m	m	f, o, m	f, o, m	o, m								2(a)bc	2 (bc)	6		2(a)bc
FFc1	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado			f, e, m	f, e, m	m	f	f									2(ab)c	1(a)bc			2(ab)c
FFc2	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico argilosa muito cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado			f, e, m	f, m	m	f	f									2(ab)c	1(a)bc			2(ab)c
FFc6	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico média/média muito cascalhenta A moderado plano	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico		f, e, m	f, m	m	f, m	f, m	m	f	f						2(ab)c	2(ab)c	1(ab)C		2(ab)c
FFc7	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico média/média muito cascalhenta A moderado plano	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico		f, e, m	f, m	m	f, m	f, m	m	f	f						2(ab)c	2(a)bc	1(ab)C		2(ab)c
LAd11	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa muito cascalhenta e argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/muito argilosa A moderado suave ondulado			f, a	f, a	a	f, a	f, a	a								2(ab)c	2(a)bc			2(ab)c

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LAd14	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico muito argilosa A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico muito argilosa A moderado plano e suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico média muito casca		f, a	f, a	a	f	f		f, e, m	f, e, m	e, m				2(ab)c	1(a)bC	3(abc)		2(ab)c
LAd15	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano		f, a	f, a	a	f, a	f, a	a	f, a, m	f, a, m	f, a, m				2(ab)c	2(a)bc	6		2(ab)c
LAd5	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico argilosa A moderado plano e suave ondulado	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano			f, a, o, e	f, a, o, e	a, o	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m							2(ab)c	3(bc)			2(ab)c
LAd6	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta A moderado plano			f, a, o, e	f, a, o, e	a, o	f, e, m	f, m	m							2(ab)c	3(abc)			2(ab)c
LAd7	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano			f, a	f, a	a	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m							2(ab)c	3(bc)			2(ab)c
LAd9	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa e argilosa cascalhenta A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média A moderado plano			f, a	f, a	a	f	f								2(ab)c	1(a)bC			2(ab)c

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola					
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4								
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM	
LVe1	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argiloso muito cascalhenta A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico argiloso muito cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m								2(ab)c	3(abc)			2(ab)c
PACd	ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico típico arenosa pouco cascalhenta/média pouco cascalhenta A fraco plano				f, a	f, a	a											2(ab)c				2(ab)c
PA4d	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico arenosa/média A moderado suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa e média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a	f, a	a	f, a, m	f, a, m	a, m								2(ab)c	3(bc)			2(ab)c
PA5d	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado pedregosa I suave ondulado			f, a	f, a	a	f, a, m	f, a, m	a, m								2(ab)c	3(bc)			2(ab)c
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado		f, a, m	f, a, m	f, a	f, a, e	f, a	a	f	f						2(ab)c	2(ab)c	1(ab)C		2(ab)c

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
FTd3	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico abrupto arenosa/média moderado plano A	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico arenosa/média A moderado plano	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado suave ondulado		f,o,a	o,a	a	f,o,a	o,a	a	f,a	f,a	a				2(b)c	3(bc)	2(abc)		2(b)c
GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico plíntico indiscriminada moderado plano A	NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico típico indiscriminada moderado plano A			f,o,m	f,o,m	o,m	o,e,m	e,m	m							2(b)c	2(a)bc			2(b)c
RQg5	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano	f,a,m	f,a,m	f,a	f,a,m	f,a,m	f,a,m	f,o,a	o,a	a	f,a	f,a	a	2(b)c	6	2(b)c	1(a)bc	2(b)c
RQg6	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico média/argilosa moderado plano A	ESPODOSSOLO FERRIHUMILÚVICO Hidromórfico espessarênico arenosa A moderado plano		f,a,m	f,a,m	f,a	f,o,a	o,a	a	f,a,o,m	f,a,o,m	f,a,o,m				2(b)c	2(b)c	o		2(b)c
RQg7	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano Tb		f,a,m	f,a,m	f,a	f,o,a	o,a	a	f,o,m	f,o,m	o,m				2(b)c	2(b)c	2(bc)		2(b)c
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico média/argilosa argilosa/muito argilosa A moderado plano e	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico arenosa/argilosa A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano Tb	f,a,m	f,a,m	f,a	f,o,a	o,a	a	f,o,a	o,a	a	f,o,m	f,o,m	o,m	2(b)c	2(b)c	3(bc)	3(bc)	2(b)c

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
SXe1	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico arenosa/argilosa moderado plano A	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano		a, o, m	a, o, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	f, o, m	f, o, m	o, m				2a(bc)	o	2 (bc)		2a(bc)
SXe2	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e solódico média A fraco plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico argilosa/muito argilosa A moderado plano		a, o, m	a, o, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	f, o, a	o, a	a				2a(bc)	o	3(b)c		2a(bc)
PVAd10	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico média cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado	NITOSSOLO VERMELHO Distroférico argissólico média/argilosa A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a	f, a	a							2abc	1abC			2abc
PVAd13	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Eutrófico típico média cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico plíntico média A		f, a, m	f, a, m	a, m	a, m	a, m	a, m	f, a, o, e	f, a, o	a				2abc	1aBc	2(ab)c		2abc
PVAd14	ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa A moderado ondulado e fort		f, a, m	f, a, m	a, m	a, m	a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m				2abc	2(a)bc	2(a)bc		2abc

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola									
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4												
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM					
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta e arenosa pouco cascalhenta/média pouco cascalhenta A moderado plano				f, a, o, m	f, a, m	a, m															2abc				2abc
PVAd22	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta e média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado pedregosa I suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado plano e suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argiloso muito cascalhenta/muito argilosa A moderado suave ondulado	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m	f, e	f, e	e	f, e, m	f, e, m	e, m	2abc	6	2(a)bc	3(abc)				2abc		
PVAd24	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa/muito argilosa A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argiloso muito cascalhenta/muito argilosa A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m							2abc	3(abc)						2abc		
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico argilosa muito cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							2abc	2(ab)c						2abc		

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PVAq4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado e ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado		f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m	f, e, m	f, m	m				2abc	6	3(abc)		2abc
PVAq8	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m							2abc	3(bc)			2abc
PVAq9	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média pouco cascalhenta e média pouco cascalhenta/argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado pedregosa I suave ondulado e o			f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m							2abc	6			2abc
GXd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A proeminente plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico solódico muito argilosa A moderado plano	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico solódico e típico argilosa A moderado plano		f, o, m	f, o, m	o, m	f, o, m	f, o, m	o, m	o, e, m	e, m	m				2bc	2(b)c	2(ab)c		2bc
GXd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico argilosa A moderado plano		f, o, m	f, o, m	o, m	o, e, m	e, m	m	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m				2bc	2(a)bc	3(c)		2bc

M U	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
GXbcd4	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano		f,o,m	f,o,m	o,m	o, e, m	e, m	m	f,a,m	f,a,m	f,a,m				2bc	2(a)bc	6		2bc
Ekgu	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso espessarênico arenosa A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano	ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico típico orgânica A hístico plano	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	f,a,m	f,a,m	a,m	f,o,m	f,o,m	o,m	f,o,m	f,o,m	o,m	f	f		3 (bc)	3 (bc)	6	1(ab)C	3 (bc)
FFc3	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado			f,e,m	f,e,m	e,m	f	f								3(abc)	1(a)bc			3(abc)
FFc4	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário latossólico média muito cascalhenta A moderado ondulado	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano e suave ondulado			f,e,m	f,e,m	e,m	f	f								3(abc)	1(a)bc			3(abc)
FFc5	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano		f,e,m	f,e,m	e,m	f	f		f,a,m	f,a,m	f,a,m				3(abc)	1(a)bc	6		3(abc)

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
LVA _{d4}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							3(abc)	3(bc)			3(abc)
LVA _{d5}	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico argilosa pouco cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico indiscriminada muito cascalhenta A moderado suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico indiscriminada muito cascalhenta A moderado plano		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, m	m				3(abc)	3(abc)	3(abc)		3(abc)
PAa ₁	ARGISSOLO AMARELO Alítico plíntico arenosa/média A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico solódico média/argilosa A moderado plano			f, a	f, a	a	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m							3(abc)	3(bc)			3(abc)
PVA _{d1}	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa/muito argilosa A moderado forte ondulado				f, e, m	f, e, m	e, m										3(abc)				3(abc)
FT _{d1}	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico e abrupto média/argilosa A moderado plano	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano			f, o, a	o, a	a	f, o, a	o, a	a							3(b)c	3(bc)			3(b)c
FT _{d2}	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano			f, o, a	o, a	a	f, o, m	f, o, m	o, m							3(b)c	2bc			3(b)c

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
RQg3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano			f,a,m	f,a,m	f,a	f,o,a	o,a	a							3(b)c	3(b)c			3(b)c
FXd1	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico argilosa A moderado plano	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico indiscriminada A moderado plano			f,a,o,m	f,a,o,m	a,m	o,e,m	e,m	m							3(bc)	2(a)bc			3(bc)
FXd2	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico média A moderado plano	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico argilosa A moderado plano			f,a,o,m	f,a,o,m	a,m	f,o,m	f,o,m	o,m							3(bc)	2bc			3(bc)
PAd1	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado suave ondulado				f,a,m	f,a,m	a,m										3(bc)				3(bc)
PAd12	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa/muito argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média e média pouco cascalhenta/argilosa pouco cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico média A moderado plano		f,a,m	f,a,m	a,m	f,a,m	f,a,m	a,m	f,a,e	f,a	a				3(bc)	3(bc)	2(ab)c		3(bc)
PAd13	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta A moderado pedregosa I suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico argilosa/muito arg		f,a,m	f,a,m	a,m	f,a,m	f,a,m	a,m	f,a,o,m	f,a,m	a,m				3(bc)	3(bc)	3(c)		3(bc)

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PAAd15	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média muito cascalhenta/argilosa moderado A pedregosa I suave ondulado e ondulado	LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico média/argilosa A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa pouco cascalhenta/média cascalhenta A moderado plano		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, e	f, a	a	f, a, o, m	f, a, m	a, m				3(bc)	2(ab)c	3(c)		3(bc)
PAAd16	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média muito cascalhenta/argilosa moderado suave A moderado suave		f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m	a, m				3(bc)	6	3(bc)		3(bc)
PAAd17	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado ondulado	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico argilosa cascalhenta/muito argilosa cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa A moderado plano		f, e, m	f, e, m	e, m	f, e, m	f, e, m	e, m	f, a, e	f, a	a				3(bc)	3(bc)	2(ab)c		3(bc)
PAAd6	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m							3(bc)	6			3(bc)
PAAd7	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m							3(bc)	6			3(bc)
PAAd8	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado suave ondulado e plano			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							3(bc)	2(a)bc			3(bc)

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PAd9	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa pouco cascalhenta/média A pouco cascalhenta A moderado plano	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico argilosa pouco cascalhenta A moderado suave ondulado			f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m							3(bc)	3(bc)			3(bc)
PVAd11	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico arenosa/média A moderado ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico argilosa/argilosa muito cascalhenta A moderado ondulado			f, e, m	f, e, m	e, m	f, e, m	f, e, m	e, m							3(bc)	3(c)			3(bc)
RQg4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico indiscriminada A moderado plano			f, a, m	f, a, m	f, a	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m							3(bc)	3(bc)			3(bc)
SNo	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico arenosa/média A moderado plano	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico arenosa/média A moderado plano	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco plano		f, a, o, m	f, a, o, m	a, m	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m	f, a, m	f, a, m	f, a, m				3(bc)	3(bc)	6		3(bc)
SXd1	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico arenosa/média e arenosa/argilosa A moderado plano				f, a, o, m	f, a, o, m	a, m										3(bc)				3(bc)
SXd2	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano	PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico arênico arenosa/média A moderado plano	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico arênico e solódico arenosa/média A fraco plano		f, a, o, m	f, a, o, m	a, m	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m	a, o, m	a, o, m	a, m				3(bc)	3(bc)	2a(bc)		3(bc)

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PAd10	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico argilosa A moderado plano e suave ondulado	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico argilosa A moderado plano	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico média pouco cascalhenta A fraco ondulado		f, a, o, m	f, a, o, m	a, m	f, a, o, e	f, a, o	a	f, a, o, m	f, a, o, m	a, m				3(c)	2(ab)c	3(bc)		3(c)
PAd11	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico arenosa/média A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa/média e média/argilosa A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico arenosa/m		f, a, o, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m	f, a, m	f, a, m	a, m				3(c)	3(bc)	2(a)bc		3(c)
PAd2	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa pouco cascalhenta/média cascalhenta A moderado plano				f, a, m	f, a, m	a, m										3(c)				3(c)
PAd3	ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico média/argilosa A moderado plano	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico muito argilosa A moderado ondulado			f, a, o, m	f, a, m	a, m	f, a, o, e	f, a, o	a							3(c)	2(ab)c			3(c)
PVAd12	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico plíntico e típico arenosa/média A moderado plano	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado plano e suave ondulado	ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico arenosa muito cascalhenta/média m		f, a, o, m	f, a, m	a, m	f, e, m	f, e, m	e, m	f, a, m	f, a, m	a, m				3(c)	2abc	3(bc)		3(c)
PVAd21	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa muito cascalhenta A moderado plano a suave ondulado	PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico argilosa muito cascalhenta A moderado suave ondulado	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média e argilosa A moderado plano e suave ondulado	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespeso espessarênico arenosa A moderado plano	f, e, m	f, e, m	e, m	f, e, m	f, e, m	m	f, e	f, e	e	f, a, m	f, a, m	a, m	3(c)	2(ab)c	2(a)bc	6	3(c)

M C	Componentes				Limitações												Aptidão Agrícola				
					Componente 1			Componente 2			Componente 3			Componente 4							
	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C1	C2	C3	C4	UM
PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico argilosa cascalhenta A moderado forte ondulado	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplântico argilosa/argilosa muito cascalhenta A moderado forte ondulado			f,e,m	f,e,m	e,m	f,e,m	f,e,m	e,m	a,e	a,e	e				3(c)	3(c)	1abC		3(c)
PVAd6	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico média/argilosa A moderado forte ondulado e montanhoso	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico argilosa A moderado forte ondulado e montanhoso			f,e,m	f,e,m	e,m	f,e,m	f,e,m	e,m							3(c)	o			3(c)
RQg1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidro-hiperespesso espessarênico arenosa A moderado plano			f,a,m	f,a,m	f,a	f,a,o,m	f,a,o,m	f,a,o,m							4p	6			4p
RQg2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A moderado plano	ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico arênico arenosa A moderado plano			f,a,m	f,a,m	f,a	f,a,o,m	f,a,o,m	f,a,o,m							4p	6			4p
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A moderado plano	AFLORAMENTOS DE ROCHAS ondulado			f,a,m	f,a,m	f,a										4p	6			4p
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico arenosa A fraco suave ondulado	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico arenosa A fraco plano			f,a,m	f,a,m	f,a	f,a,m	f,a,m	f,a,m							4p	6			4p

Legenda: f=Deficiência de fertilidade; a=Deficiência de água; o=Excesso de água (deficiência de oxigênio); e=Susceptibilidade à erosão e m=Impedimento à mecanização. Notas: (1) Os algarismos correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras; (2) A ausência de algarismos acompanhando a letra representativa do grau de limitação, indica não haver possibilidades e/ou interesse de melhoramento naquele nível de manejo; (3) Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água podem ser indicadas para arroz de inundação; (4) No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro a moderado para a classe restrita 3(a); e (5) Graus de limitação: N = Nulo; L = Ligeiro; M = Moderado; F = Forte; MF = Muito forte; / = intermediário.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de revisão do levantamento e da classificação da aptidão agrícola mostra que na região Centro-Norte do estado de Roraima, ocorrem áreas com grande potencial para desenvolver atividades agrícolas de acordo com suas necessidades.

A inclusão destes resultados no ZEE de Roraima auxiliará os tomadores de decisão no estabelecimento de Políticas Públicas. Mesmo considerando que estes resultados sejam promissores, nas próximas versões do ZEE-RR deve-se realizar trabalhos com levantamentos mais detalhados, em escala municipal, assim como a inclusão de outros Zoneamentos de Culturas e de Risco Climático, para estabelecimento de políticas públicas territoriais específicas para cada lavoura e permitir o detalhamento das unidades de mapeamento que ocorrem em associação.

Não somente plantar, senão plantar em áreas com boa aptidão natural permitirá o melhor aproveitamento dos recursos naturais e é isto que este trabalho objetiva e apresenta como contribuição importante à gestão territorial do Estado de Roraima.

E por fim, em função das características de Roraima verificadas durante levantamentos em campo, foi evidenciada a importância da atualização da metodologia que define a classificação nacional de aptidão agrícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estud. av.*, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 7-30, Aug. 2002.

BARBOSA, R.I.; MIRANDA, I. de S. Fitofisionomias e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. IN: BARBOSA, R. I.; XAUD, H. A. M.; COSTA E SOUZA, J. M. Savanas de Roraima - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2004.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais CPRM – Serviço Geológico do Brasil. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE RORAIMA. Tomo II. Boa Vista: CPRM, 2002. 279 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Anais da IV reunião de classificação, correlação e aplicação de levantamento de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA_CNPS, 1995.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Reunião Técnica de Levantamento de Solos: Súmula da X Reunião Técnica do Levantamento de Solos. Rio de Janeiro: SNLCS, 1979.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos / Humberto Gonçalves dos Santos... [et al.]. - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 122 p.

ESA. Agência Especial Européia. Banco de dados de Imagens. Disponível em <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> (ESA, 2015). Acesso em: 18 09 2021.

FAO - Food and Agriculture Organization. Framework for land evaluation. Wageningen (ILRI Publication 22). 1976.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área Territorial Oficial. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: fevereiro, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: fevereiro, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População estimada: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: fevereiro, 2022.

MELO, V.F.; GIANLUPPI, D.; UCHÔA, S.C.P. Características edafológicas dos solos do Estado de Roraima. Universidade Federal de Roraima, DSI, Boa Vista, 2004.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro, 3ª. Edição, Embrapa, 1995.

SANTOS, H.G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5ª edição. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356p.

SCHAEFER, et al. Solos, ambientes e povos indígenas de Roraima: uma etnoecologia entrelaçada. IN: BATISTA, K. D.; et al. Guia de campo da XI Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos: RCC de Roraima.

VALE JÚNIOR, J. F. do; CRUZ, D.L.S.; NASCIMENTO, P. P. R. R. do. Estudo de Solos. SEPLAN, Boa Vista, 2018. (relatório técnico, não publicado).



CAPITULO 6 | CLIMA

Fábio Luiz Wankler e Carlos Sander

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico do Clima do estado de Roraima, na escala de 1:250.000 foi elaborado a partir de dados pluviométricos, originados de bancos de dados públicos, que permitiram uma caracterização dos tipos climáticos, a elaboração de mapas do Clima, da Pluviosidade e da Concentração de Chuvas, bem como as análises destes resultados e as suas implicações.

Os resultados permitiram o reconhecimento de novas subdivisões dos tipos climáticos do Estado e da heterogeneidade regional do intervalo das estações chuvosas e secas, com possíveis efeitos dos fenômenos climáticos como o El Niño. Uma das constatações importantes foi o reconhecimento de um domínio climático, com estiagens de duração média entre 6 a 7 meses, com traços de semiaridez nas parcelas central e oriental deste clima.

Este avanço no conhecimento climático, em relação a estudos anteriores, é consequência do esforço do poder público que, por estarmos na Amazônia, enfrentou dificuldades de acesso terrestre e fluvial a muitas áreas para instalação de estações pluviométricas, mas investiu nas últimas décadas na melhoria das condições de monitoramento meteorológico do Estado, ampliando significativamente o número das estações de monitoramento.

Assim, espera-se que este diagnóstico possa ajudar nas ações de gerenciamento e tomadas de decisão dos gestores públicos e privados, no planejamento e identificação das áreas com melhor aptidão para determinadas atividades produtivas, no monitoramento e avaliação de cenários críticos de sazonalidade pluviométrica causados pela variabilidade climática regional, bem como dos impactos causados por fenômenos naturais e antrópicos e das ações mitigadoras.

2 METODOLOGIA

2.1 Levantamento bibliográfico sobre a climatologia do Estado de Roraima.

Foram consideradas, para a análise dos resultados: a) proposta de Barbosa (1997) de um modelo de distribuição das chuvas com base em dados coletados em quarenta e seis estações pluviométricas distribuídas por todo o estado de Roraima; b) Evangelista, Sander e Wankler (2008) e Sander, Wankler, Carvalho (2018) que apresentaram um estudo preliminar da distribuição pluviométrica e sua influência sobre o regime fluvial da bacia do rio Branco e a concentração de chuvas para o estado; c) EMBRAPA (2017a), onde é estimado o Balanço hídrico do município de Boa Vista, bem como as variáveis de evapotranspiração e deficiência/excedente hídrico; e d) Estudos anteriores, como de Araújo et al.(2001), Silva et al. (2015) e Sander, Wankler e Carvalho (2018) que fizeram um apanhado atualizado do histórico pluviométrico do estado de Roraima e as variações importantes associadas à sua condição tropical, na atuação de centros de ações atmosféricas, assim como na ação/frequência dos fenômenos *El Niño* e *La Niña*.

2.2 Construção da base de dados

Os procedimentos metodológicos incluem o levantamento da base cartográfica de Roraima (CGPTERR, 2017) e dados pluviométricos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018) junto às estações meteorológicas de Boa Vista e Caracaraí (Figura 139) e da Agência Nacional de Águas (ANA, 2017), que representa a maior base espacial de dados da região (Figura 140).

2.3 Análise dos dados

Foram realizadas análises, com base nos dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2018), que incluem a determinação dos valores totais e médios de pluviosidade

diários, mensais e anuais.

Ainda no trato das informações, permitiu-se a fusão de dados das estações Água Limpa e Altamira (Quadro 9), com o alinhamento sequencial destas séries históricas, dado a distância ínfima (menor que 2 km), aliado à condições topográficas e uso de solo análogos. Para melhorar a noção de distribuição espacial em áreas extremas, tal como os limites meridionais do Estado, foram também considerados dados relativos ao estado do Amazonas, considerando a baixa densidade ou inexistência de estações em parte da parcela sul de Roraima.

Figura 139 - Estação Meteorológica de Boa Vista, a mais antiga estação pluviométrica em funcionamento em Roraima.



Fonte: Danielle Alves da Silva (abril de 2016).

Figura 140 - Estação Maracá (08361007) da ANA, equipada com um PCD (Plataforma de coleta de Dados) e um pluviômetro convencional, modelo padrão de estação meteorológica de fonte de dados deste relatório.



Fonte: Jean Flávio Cavalcante Oliveira (outubro de 2017).

Quadro 9 - Estações pluviométricas utilizadas neste estudo.

Ponto	Estação Pluviométrica	Município/Estado	Latitude	Longitude	Código Hidroweb	Série Histórica
1	Boa Vista	Boa Vista/RR	02° 49'47"	-60° 39'42"	8260000	1958-2017
6	Caracaráí	Caracaráí/RR	01°50'00"	-61° 08'00"	8161001	1975-2016
7	Terra Preta	Caracaráí/RR	-00°52'25"	-61° 55'56"	61001	1989-2016
8	Mutum	Uiramutã/RR	04°27'11"	-59° 51'25"	8459000	1989-2016
9	Mucajáí	Mucajáí/RR	02°28'17"	-60° 55'04"	8260004	1995-2016
10	Base Alaulau	Rorainópolis/RR	-00°51'31"	-60° 31'12"	60000	1977-2016
11	Faz. São Lucas	São Luiz do Anauá/RR	00°13'39"	-60° 41'27"	60001	1989-2016
12	Agrop. Boa Vista	Caracaráí/RR	01°27'39"	-60°40'03"	8160003	1985-2016
13	Água Fria	Uiramutã/RR	04°38'34"	-60°29'47"	8460003	1996-2016
14	Boa Esperança	Cantá/RR	02°24'48"	-60°40'22"	8260002	1989-2016
15	Bonfim	Bonfim/RR	03°21'35"	-59°49'26"	8359000	1984-2016
16	Boqueirão	Alto Alegre/RR	03°17'26"	-61°17'17"	8361001	1979-2016
17	BV8	Pacaraima/RR	04°27'05"	-61°07'54"	8461000	1984-2015
18	Uaicás	Alto Alegre/RR	03°32'59"	-63°10'09"	8363000	1984-2016
19	Colônia do Taiano	Alto Alegre/RR	03°17'14"	-61°05'18"	8361004	1980-2016
20	Faz. Água Limpa/Altamira	Bonfim/RR	03°09'20"	-60°15'04"	8360006	1989-2016
22	Uiramutã	Uiramutã/RR	04°35'55"	-60°09'59"	8460004	2002-2016
23	Faz. Castelão	Bonfim/RR	02°45'43"	-60°19'30"	8260003	1989-2016
24	Faz. Paraná	Caracaráí/RR	01°07'35"	-60°23'58"	8160001	1979-2016
25	Faz. Passarão	Boa Vista/RR	03°12'28"	-60°34'16"	8360002	1986-2016
26	Faz. São José	Rorainópolis/RR	00°31'04"	-60°27'58"	8060000	1983-2016
26	Vila Surumu	Pacaraima/RR	04°11'46"	-60°47'38"	8460001	1984-2016
27	Faz. Três Poderes	Mucajáí/RR	02°15'46"	-60°58'22"	8261001	1989-2016
28	Faz. Verdum	Bonfim/RR	02°25'08"	-59°55'06"	8259000	1984-2013
29	Fé e Esperança	Mucajáí/RR	02°52'15"	-61°26'26"	8261000	1975-2016
30	PCH Jatapu	Caroebe/RR	00°55'33"	-59°20'01"	8059003	2000-2016
31	Maloca do Contão	Pacaraima/RR	04°10'03"	-60°31'41"	8360000	1975-2016
32	Maloca do Ericó	Alto Alegre/RR	03°37'55"	-62°23'56"	8362000	1992-2016
33	Missão Auaris	Boa Vista/RR	04°00'11"	-64°29'19"	8364000	1984-2015
34	Missão Catrimani	Caracaráí/RR	01°45'00"	-62°17'00"	8162000	1984-2016
35	Missão Surucucu	Alto Alegre/RR	02°50'09"	-63°38'30"	8263000	1984-2016
36	Mocidade	Boa Vista/RR	03°27'49"	-60°54'35"	8360003	1975-2016
37	Posto Funai	Alto Alegre/RR	02°44'00"	-62°01'00"	8262000	1984-2016
39	Faz. São João	Amajari/RR	03°39'39"	-61°23'02"	8361000	1979-2016
40	Santa Maria do Boaçu	Rorainópolis/RR	00°30'24"	-61°47'09"	61000	1972-2016
41	Sítio Santa Maria	Caracaráí/RR	00°48'25"	-61°47'09"	8059001	1989-2016
42	Barcelos	Barcelos/AM	00°58'04"	-62°55'43"	62000	1961-2007
43	Samauma	Barcelos/AM	-00°22'02"	-62°46'31"	63001	1997-2016
44	Moura	Barcelos/AM	-01°27'00"	-61°38'00"	161000	1979-2016
45	Carvoeiro	Barcelos/AM	-01°23'40"	-61°58'45"	162000	1977-2016
46	Balbina P8/UheBalbina	Presidente Figueiredo/AM	-01°56'17"	-59°29'00"	159000	1978-2016
47	Posto Ajuricaba	Barcelos/AM	-00°53'03"	-62°37'20"	8062000	1982-2016
48	Baruri	Novo Airão/AM	-02°01'29"	-61°32'29"	261000	1982-2015
49	Faz. Novo Destino	Normandia/RR	03°50'10"	-59°40'11"	8359002	2005-2016
50	São João da Baliza	São João da Baliza/RR	00°57'28"	-59°54'50"	8059002	1995-2016

Fonte: ANA (2018) e INMET (2018).

O processamento das informações resultou na definição da série pluviométrica,

2.4 Classificação Climática

Por envolver a definição de estação seca e chuvosa, foi adotado como limiar valor médio mensal < 60 mm para determinação da ocorrência de secas/estiagens sazonais, definido em Kottek *et al.* (2006) e já utilizado no Brasil por Reboita *et al.* (2015) e em EMBRAPA (2017). Na discussão dos Regimes Climáticos, adotou-se a classificação de Köppen, por ser de uso amplo (LATRUBESSE *et al.* 2005; ALVARES *et al.*, 2014; REBOITA *et al.*, 2015) e já utilizada em outros trabalhos sobre o clima de Roraima, tais como Barbosa (1997), Evangelista, Sander, Wankler (2008) e Sander, Wankler, Carvalho (2018). Nesta proposta, para construção do mapa de classificação climática adotou-se, também, os conceitos de classificação das unidades climáticas brasileiras do IBGE (2002 e 2012). A opção por utilizar as duas classificações foi feita com o intuito de que os resultados do relatório possam ser comparados a estudos anteriores, os quais adotavam a classificação de Köppen e porque a classificação do IBGE, que é amplo uso no Brasil, possibilitou mapear subdivisões importantes que serviram para a compreensão da variabilidade climática do Estado.

Em relação aos dados de Temperatura, dada a baixa densidade de informações, foram considerados somente médias históricas das estações meteorológicas de Boa Vista e Caracaraí (INMET, 2018), sendo as únicas que apresentam séries históricas representativas (Quadro 10).

Quadro 10 - Classificação das unidades climáticas de Roraima adotadas neste trabalho e a correlação com as classificações de Köppen (KOTTEK *et al.*, 2006) e de IBGE (2002).

Quente (médias >18 °C em todos os meses do ano)	Classificação de Köppen	Classificação do IBGE	
	Af - Tropical Superúmido ou Tropical Chuvoso de Floresta	Equatorial Superúmido	
	Am - Tropical Úmido ou Tropical de Monção	Equatorial Úmido	1 a 2 meses secos
			3 meses secos
Aw - Tropical de Savana	Tropical Semiúmido	4 a 5 meses secos	
	Semiárido	6 a 7 meses secos	

Fonte: KOTTEK *et al.* (2006) e IBGE (2002), adaptado.

2.5 Definição da vigência de ciclos de *El Niño* e *La Niña*

O levantamento dos períodos de ocorrência de episódios de *El Niño* e *La Niña* foram levantados a partir dos dados das plataformas do CPTEC (2017) e CPC (2017), considerando ainda os estudos de Silva et al. (2015), Sander e Wankler (2016) e Sander, Wankler e Carvalho (2018). As informações destes fenômenos foram compiladas e correlacionadas com o histórico pluviométrico de Boa Vista (1950 - 2014) em função destes apresentarem a série mais completa do Estado, a fim de identificar relações destes fenômenos com anomalias observadas nas séries. A comparação das informações serviu para confecção de mapas de isoietas para períodos de vigência de anomalias térmicas do oceano Pacífico Sul. A classificação de intensidade do fenômeno, utilizada neste relatório segue a classificação do NOAA - National Weather Service (CPC, 2017).

2.6 Avaliação da Influência das Variações Climáticas

Os dados de pluviosidade (ANA, 2018) e temperatura do oceano Pacífico (CPC, 2017) foram interpretados a partir de informações da literatura sobre os efeitos dos ENOS no Estado, sendo utilizados, como trabalhos de referência, os estudos de Sander *et al.* (2012), Silva *et al.* (2015) e Sander, Wankler e Carvalho (2018).

2.7 Construção de mapas temáticos, estatística climatológica, elaboração de hidrogramas e figuras ilustrativas.

Para aquisição de dados para análise hidrológica (distribuição pluviométrica regional) foi selecionado um conjunto de estações pluviométricas que abrangesse toda área do estado de Roraima, de modo a melhorar a confiabilidade do grid construído para a interpolação dos dados e construção das isolinhas. As 50 estações listadas (Quadro 01) apresentam séries históricas pluviométricas com um período médio de 31 anos de monitoramento. Destas, 82 % das estações têm séries históricas

superiores a 20 anos e mais da metade (57,4 %) compreendem períodos superiores a 30 anos de medidas.

As 18% restantes das estações utilizadas, com intervalo inferior a 20 anos (média de 14 anos), recobrem áreas de baixa densidade de informação ou regiões extremas como a Estação PCH Jatapu, que, embora possua uma série curta (2000-2016), tem fundamental importância por ser a mais oriental da região sudeste do Estado, auxiliando no tratamento de eventuais distorções, considerando o modelo utilizado. Deve ser destacado que, devido ao baixo volume de estações no Baixo Rio Branco (três estações), optou-se pela inclusão de 8 estações pluviométricas do estado do Amazonas.

Quanto à determinação da precipitação média mensal, foi usada fórmula média simples dos anos da série histórica onde não foram detectadas falhas no monitoramento (dados diários/mensais). Para confecção dos mapas de unidades climáticas e de concentração de chuvas no semestre úmido, utilizou-se dados de médias mensais, considerando todo o tempo de monitoramento das séries. O procedimento compreendeu a obtenção da média simples dos meses.

A determinação do semestre mais úmido (mapa de concentração de chuvas) compreendeu a soma das médias mensais para tal intervalo (para cada estação). Diz respeito ao valor obtido do cálculo de seis meses, em sequência, que apresentarem o maior valor acumulado de chuvas.

Para confecção dos mapas temáticos foram utilizados o aplicativo QGIS, com sistema de interpolação, onde optou-se pelo método de interpolação de base radial (Krigagem ordinária), um aplicativo de desenho vetorial para adequação do conteúdo das figuras do corpo do texto do relatório, o aplicativo Excel para a construção dos hidrogramas e um processador de texto para a construção do texto escrito.

3 RESULTADOS

Os tipos climáticos do estado de Roraima, identificados neste relatório, conforme a classificação de Köppen, são todos Tropicais, com temperaturas médias mensais sempre acima de 18°C. Com relação às temperaturas médias anuais, estas

variam entre 24°C (em condições de altitude) a 28°C (nordeste de Roraima), com valores de máximas que oscilam entre 30 e 32°C e térmicas mínimas nas casas de 20 a 22°C (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA 2007; INMET, 2018; USGS, 2017). Conforme a classificação acima, foram reconhecidos três tipos climáticos.

3.1 Classificação Climática no Estado de Roraima

3.1.1 Tipo Af - Tropical Superúmido ou Tropical Chuvoso de Floresta (Koppek *et al.*, 2006) ou Equatorial Superúmido, sem seca/subseca (IBGE, 2002)

Esta unidade climática tem valores médios mensais acima de 60 mm. Tal domínio compreende toda a borda ocidental e sul do Estado (Figura 142), com médias pluviométricas sempre superiores a 2.000 mm/ano, como as estações Missão Catrimani, Santa Maria do Boiaçu e Base Alaláu, chegando a valores superiores a 2.600 mm/ano (Figuras 143 e 144).

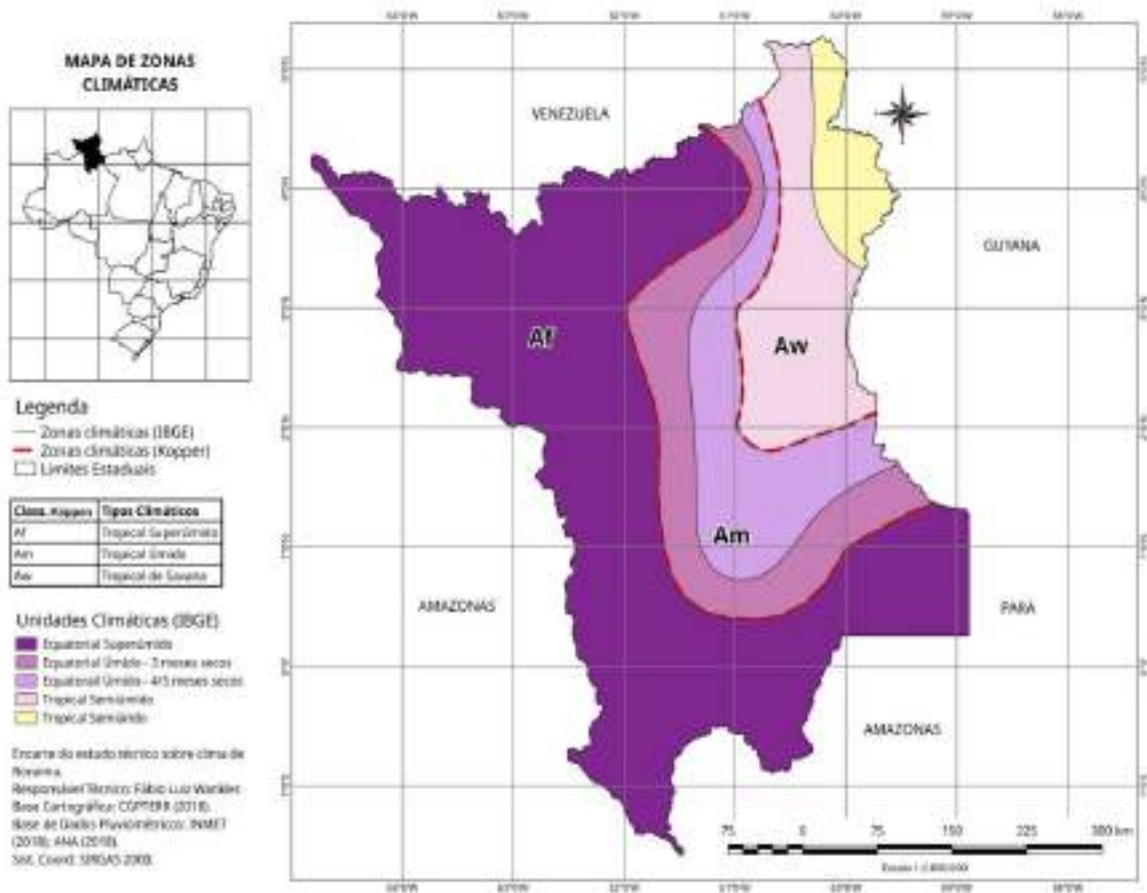
Esse tipo climático compreende somente a unidade climática Super Úmida (quente, sem seca ou subseca). A partir dos resultados das análises foi observado um importante avanço, em área, deste tipo climático no Estado. Assim, as parcelas de tal unidade na porção noroeste apresentaram progressão no sentido leste, enquanto que a parcela sul teve avanço ainda mais substancial no sentido norte, ultrapassando o equador e passando a atingir uma posição média de 1º de Latitude Norte (Figura 142). Tal situação também foi destacada em Sander, Wankler e Carvalho (2018).

3.1.2 Tipo Am - Tropical de Monção (KOPPEK *et al.*, 2006) ou Equatorial Úmido (IBGE, 2002).

Trata-se do segundo tipo climático dominante em Roraima. Sua área de ocorrência abrange as regiões centro-norte, central e na porção setentrional da região sudeste (Figura 142), com pluviosidade de 1.600 mm/ano (Figura 143 - ver estação

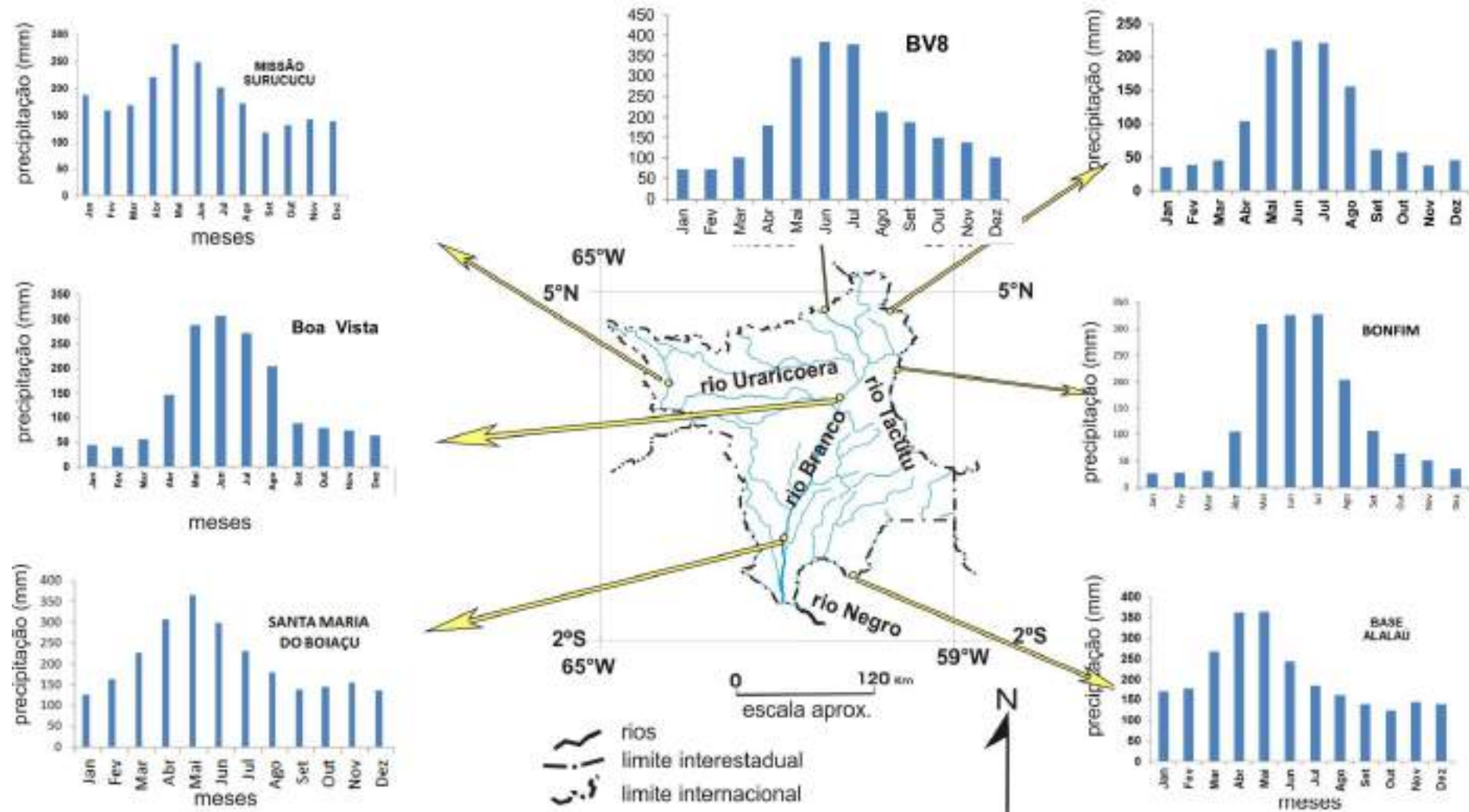
Boa Vista), na parcela oriental, e superando 2.000 mm/ano nas parcelas ocidentais e meridionais deste domínio (Figuras 145, 146 e 147).

Figura 142 - Mapa das zonas climáticas de Roraima.



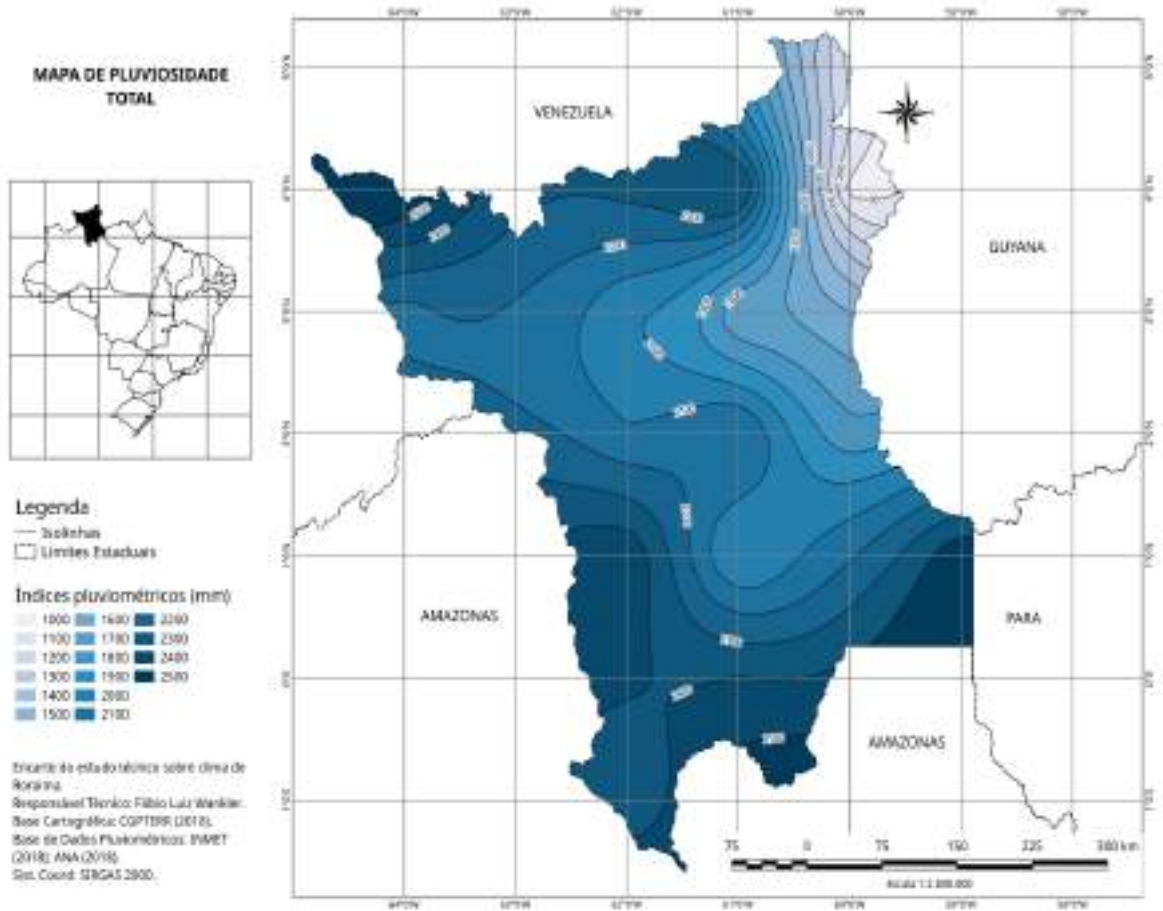
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 143 - Mapa do estado de Roraima, com a localização das estações pluviométricas e de seus gráficos de hipsometria.



Fonte: Adaptado de ANA (2018).

Figura 144 - Mapa de isolinhas da pluviosidade total no estado de Roraima.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 145 - Região de domínio do Clima Am durante uma chuva torrencial, na bacia do rio Kukekan, fronteira da Venezuela com o Brasil.



Fonte: Fábio Luiz Wankler (dezembro de 2011).

Figura 146 - Vista de uma área de transição dos domínios de Clima Am / Aw com tempo nublado, região da fazenda Santa Fé, norte da cidade de Boa Vista.



Fonte: Fábio Luiz Wankler (maio de 2014).

Figura 147 - Vista da região de Domínio do tipo Am. Corpo lacustre na região do Lavrado, margem da BR 174, a 135 km ao norte da cidade de Boa Vista.



Fonte: Fábio Luiz Wankler (outubro de 2017).

3.1.3 Tipo Aw - Tropical de Savana (KOTTEK *et al.*, 2006) ou Tropical Semiúmido e Semiárido (IBGE, 2002).

Posicionado na faixa nordeste de Roraima, apresenta pluviosidade média anual oscilando entre 1.200 e 1.600 mm/ano (Figura 144). Caracterizado pela má distribuição de chuvas, entre 70% e 80% dos totais anuais precipitados no semestre mais úmido e com estiagem média (verão boreal) variando de 4 a 7 meses. Sua posição espacial e área de ocorrência é similar ao apontado no clima Aw em Barbosa (1997) e Evangelista, Sander e Wankler (2008). O Tipo Aw, conforme nomenclatura adotada neste relatório, abrange os domínios Tropical Semiúmido e Tropical Semiárido (Figura 142 e 148).

Figura 148 - Vista da região de domínio do tipo Aw. Foto panorâmica tirada partir da serra do Tucano, no sentido do vale do rio Tacutu (fronteira com a Guiana), onde se observa a ocorrência de queimadas durante o alto da estação seca.



Fonte: Fábio Luiz Wankler (março de 2015).

O domínio Tropical Semiúmido compreende a parcela mais ocidental do tipo Aw, com chuvas entre 1.800 e 1.500 mm/ano (Figuras 142 e 144) e um período de estiagem médio entre 4 e 5 meses (Figura 143 - ver estação Bonfim). Já o domínio Semiárido está posicionado na região nordeste de Roraima, fazendo fronteira com a Guiana, representando áreas com pluviosidade média entre 1.100 e 1.400 mm/ano (Figura 144) que tem mais de 80% destes totais precipitados no semestre mais úmido (Figura 143 - ver estação Mutum). O domínio semiárido não foi definido como tal pelo volume total precipitado, mas por apresentar uma prolongada estação seca com duração média de 6 a 7 meses. Tal domínio compreende as porções norte-central e nordeste de Roraima (BARBOSA, 1997; MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007;

EVANGELISTA, SANDER E WANKLER. 2008; SANDER, 2015; SANDER e WANKLER, 2016; SANDER, WANKLER e CARVALHO (2018).

3.1.4 Configuração Climática Regional

A configuração climática é o resultado da ação das massas de ar Equatorial Continental (MEC) e a Equatorial Atlântica Norte no estado de Roraima. A massa Equatorial Continental tem origem na Amazônia Ocidental e sua atuação está associada à posição do equador térmico, que acompanha o zênite solar, seguindo também o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Na região, a ação da MEC ocorre principalmente entre os meses de abril e setembro, quando o eixo do equador solar se encontra voltado para o Hemisfério Norte (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA 2007; EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; EVANGELISTA, WANKLER e SANDER, 2012; SANDER, 2015; SILVA *et al.*, 2015; SANDER, WANKLER e CARVALHO, 2018).

A massa de ar Equatorial Atlântica Norte (MEAN) tem origem no Anticiclone de Açores, no Atlântico Norte (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007), e tem atuação destacada sobre a região entre os meses de novembro e março, durante a vigência da estação seca. Sua atuação na região se deve, basicamente, à aproximação do centro de ação positivo de Açores do equador geográfico, puxado pelo deslocamento do equador térmico para o Hemisfério Sul. Esta condição determina a ação de ventos alísios no Nordeste da América do Sul que penetram pela Guiana, seguindo um corredor de baixa topografia que favorece o deslocamento da coluna de ar para o Nordeste de Roraima. Tal condição implica na presença constante de ventos na região, denominados localmente de Cruviana, ao longo da maior parte da estação seca e favorecem a dissipação da umidade e redução das chuvas em tal período.

3.2 Distribuição e Perfil Pluviométrico no Estado de Roraima

O estado de Roraima possui pluviosidade com diferenciações importantes, desde áreas com boa distribuição de chuvas ao longo do ano até áreas de alto déficit

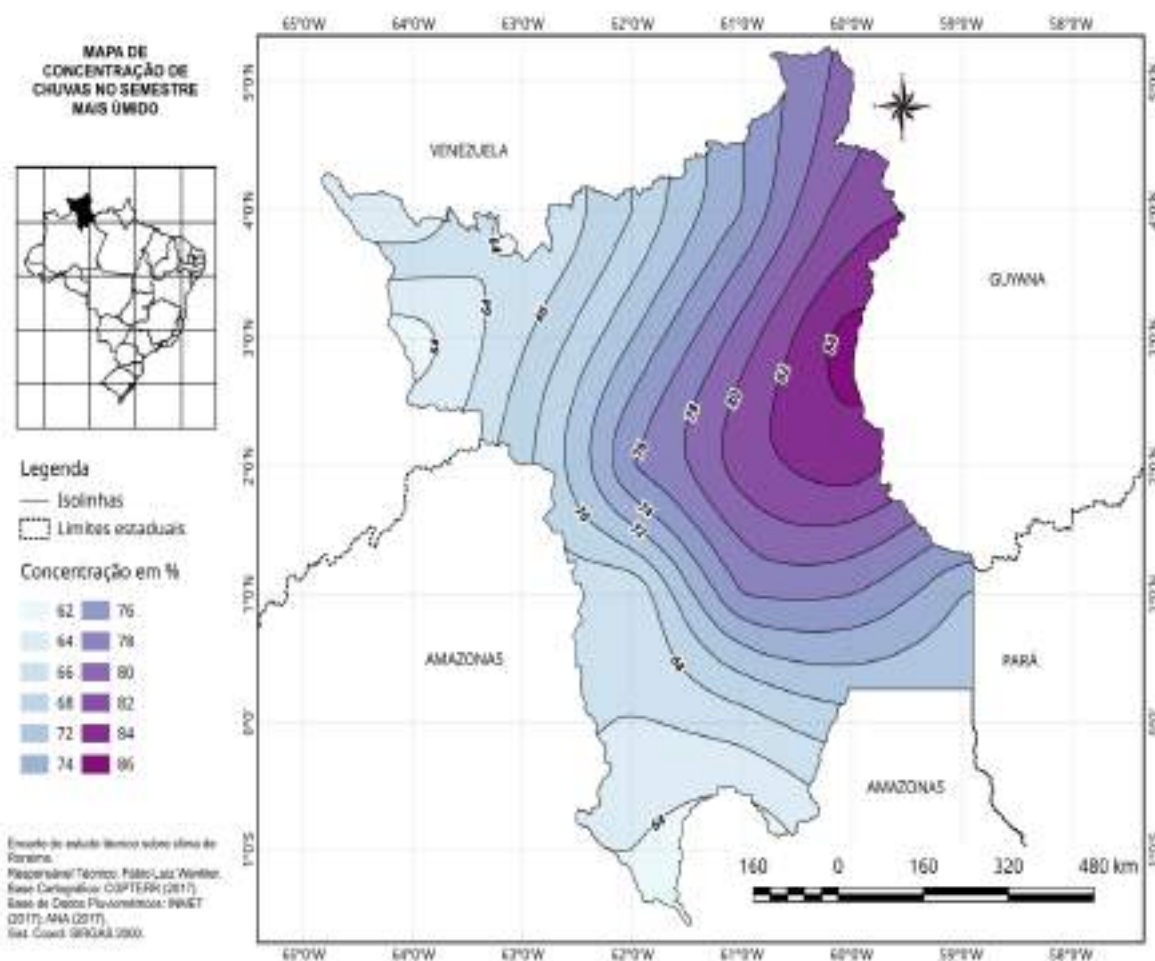
hídrico devido a estação seca prolongada (Figuras 144 e 149). Esta heterogeneidade é fruto das características das massas de ar atuantes no estado associadas a aspectos fisiográficos, como a geomorfologia. Esta distribuição de chuvas é também responsável por uma grande variedade de formações vegetais que, associados a fatores físicos, são determinantes na disposição dos fluxos de canais fluviais ao longo do ano.

O Estado é afetado por uma pluviosidade média anual que cresce no sentido nordeste/sudoeste e leste/oeste, sendo que os maiores valores anuais ocorrem nas parcelas oeste e sul, sendo que na região de confluência do rio Branco com o rio Negro chegam a 3.000 mm/ano (região sudoeste, domínio climático Af/Equatorial Superúmido). Já no setor Norte/Noroeste, na fronteira com a Venezuela, identifica-se valores acima de 2.300 mm/ano (domínio climático Af/Equatorial Superúmido) que diminuem progressivamente em direção à direção Nordeste do Estado, atingindo 1300 mm/ano na fronteira com a Guiana (domínio Aw/Tropical Semiárido).

Esta zonação climática influencia a vazão das principais drenagens. As sub-bacias dos rios Uraricoera, Mucajaí e Catrimani, bem como outros afluentes da margem direita do rio Branco, recebem as maiores quantidades de precipitações regionais (oeste, sudoeste e sul), resultando em uma maior contribuição do regime fluvial ao longo do desta área em comparação às redes de drenagem da margem direita da bacia do Rio Branco.

Este fenômeno parece estar relacionado a um regime de precipitação essencialmente originado da dinâmica da massa equatorial continental, que adentra no Estado pelo oeste e sudoeste na primavera/verão boreal, quando as altas pressões afastam-se do extremo norte da América do Sul. Destaca-se que, conforme Nimer (1989), no interior dessa massa de ar úmida e bastante instável surgem depressões dinâmicas, denominadas de linhas de instabilidade tropical, adentram no Estado no sentido sudoeste/nordeste e provocam as precipitações. Estas conclusões são corroboradas por trabalhos anteriores (BARBOSA, 1987; EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; SILVA et al., 2015; SANDER e WANKLER, 2016; SANDER, WANKLER e CARVALHO, 2018).

Figura 149 - Mapa de Concentração de chuvas no semestre mais úmido do estado de Roraima.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Sazonalidade Pluviométrica e Regime Hídrico no Estado de Roraima

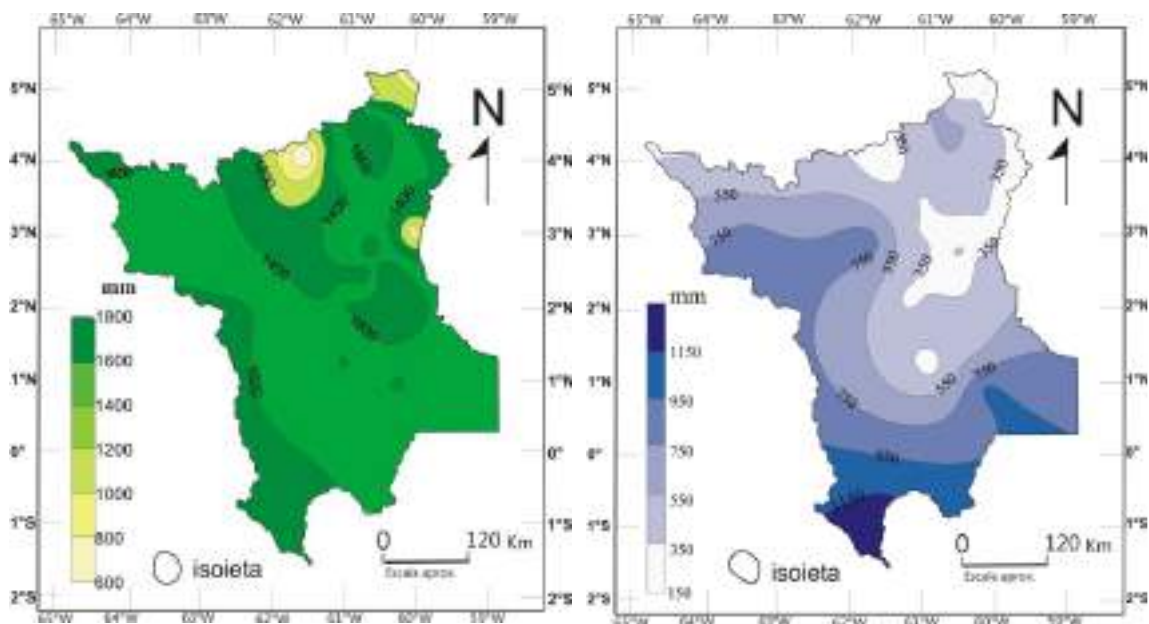
Outro elemento importante na análise do regime pluviométrico do estado de Roraima é a definição dos intervalos da sazonalidade das chuvas. Barbosa (1997) reconheceu uma estação de chuvas regionalmente denominada de "inverno" que correspondia aos meses de maio, junho e julho (primavera-verão do hemisfério norte). Contudo ele observou que este intervalo trimensal não era homogêneo, pois no sul do estado a "estação de chuvas" começa em setembro e vai até junho enquanto no Nordeste ela iniciava em junho e ia até agosto.

Assim, foi adotada uma classificação que abrange todo estado de Roraima, sugerida em Evangelista, Sander e Wankler (2008) e corroborada pelos resultados

apresentados em Sander, Wankler e Carvalho (2018), com base na Classificação Climática de Köppen-Geiger, que define uma divisão por semestre, o semestre chuvoso (estação úmida ou estação das chuvas) que ocorre no período de abril a setembro e o semestre seco (ou estação seca), que ocorre de outubro a março (Figura 150). Destaca-se que, embora o clima "Af" (Superúmido) em Roraima não tenha uma estação "seca", apresenta uma variação sazonal de chuvas, cujos períodos mais úmido e menos úmido coincidem com os semestres úmido e seco do restante do Estado.

As áreas Oeste e Sul do Estado possuem menores diferenças entre os volumes precipitados na estação úmida e na estação seca, sendo que o extremo Sudoeste mostra a área com menor variação dos totais precipitados (Figura 150). Como já mostrado anteriormente (Figura 143), estas áreas, de maior pluviosidade anual, tem as menores diferenças, em termos de volume precipitado na estação seca e úmida. Estas diferenças pluviométricas são bastantes distintas se compararmos a situação do sul do Estado com o limite noroeste. Enquanto o primeiro mostrou valores médios de 1.800 mm/ano, para o semestre chuvoso, e 1.150 mm/ano, para o semestre seco, o limite nordeste, divisa com a Guiana, apresenta chuvas na casa de 1.000 mm/mês, para o semestre úmido, e entre 150 e 350 mm, para o semestre seco.

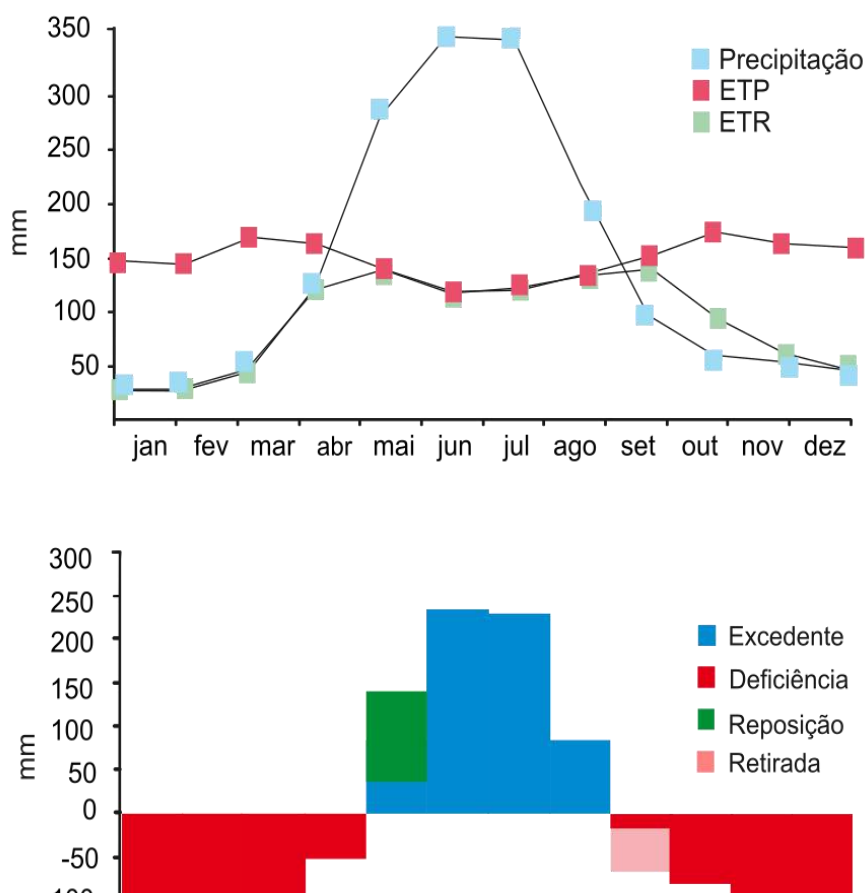
Figura 150 - Mapa de isoietas da distribuição de chuvas semestrais no estado de Roraima: a) o semestre úmido (meses de abril e setembro); b) semestre seco (outubro e março).



Fonte: Modificado de Evangelista, Sander e Wankler (2008).

Essa sazonalidade pluviométrica tem reflexo no balanço hídrico. As áreas de maior diferença pluviométrica, como a região nordeste do Estado, têm déficit hídricos muito acentuados, tomando por exemplo a região de Boa Vista, onde se concentra a maior parte da população do Estado. Os dados de EMBRAPA (2017a; Figura 151) mostram que a deficiência de água para o solo se dá concomitantemente ao fim da estação chuvosa, que termina em setembro, e se mantém elevada até a passagem do mês de março para abril, período que marca o início da estação chuvosa. Já o período de excedente hídrico ocorre nos meses de maio a agosto, devido a forte concentração de chuvas dos meses de abril e agosto, embora devemos considerar outros fatores, tais como topografia desfavorável e solo com drenagem natural deficiente ou com problemas de compactação que podem causar encharcamento.

Figura 151 - Balanço hídrico mensal de Boa Vista pelo método Thornthwaite/Mather, no período 1923-1997 (A) e Períodos de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica na região e Boa Vista ao longo do ano (B). Legenda: ETP = Evapotranspiração Potencial; e ETR = Evapotranspiração Real.



Fonte: Modificado de EMBRAPA (2017a).

Com relação aos totais anuais precipitados, aproximadamente 60% ocorrem no semestre chuvoso nas regiões noroeste (62 a 68%) e sul (64 a 68%) aumentando

gradualmente no sentido nordeste, onde os índices alcançam 88% (Figuras 149 e 150). Assim, reconhece-se uma diferenciação dos volumes totais precipitados no semestre úmido, considerando as particularidades de cada região do Estado.

Estes dados sugerem uma maior concentração de chuvas que observado anteriormente em Evangelista, Sander e Wankler (2008), e reflete o maior número de estações pluviométricas nesse estudo. Outro resultado importante advindo deste investimento no monitoramento pluviométrico foi o reconhecimento de diferentes calendários da atuação do semestre chuvoso. Como exemplo, as estações Base Alalaú, localizada no limite com o estado do Amazonas, e Santa Maria do Boiaçu, no baixo rio Branco, ambas no sul do Estado, permitiram identificar nesta região, o semestre chuvoso no período de fevereiro a julho (Figura 143).

Em contraponto, a estação de Missão Surucucu, localizada na porção noroeste mostrou volumes de chuvas concentrados entre março e agosto. Ao comparar as Figuras 148 e 143 observa-se que a distribuição de chuvas nas parcelas mais secas de Roraima também se modificou. Como exemplo, temos as estações de Boa Vista e Mutum.

3.4 Fatores Cruciais da Definição do Clima do Estado de Roraima

3.4.1 Relevo

O efeito do relevo na distribuição de chuvas em algumas parcelas da região nordeste de Roraima é provavelmente um fator-chave para o entendimento da ocorrência de localidades bem mais secas que áreas circunvizinhas. No caso de São João do Cotingo (bacia do Rio Cotingo) foi registrada a menor pluviosidade anual de Roraima (764 mm). O motivo deste resultado pode estar relacionado a posição desta estação à sotavento da Serra da Memória, que corta transversalmente o fluxo de ar úmido proveniente da Amazônia Ocidental.

Outro local de provável reflexo do relevo na pluviosidade diz respeito ao divisor de águas da parcela noroeste no limite ocidental da bacia do Uraricoera e norte (divisor Amazonas Orinoco) de Roraima. A borda elevada dos divisores de água desta

região, com altitudes sempre superiores a 500m, ultrapassando em quase 1/3 destes interflúvios altitudes de 1.000m, dificulta os avanços da Massa de Ar Equatorial Continental (MEC) em direção ao norte e oeste de Roraima, intensificando as chuvas nestas regiões. Neste caso, a hipótese a ser considerada é o fator relevo e a direção da circulação geral da atmosfera através do efeito de Coriolis. Como a umidade é originada da MEC que penetra pela porção sudoeste do Estado o efeito de Coriolis deslocaria parte deste fluxo em direção ao limite ocidental do Estado, marcado pelo relevo elevado dos divisores Amazonas-Orinoco (serra do Parima), o que explicaria a umidade elevada na parcela noroeste do Estado. Se por um lado, este divisor de águas impede o deslocamento de umidade de áreas à oeste (bacia do Orinoco), também favorece a ocorrência de precipitações orográficas à barlavento da umidade proveniente do setor sul de Roraima. Tal fator explicaria o alto volume de chuvas e sua distribuição regular identificado na estação pluviométrica Missão Surucucu (Figura 143; Clima Af).

A borda elevada do divisor de águas do oeste do Estado pode explicar a escalada gradual de valores sentido Boa Vista a Pacaraima, com os valores de chuva passando de 1.600 a 2.400 mm/ano (Figuras 143 e 144). Esta interpretação é respaldada por Barbosa (1997), Evangelista, Wankler e Sander (2008) e Sander, Wankler e Carvalho (2016), que mostraram que há uma tendência de aumento de volumes precipitados em direção a tais divisores.

3.4.2 Cobertura arbórea

A vegetação do tipo savana aparenta ter uma relação com áreas com maior diferença na distribuição de chuvas das estações seca e úmida, especialmente em áreas que concentram uma precipitação igual ou superior a 80% dos totais anuais para semestre úmido. Assim, o domínio de vegetação aberta (tipo savanas) nesta Região pode ser explicado por esta área ter uma distribuição de chuvas concentrada na estação úmida.

Por outro lado, onde ocorrem áreas florestadas há uma distribuição mais homogênea da umidade durante o ano hidrológico e a distribuição de chuvas é mais

uniforme. Neste caso, a geomorfologia se soma à distribuição mais homogênea de chuvas no estabelecimento dos domínios vegetais. Como exemplos temos a localização das Florestas Ombrófilas Montanas, no Norte do Estado, no Planalto do Interflúvio Amazonas-Orinoco, e da Campinarana Florestada na área coberta pelo domínio da Depressão Rio Branco-Rio Negro, área localizada no baixo rio Branco.

3.4.3 Fenômenos Climáticos

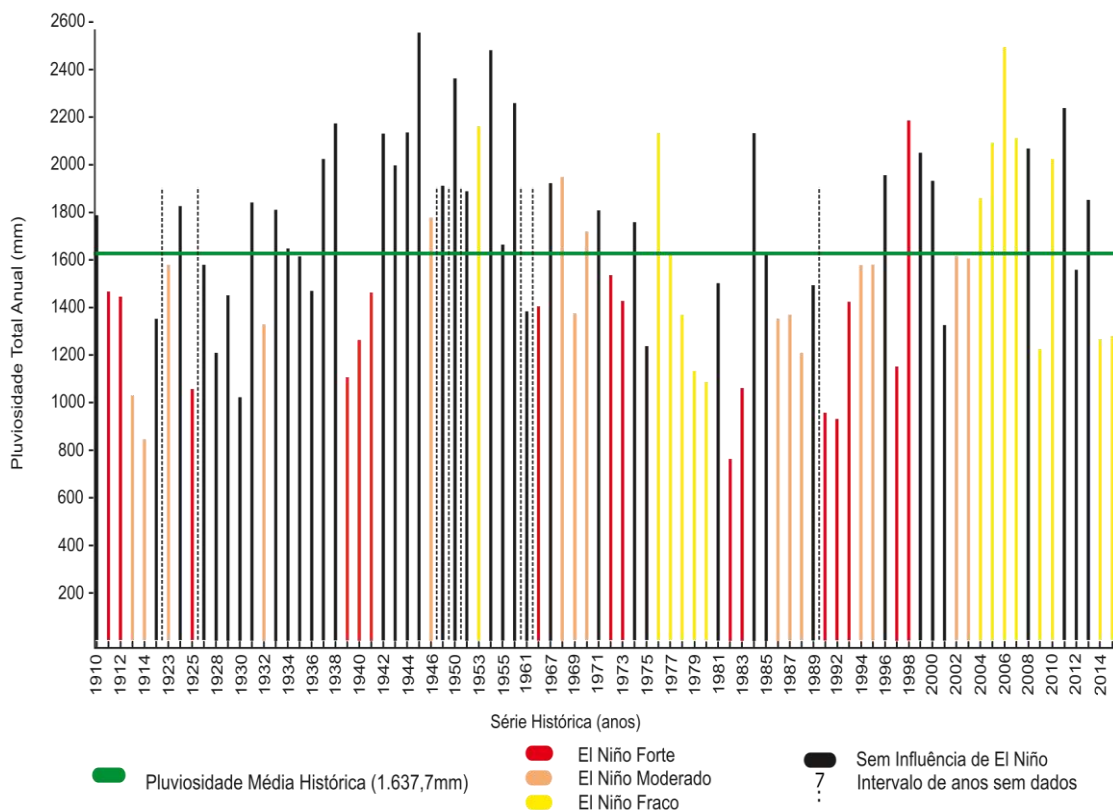
Estudos sobre o padrão de distribuição de chuvas realizados ao longo das últimas décadas têm evidenciado que os fenômenos *El Niño* e *La Niña* podem interferir no sistema superfície atmosfera (BERLATO et al., 2005; MARENGO e OLIVEIRA, 1998; HIGUCHI et al., 2011; CUTRIM, MOLION e NECHET, 2000). Recentemente alguns trabalhos têm se dedicado a entender a relação de eventos de *El Niño* e *La Niña* com a pluviosidade do Estado, como o de Silva et al. (2015) que apresentaram um estudo comparativo dos fenômenos de *El Niño* na cidade de Boa Vista (Figura 152). Seus resultados mostram que as diferentes intensidades destes fenômenos (forte, moderado e fraco) podem ter uma forte relação destes eventos com períodos de maior déficit pluviométrico na região de Boa Vista. E que os registros de eventos de *El Niño* ocorrem no mesmo período em 53,57% dos casos (CPTEC, 2017; CPC, 2017).

Em termos de grau de intensidade (CPC, 2017), os eventos podem ser subdivididos em eventos de intensidade forte (37,78%), moderada (33,33%) e fraca (28,89%). Ao comparar os ciclos pluviométricos e a ocorrência de episódios de *El Niño* em Boa Vista - RR verificou-se que, o primeiro ciclo seco (1910-1941) apresentou *El Niño* em 41,67% dos anos, enquanto no primeiro ciclo úmido (1942-1956), ocorreu em apenas 16,67% dos anos, a menor recorrência de *El Niños* da série (Figura 152). Já no segundo ciclo seco (1961-1997), 68,75% dos anos foram afetados pelos eventos de *El Niño* e no segundo ciclo úmido (1998-2015) a ocorrência foi em 56,25% dos anos.

Estes dados sugerem que a atuação positiva dos ENOS (aumento da temperatura média do Oceano Pacífico) repercute de forma negativa na manutenção

da pluviosidade no estado de Roraima. Esta condição já tinha sido observada em Silva *et al.* (2015), que utilizando apenas os dados da estação INMET de Boa Vista, identificou uma queda média de 9,68% dos totais anuais da série histórica e com um volume médio precipitado de 1.479,15 mm/ano (Tabela 120).

Figura 152 - Relação entre o regime pluviométrico de Boa Vita – RR e a ocorrência de episódios de El Niño.



Fonte: Modificado de Silva *et al.* (2015).

Em relação aos impactos dos eventos de *El Niño* de acordo com sua intensidade (forte/moderado/fraco), percebe-se que existe uma relação entre a intensidade do evento e a queda nos totais pluviométricos. Os anos associados a *El Niños* de forte intensidade mostraram uma redução média de 21,58%, com pluviosidade média de 1.284,27 mm, enquanto os eventos de intensidade moderada tiveram o decréscimo médio de 10,63%, com um volume médio de 1.463,67 mm/ano (SILVA *et al.*, 2015). Os *El Niños* de intensidade fraca, contudo, mostram um padrão inverso, com incrementos aos totais pluviométricos em relação ao volume médio de chuvas, com

8,53%, com uma pluviosidade de 1.777,41mm/ano (Tabela 121). Esta tendência parece atingir outras regiões, pois Sander, Wankler e Carvalho (2018), confirmaram tal tendência para o restante do estado de Roraima, concluindo que ocorre um decréscimo médio das chuvas de 13,08% durante os eventos de *El Niño* de todas as intensidades.

Tabela 120 - Comportamento da pluviosidade durante os eventos El Niño e La Niña.

Evento	Intensidade dos Episódios	Média da Série Histórica (1910-2014) (mm)	Média dos eventos (mm/ano)	Variação da Pluviosidade em Relação à Média Histórica	
				Volume (mm/ano)	Percentual (%)
<i>El Niño</i>	Geral	1637,70	1.479,15	-158,55	-9,68
	Forte		1.284,27	-353,43	-21,58
	Forte em anos sem La Niña		1.247,65	-390,05	-23,82
	Moderado		1.463,67	-174,03	-10,63
	Moderado em anos sem La Niña		1.392,28	-245,43	-14,99
	Fraco		1.777,41	139,71	8,53
	Fraco em anos sem La Niña		1.717,06	79,36	4,85
La Niña	Geral		1.731,4	93,70	5,72
	Forte		1.855,24	217,50	13,28
	Forte em anos sem <i>El Niño</i>		1.974,00	336,30	20,54
	Moderado		1.738,30	100,60	6,14
	Moderado em anos sem <i>El Niño</i>		1.854,92	217,20	13,26
	Fraco		1.530,08	-107,60	-6,57
	Fraco em anos sem <i>El Niño</i>		1.655,85	18,20	1,11

Fonte: Modificado de SILVA *et al.*, (2015).

Tabela 121 - Relação entre dias precipitados e eventos El Niño e La Niña.

Episódio/Intensidade	Média de dias precipitados	Volume Médio Precipitado (mm)	Concentração de Chuvas		
			Estação Chuvosa (%)	Estação Seca (%)	
Série histórica (1961 - 2014)	134,92	12,48	66,67	33,33	
<i>El Niño</i>	Geral	132,26	12,34	74,29	25,71
	Forte	120,00	11,55	71,53	28,47
	Moderado	119,20	12,86	80,33	19,67
	Fraco	143,00	12,72	67,25	32,75
La Niña	Geral	140,59	12,76	74,52	25,48
	Forte	147,50	12,56	72,54	27,46
	Moderado	122,50	14,14	84,08	15,92
	Fraco	129,67	13,24	77,00	33,00

Fonte: Modificado de SILVA *et al.*, (2015).

Nos anos de *El Niño* de forte intensidade que não sofrem influência de eventos de *La Niña*, o decréscimo pluviométrico pode ser ainda mais expressivo com uma redução média de 28,38 % (464,7 mm) na pluviosidade da região de Boa Vista, indicando uma pluviosidade média de 1.132,49 mm/ano (SILVA *et al.*, 2013).

Por outro lado, os dados mostraram que de forma geral os anos de *El Niño* não apresentam uma grande variação no número total de chuvas, com 1,97 % abaixo da média histórica, o que representa 132,26 dias precipitados e volume médio de chuva de 12,34 mm. Ao analisar estes dados em termos de intensidade do fenômeno, o *El Niño* fraco mostrou causar um pequeno acréscimo aos dias precipitados (143 dias) e no volume médio de chuvas de 12,72 mm. Nos eventos de forte intensidade há uma redução média de 11,06 % no número de dias precipitados, ou seja, 120 dias/ano com pluviosidade média de 11,55 mm. Nos efeitos dos eventos de intensidade moderada, por sua vez, são similares aos eventos mais intensos de *El Niño*.

No caso do *La Niña*, este fenômeno mostra forte interação com a dinâmica pluviométrica regional. Os dados sugerem, contudo, que seu efeito é contrário ao *El Niño* em termos de pluviometria. Silva *et al.* (2015), baseando-se no histórico de dados da estação Boa Vista identificaram que cerca de 41,18% dos anos foram afetados por eventos de *La Niña* (CPTEC, 2017; CPC, 2017). Este evento, embora tenha uma recorrência menor, quando comparado aos eventos de *El Niño*, são em 60 % dos casos de forte intensidade, 28,57 % de intensidade fraca e 11,43% de intensidade moderada.

No que concerne a precipitação, os ciclos de *La Niña* repercutem de forma positiva na manutenção das chuvas, pelo menos na região de Boa Vista. Novamente citando Silva *et al.* (2015) a somatória de anos com *La Niña* indicou um incremento médio de 5,72 % (93,7 mm), com uma pluviosidade de 1.731,4 mm/ano.

Assim, podemos concluir que as concentrações dos dias com precipitação na estação úmida são de forma geral mais elevadas em ciclos de *La Niña* que nos de *El Niño*. A hipótese provável é que a Zona de Convergência Intertropical seja mais atuante durante os meses de abril a setembro (estação úmida), o que favorece processos convectivos, os quais representam a gênese de eventos pluviométricos locais. Tal condição tende a aumentar o desnível entre as estações secas e úmidas, favorecidas pela atuação/flutuação do campo barométrico.

Estes resultados sugerem ainda que a frequência de *El Niño* de alta intensidade, com recorrência média de pouco mais de uma década, apresenta um intervalo significativo sem chuvas em determinados anos. O *La Niña* de forte intensidade, cuja frequência é de um evento por década, está relacionado a produção de excedentes hídricos. Tais resultados implicam que os gestores públicos devem investir no monitoramento climático, e no preparo para o enfrentamento das crises hídricas resultantes da recorrência periódica destes fenômenos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Nota-se um substancial efeito dos tipos climáticos e tempo de estiagem nas atividades voltadas à agropecuária no Estado. Os Climas Af (quando não há estação seca) e Am (com estação seca de 1 a 3 meses) garantem uma melhor distribuição da umidade. O clima Af no estado de Roraima engloba basicamente áreas protegidas, vinculadas a União ou Terras Indígenas, estando a maior parte com um uso limitado para o desenvolvimento de atividades produtivas convencionais.

O Clima Am, por outro lado, engloba áreas de transição floresta-savana e áreas com projetos de assentamento rural onde são desenvolvidas atividades de extrativismo, manejo florestal, pecuária, fruticultura e culturas de subsistência. Dada a condição climática, estas áreas apresentam potencial para desenvolvimento de atividades agropastoris, face à condição de umidade presente durante a maior parte do ano. É o caso da faixa que engloba os municípios de Alto Alegre, Mucajaí, Iracema, Caracaraí, Cantá (parte meridional) e o Sudeste de Roraima. Outros tipos de aptidões, parcialmente explorados, estão ligados a fruticultura (banana) e a produção de oleaginosas (dendê). Tal situação se deve ao período menor de *déficit* hídrico, que implica em menores investimentos de irrigação.

Já as zonas de clima Aw (subúmido), com estiagens acima de 4 a 7 meses limitam, em algum grau, o desenvolvimento de atividades agropastoris. A prática destas atividades abre a necessidade de investimentos para desenvolvimento de sistemas de irrigação, para manutenção das pastagens ou, de formas mais avançadas de produção, como o investimento em confinamento.

Apesar disso, devido ao importante volume de águas precipitadas ao longo do verão boreal, se abre campo para o desenvolvimento de culturas de grãos (milho e, mais recentemente, soja), tendência que tem ganhado força ao longo dos últimos anos, por tais atividades se encaixarem no ciclo de chuvas da região. A transição para o período seco abre opção para rotação de culturas, como o feijão, que tem uma menor tolerância a excedentes hídricos.

Nos períodos de transição e estiagem, abre a possibilidade de cultivos irrigados. Destacam-se as produções de arroz, bastante tradicional no Estado, e hortifrutigranjeiros. Apesar disso, existem limitações associadas à prática de irrigação, especialmente nas parcelas mais orientais, que apresentam condições críticas de vazantes nos principais sistemas que drenam tal faixa climática (Aw) que podem vir a oportunizar a exploração de aquíferos regionais nas áreas de maior *déficit* hídrico.

Apesar disso, o histórico das chuvas do Estado sustenta a necessidade de cuidados especiais quanto aos ciclos *El Niño*. Os levantamentos realizados e descritos neste relatório indicam reduções significativas de precipitação anual que podem superar até 30% para período de *El Niño* de forte intensidade. Como consequência, há o comprometimento da produção de grãos associados ao ciclo úmido (milho e soja) por estes afetarem a regularidade da precipitação, atrasando ou abreviando o início ou o fim da estação chuvosa, podendo ainda criar um intervalo significativo sem chuvas no ciclo produtivo. Tal situação ficou bastante evidente entre os anos de 2014 e 2015, além de 1997 e 1998, quando o Estado sofreu uma seca bastante acentuada. Já durante a estação seca, quando é comum a utilização de práticas de irrigação, parte importante dos reservatórios superficiais tiveram suas descargas comprometidas. Consequentemente, repercutiu de forma bastante acentuada na perda de produção, afetando de modo agudo também as atividades de pecuária e hortifruticultura. No caso da pecuária, houve o comprometimento das pastagens das áreas semiúmidas e úmidas, com prejuízos significativos e até perdas de gado de corte e avicultura. A própria frequência de *El Niño* de alta intensidade, com recorrência média de pouco mais de uma década, implica no preparo e enfrentamento dos efeitos derivados deste fenômeno.

O *La Niña* de forte intensidade, com frequência de um evento por década, apesar de apresentar efeitos mais moderados, quando comparado aos eventos de *El*

Niño, também requer atenção. Relacionado a produção de excedentes hídricos, tal fenômeno traz implicações a culturas sensíveis ao aumento de umidade (ex: culturas de feijão e melancia). Por outro lado, acaba por favorecer processos de recarga de reservatórios e débito fluvial. É necessário ressaltar ainda que, com o aumento do volume de chuvas para ciclos de *La Niña*, também são observados problemas associados à ampliação de alagamentos de ambientes mal drenados (planícies), assim como o aumento de recorrência de cheias de maior magnitude, afetando algumas áreas urbanas do Estado e prejuízos na malha viária.

Em síntese, os três tipos climáticos do Estado, conforme a classificação de Köppen, são Tropicais, com temperaturas médias mensais sempre acima de 18°C e temperaturas médias anuais que variam desde 24°C (em condições de altitude) a 28°C (nordeste de Roraima), com valores de máximas que oscilam entre 30 a 32°C, térmicas mínimas nas casas de 20 a 22°C e pluviosidade média anual variando entre 1.200 a 2.600 mm/ano.

O tipo Af, Tropical úmido ou superúmido, ocorre na borda ocidental e sul do Estado, com médias pluviométricas sempre superiores a 2.000 mm/ano, chegando até 2.600 mm/ano. O tipo Am, com áreas com pluviosidade entre 1.600 e 2.000 mm/ano, ocorre nas regiões centro-norte, central e na porção setentrional da região sudeste, subdividido em duas faixas da classificação, sendo a primeira uma transição para o clima tipo Af (com 01 a 02 meses secos) e a segunda uma faixa de transição para clima do tipo Aw (com 03 meses secos). Por último, temos o tipo climático Aw, que abrange toda a porção nordeste de Roraima, caracterizada pela má distribuição das chuvas, concentradas durante o verão (boreal), com estações secas que variam de 4 a 7 meses e pluviosidade média anual oscilando entre 1.200 e 1.600 mm/ano, com o semestre mais úmido concentrando entre 70% e 80% dos totais anuais precipitados. Este último se subdivide em duas faixas, sendo uma de estiagem variando entre 4 e 5 meses, com condição subúmida, abrangendo posições mais ocidentais do domínio do clima Aw e outra, com estiagem de duração média entre 6 a 7 meses, com traços de semiaridez, compreendendo as parcelas central e oriental deste clima.

Este relatório recomenda que, para haver um significativo avanço no conhecimento do perfil climatológico de Roraima, há à necessidade da melhoria da

disposição de estações meteorológicas no estado, especialmente nas regiões com vastos espaços vazios ou de baixa cobertura, como nas parcelas norte, oeste e com condições mais críticas, na faixa limítrofe sul, na divisa com o estado do Amazonas. Além disso, parte das estações possui séries históricas inferiores a 30 trinta anos, não apresentando resultados conclusivos com relação a oscilações decadais

Destacamos que na confecção deste relatório, para o aprofundamento da caracterização da tipologia climática seria benéfico inserir informações de temperatura; umidade relativa do ar, bem como sua variabilidade espacial; insolação total; direção e intensidade do vento e cobertura de nuvens para cada um dos tipos climáticos descritos. Contudo, há necessidade de mais informações meteorológicas que podem vir a partir da melhoria da ampliação da cobertura de estações de monitoramento no Estado ou da utilização de técnicas inovadoras pelos órgãos de geração de informações meteorológicas, no contexto do estado de Roraima, que possibilitem, no futuro, uma avaliação mais precisa destes parâmetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. HIDROWEB/Sistema de Informações Hidrológicas. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br/>> Acesso em 20 de setembro de 2018.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- ARAUJO, W. F.; JÚNIOR, A. S. de A.; MEDEIROS, R. D. de e SAMPAIO, R. Precipitação Pluviométrica Mensal Provável em Boa Vista, Estado de Roraima. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.
- BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. (org.). *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Manaus: INPA, 1997. p. 267-293.
- BERLATO, M. A.; FARENZENA, H.; FONTANA, D. C. Associação entre *El Niño*, Oscilação Sul e a produtividade do milho no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Brasileira*, v. 40, n. 5, p. 423–432, 2005.

CENTRO DE GEOTECNOLOGIA, CARTOGRAFIA E PLANEJAMENTO TERRITORIAL - CGPTERR. Base Cartográfica do Estado de Roraima. Disponível em <https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.-htm>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. CPTEC. Condições do El Niño-Oscilação Sul (ENOS). Disponível em: <<http://www.enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 28 de agosto de 2017.

CLIMATE PREDITIONS CENTER - CPC. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion in 2015. Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_sep2015/ensodisc.html>. Acesso em: 28 de agosto de 2017.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - CONCAR. Normas técnicas da Cartografia Brasileira. Decreto Federal nº 89.817 de 29 de junho de 1984. Disponível em: <<http://www.concar.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=8>>. Acessado em 17 de novembro de 2017.

CUTRIM, E. M. C.; MOLION, L. C. B.; NECHET, D. Chuvas na Amazônia Durante o Século XX. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 2000, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: SBMET, 2000, p. 1327–1333.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUPÁRIA - EMBRAPA. Parâmetros de Classificação Climática no Brasil. 2017a. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 30 de novembro de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUPÁRIA - EMBRAPA. Balanço Hídrico da cidade de Boa Vista - 2017a. Disponível em: <<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/balanco/resultados/rr/217/balanco.html>>. Acesso em: 03 de novembro de 2017.

EVANGELISTA, R. A. O.; SANDER, C.; WANKLER, F. L. Estudo Preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio Branco, estado de Roraima. *In*: SILVA, P. R. F. e OLIVEIRA, R. da S. (org.). Roraima 20 anos: as Geografias de um novo Estado. Boa Vista: Editora da Universidade Federal de Roraima, 2008. p. 142-166.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N.; HIGUCHI, F. G.; CHAMBERS, J. Q. A Floresta Amazônica e a Água da Chuva. *Floresta*, v. 41, n. 3, p. 427– 434, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - Sistema de Informações Geográficas (SIG). Mapa de Clima do Brasil, 2012. Disponível em: <<http://mapasinterativos.ibge.gov.br/sigibge/#idmap=Climas>>. Acesso em 23 de abril de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Mapa do Clima do Brasil. Rio de Janeiro: 1ª Ed, 2002. 1 mapa. 36 X 44 cm Escala 1: 5.000 000.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Sistema Nacional de Informações Hidro-Meteorológicas - Médias mensais de precipitação período 1961 a 2018. Manaus: 1º Distrito de Meteorologia. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Frequência dos fenômenos de El Niño e La Niña. 2019. Disponível em: <http://www.http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 06 de abril de 2019.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, p. 259 - 263, 2006.

LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; ASSINE, M. Grandes Sistemas Fluviais: Geologia, Geomorfologia, Paleohidrologia. *In: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA. (org.). Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p. 276-297.*

MARENGO, J.; OLIVEIRA, G. S. Impactos do fenômeno *La Niña* no tempo e clima do Brasil: desenvolvimento e intensificação de *La Niña* de 1998 e 1999. *In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998, Brasília. Anais [...]. Brasília: SBM, 1998, 1 CD-ROM. (EN98007).*

MENDONÇA, F., DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de textos, 2007. 206p.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 422 p.

REBOITA, M. S.; RODRIGUES, M.; SILVA, L. F.; ALVES, M. A. Aspectos climáticos do estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 17, n. 11, p. 206 – 226, 2015.

SANDER, C.; WANKLER, F. L. Dinâmica Pluviométrica de Alto Alegre, RR. *In*: SANDER, C.; VERAS, A. T. R. (org.). Alto Alegre - um olhar geográfico. 1ªed., Boa Vista: EdUFRR, 2016. p. 29-54.

SANDER, C. Geomorfologia da planície aluvial do alto rio Branco em Roraima: Dinâmica e processos evolutivos. Orientador: Dr. Nelson Vicente Lovatto Gasparetto, 2015. 230f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, 2015.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; CARVALHO, T. M. Uma análise primária sobre a variação espaço-temporal de chuvas e a atuação de episódios de *El Niño* e *La Niña* no estado de Roraima. *In*: BEZERRA NETA, L. C.; HOLANDA, E. C. (org.). Geociências de Roraima. 1 ed. Boa Vista: Editora UFRR, 2018. p. 191-216.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; CARVALHO, T. M. Uma análise primária sobre a variação espaço-temporal de chuvas e a atuação de episódios de *El Niño* e *La Niña* no estado de Roraima. *In*: HOLANDA, E. C.; BESERRA NETA, L. C. (org.). Geociências na Pan-Amazônica. 1.ed. Boa Vista: Editora UFRR, 2016. p. 39-64.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; EVANGELISTA, R. A. O.; MORAGA, C. E. M.; TEIXEIRA, J. F. S. Cheias do rio Branco e eventos de inundação na cidade de Boa Vista, Roraima. *Acta Geográfica*, v. 1, n. 1, p. 41-57, 2012.

SILVA, D. A.; SANDER, C.; ARAUJO JUNIOR, A. C. R.; WANKLER, F. L. Análise Dos Ciclos De Precipitação Na Região De Boa Vista - RR Nos Anos De 1910 A 2014. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 9, p. 35-49, 2015.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY – USGS. Topographic Maps. Disponível em: <<https://www.usgs.gov/products/maps/topo-maps>> Acesso em: 28 de agosto de 2017.



CAPITULO 7 | FAUNA

Celso Morato de Carvalho; Sebastião Pereira do Nascimento; Thiago Morato de Carvalho; Sílvia Regina Travaglia Cardoso; Luís Fábio Silveira; Gláucia Cristina Del Rio; Raimundo Erasmo de Souza Farias; Fernando Robert Sousa da Silva; Roseane Pereira de Oliveira; Rodrigo de Barros Feltran.

1 INTRODUÇÃO

Nota explicativa (CMC): Esta segunda versão do diagnóstico faunístico feito para o ZEE Roraima foi finalizada em novembro de 2016. A data da primeira versão é julho de 2011. O mecanismo legal de ambas é o Acordo de Cooperação Técnico-Científica entre o Governo de Roraima e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Esta segunda versão do diagnóstico faunístico do ZEE atendeu à solicitação da Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima feita ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

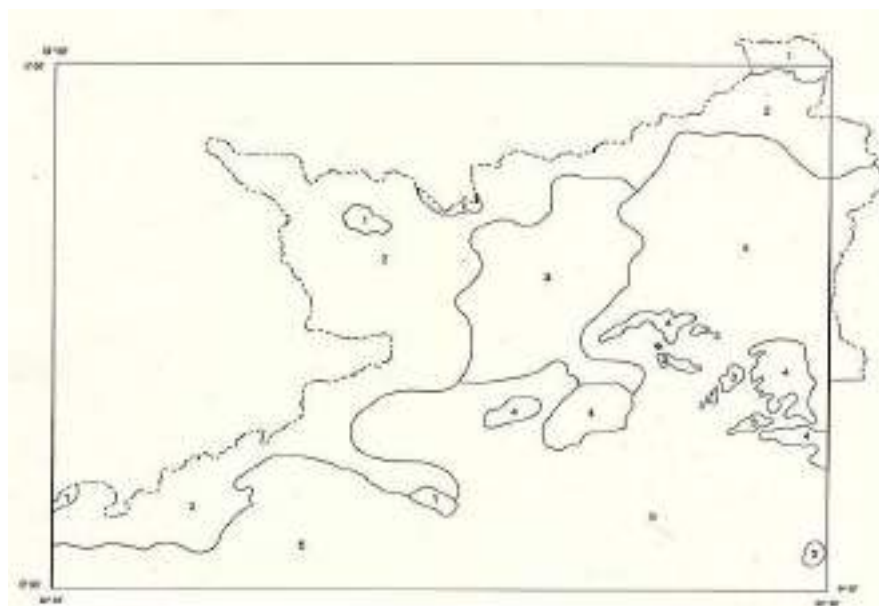
O diagnóstico da fauna para o relatório ZEE de Roraima está focado na diversidade, distribuição geográfica das espécies e distribuição nos habitats regionais. A diversidade regional é expressa em riqueza de espécies, a distribuição regional tem como base de apoio as características geográficas e geomorfológicas para situar os habitats onde vivem os animais que registramos. Para caracterizar as distribuições geográficas nós adotamos o modelo zoogeográfico desenvolvido pelo Professor Paulo Emílio Vanzolini, que leva em consideração os domínios morfoclimáticos do Professor Aziz Nacib Ab'Saber – áreas de extensão subcontinental nas quais se sobrepõem características de solo, clima, vegetação, hidrografia e relevo (Ab'Saber, 1967, 2003; Vanzolini, 2011; Vanzolini & Williams, 1970). Nós temos no Brasil os domínios gerais do cerrado, caatinga, mata Atlântica e o amazônico; neste último está inserida a região tema do presente relatório, área geográfica que apresenta marcantes particularidades no relevo, hidrografia e vegetação (Vanzolini & Carvalho, 1991; Carvalho, 2009).

O relevo de Roraima (Figura 153) é constituído por áreas baixas ao sul, leste e oeste, cerca de 100 – 200 metros de altitude no geral, e regiões serranas ao norte,

cerca de 900 - 1200 metros de altitude. As formações roraimenses – parte do Escudo da Guiana – situam-se nos Planaltos ou Platôs Residuais Norte Amazônicos.

São regiões geologicamente antigas, dispostas sobre terrenos sedimentares e cristalinos, onde ocorrem várzeas de rios, tesos, terraços fluviais e cobertura vegetal heterogênea (Radambrasil, 1975; Ab'Saber, 1997, 2002; Vanzolini & Carvalho, 1991).

Figura 153 - Unidades morfoestruturais de Roraima (adaptado do Radambrasil, 1975, e de Vanzolini & Carvalho, 1991). 1 Platô Sedimentar Roraima, 2 Platô Amazonas-Orinoco, divide as duas regiões, 3 Platô Dissecado Norte Amazônico, 4 Platô Residual de Roraima, 5 Pediplano Rio Branco-Rio Negro.



A hidrografia regional é predominantemente autóctone, influenciada ao norte e noroeste pelas serras Parima e Pacaraima, divisoras de águas que drenam para o rio Orinoco (nascente na Serra Parima) por um lado, e rios Branco e Negro pelo outro. Por exemplo, os rios Maú, Cotingo, Panari e Uailan nascem na região das serras do Parque Nacional Monte Roraima e fluem para os rios Tacutu e Branco. Na porção noroeste de Roraima, nas proximidades das Serras Parima e Imeniariis, nascem os rios Parima e Auari, os quais formam o rio Uraricoera na Serra Uafaranda. O Uraricoera corre para leste e se encontra com o rio Tacutu (fronteira Brasil-Guiana em quase toda a sua extensão), que nasce na região da Serra Wamuriaktawa na Guiana e corre de sul para norte numa fossa tectônica (graben). Ambos os rios vão formar o rio Branco, que toma direção sul até se encontrar com o rio Negro na sua margem esquerda. E assim são os demais rios de Roraima, que desde as suas cabeceiras ao norte e noroeste da região, são afluentes do rio Branco ou de seus afluentes, ou do rio Negro, na sua margem esquerda.

A vegetação de Roraima tem como principal característica a fisionomia constituída por áreas abertas e fechadas. Por vegetação do tipo aberto podem ser consideradas as fisionomias formadas por arvoretas, arbustos, gramíneas e muitas vezes ciperáceas, permeadas por árvores esparsas ou formando conjuntos. Esta fisionomia é encontrada em todos os domínios morfoclimáticos da América do Sul, com extensões variadas, predominantes no cerrado e na caatinga (Ab'Saber, 2002). Vegetação fechada são áreas de mata formadas por florestas de vários tipos, predominantes nos domínios da mata Atlântica e amazônico. Estes aspectos são dos mais importantes do ponto de vista da distribuição da fauna, não apenas regional, mas abrangendo toda a área de distribuição das espécies – algumas são adaptadas para viverem em áreas abertas, outras em áreas fechadas, e há aquelas que vivem nos dois ambientes (Vanzolini, 1992).

Neste contexto, aproximadamente 85% da região de Roraima (197.761 km²) são recobertos por florestas de variadas formas. Ao Sul estas matas são continuações esparsas da floresta amazônica, onde a sudoeste ocorrem áreas parcialmente abertas que ficam com algumas porções alagadas, principalmente durante as chuvas – é inconveniente atribuir nomes a estas áreas se os próprios moradores não o fazem. As demais áreas a oeste e noroeste são constituídas por florestas de terra firme; mais ao norte as matas ocorrem em áreas de altitude, permeadas por áreas abertas. Ao Leste cerca de 36.000 km² correspondem a áreas abertas – conjunto que, veremos a seguir, tem nome regional –, permeadas por arbustos esparsos, arvoretas, ciperáceas (predominantes) e gramíneas, lagos e veredas de buritis. Partes destas formações abertas se estendem também à Guiana até o rio Rupununi, e parte às regiões de altitude ao sul da Venezuela que fazem fronteira política com o Brasil, onde compõem uma complexa fisionomia geomorfológica permeada por tepuis (Figura 154).

Identificação Regional: O Lavrado Roraimense

Esta área aberta, situada majoritariamente em Roraima, é uma das maiores deste tipo que ocorrem no domínio amazônico, onde recebem diferentes nomes, por exemplo, campos do Ariramba, no rio Trombetas; campos de Santarém, no rio Tapajós confluência com o rio Amazonas; campos de Humaitá-Puciari, entre os rios Purus e

Madeira – parte em Rondônia (Egler, 1960; Vanzolini, 1992). A literatura cita diversos nomes para estas áreas abertas roraimenses, por exemplo, campos do Rio Branco, savana, cerrado ou bioma (e.g. Barbosa et al., 2005; Oliveira, 1929; Takeushi, 1960).

Figura 154 - As áreas de lavrado (1) aproximadamente 02°48'N, 60°39'W, e as áreas abertas próximas (2) nas regiões dos rios Paru do Oeste e Marapi, aproximadamente 01°41'N, 55°49'W, região da Serra de Tumucumaque, Pará. A continuidade das áreas abertas na Venezuela, em regiões geomorfológicas muito diferentes – tepuis – constitui a Gran-Sabana, como é conhecida na região venezuelana. Na Guiana as áreas abertas são conhecidas como Savana do Rupununi.



Dos pontos de vista geográfico, ecológico e cultural – pertinentes neste relatório – cabem algumas considerações a respeito de nomes para feições regionais de vegetação. Campo é termo genérico utilizado para designar muitas áreas abertas brasileiras, por exemplo, campos sulinos e campos gerais, mas não dá o contexto geográfico. O cerrado está a uma distância de pelo menos 1.900 km de Roraima, o domínio do cerrado – as semelhanças do lavrado com o cerrado são apenas fisionômicas (Vanzolini & Carvalho, 1991). Bioma é termo proposto para expressar vegetação clímax do ponto de vista ecológico-botânico e não para denominar região (Clements & Shelford, 1939). O termo savana para designar quaisquer áreas abertas de qualquer região é inapropriado para situar os contextos regionais nas respectivas formações maiores onde estão inseridas. São alguns descompassos geográficos que podem gerar sérios equívocos ecológicos, comprometendo o entendimento da distribuição da fauna e flora, sem falar o mais importante – a desconsideração da identidade cultural dos povos, tradicionais e migrantes, que habitam estas áreas (e.g. Eiten, 1977, 1992; Ab'Saber, 2002, 2003).

Como se referir então às áreas abertas de Roraima? Dois aspectos são importantes considerar. O primeiro é que os indígenas e demais moradores das áreas abertas roraimenses utilizam o termo *lavrado* para se referirem ao espaço geográfico onde vivem. Esta convivência diária dos habitantes com os animais e plantas destas áreas abertas gerou uma identidade cultural indissociável da paisagem, incluindo o nome como esta paisagem é reconhecida. O outro aspecto é que estas áreas abertas de Roraima têm seus atributos próprios, que também geram uma identidade ecológica e geográfica (Guerra, 1957; Carvalho et al., 2016; Nascimento & Carvalho, 2016). Por estas razões e por considerarmos que os nomes regionais para designarem paisagens muito representativas (milhares de quilômetros quadrados) devem ter prioridade, neste relatório ZEE nós também utilizamos o termo *lavrado* – um enclave (ou enclave) de áreas abertas ao norte do domínio morfoclimático amazônico.

Habitats

As populações de quaisquer espécies apresentam um conjunto de adaptações (nicho ecológico), as quais exercem influência direta sobre a fisiologia, morfologia, genética e comportamento dos indivíduos. Entender os ambientes imediatos onde vive uma espécie ou conjunto de espécies, e as formações maiores onde estes ambientes estão geográfica e ecologicamente inseridos, também faz parte do entendimento das adaptações biológicas e, por conseguinte, da interpretação das distribuições dos organismos nas diferentes formações vegetais.

Uma forma simples de entendermos este aspecto é olharmos para as fisionomias regionais e perguntarmos: – como uma espécie ou grupos de espécies estão distribuídos nestas fisionomias? Responder a esta pergunta é preciso em primeiro lugar determinar os habitats e microhabitats destas fisionomias. Tomemos o *lavrado* como exemplo e seus vários habitats: i) a vegetação das margens dos rios, que tem o nome de mata de galeria quando estes rios atravessam o *lavrado*, ii) os buritizais de *Mauritia flexuosa*, que também formam galerias nas áreas abertas, iii) as ilhas de mata com vegetação mais densa e mais alta, iv) os arbustos agrupados ou isolados, onde são frequentes o caimbé *Curatella americana* e os muricis *Byrsonima* spp., v) as ciperáceas *Bulbostylis* spp. e várias espécies de gramíneas, vi) as áreas

francamente abertas, com poucos arbustos, vii) os lagos do lavrado, viii) as cactáceas, por exemplo o mandacaru *Cereus* sp., às vezes associados a áreas de cupinzeiros *Cornitermes*, ix) os tesos em várias regiões, x) as formações rochosas com árvores baixas, arvoretas e arbustos no entorno, geralmente com a presença de cactáceas dos gêneros *Cereus* e *Melocactus*.

Na seção seguinte estão apresentadas considerações sobre estes habitats do ponto de vista geomorfológico. As descrições, acompanhadas por imagens, permitem visualizar melhor os ecossistemas de Roraima, as suas áreas abertas e fechadas. São estas fisionomias que compõem os habitats regionais onde os animais continuamente têm ajustes sobre um conjunto de adaptações, as quais permitem com que ali vivam e se reproduzam. Assim as espécies, dentro dos limites fisiológicos, morfológicos e genéticos inerentes a cada uma, podem se distribuir das seguintes formas nas suas áreas de vivência: i) amplamente em vários ecossistemas que compõem mais de um domínio morfoclimático, ii) viverem dispersas ou apenas em algumas regiões de um domínio, iii) viverem num habitat específico de uma região. O lavrado de Roraima e as áreas de mata têm vários destes exemplos de amplas distribuições em mais de um domínio, e também exemplos de distribuições mais restritas.

É neste contexto geral que abordamos os aspectos da fauna de Roraima para o diagnóstico do ZEE. Os grupos faunísticos são aqueles para os quais temos mais informações, os vertebrados terrestres: anfíbios, répteis, aves e mamíferos não voadores – estes não incluem os morcegos (Ordem Chiroptera). A razão para a não inclusão deste grupo de animais (174 espécies no Brasil, 30% destas na Amazônia – Paglia et al., 2012) no relatório é porque não há coletas consistentes de morcegos nesta região. Para os demais mamíferos temos mais informações do que para os morcegos, inclusive relatos de moradores, que ajudam muito a identificar a fauna.

Diversidade de vertebrados terrestres de roraima em relação à fauna amazônica e ao escudo da guiana

Fauna amazônica é aquela associada ao domínio morfoclimático da Amazônia, termo geográfico e geomorfológico proposto em 1967 por Ab'Sáber. O termo escudo

se refere aos primeiros núcleos de rochas emersas que formaram a crosta terrestre, há pelo menos 4,5 bilhões de anos. Dois escudos são importantes no presente contexto, o Guiano e o Brasileiro (Tort & Nogarol, 2013; Guerra & Guerra, 2003).

O Escudo da Guiana, que inclui Roraima na sua porção central, é uma formação antiga que abrange boa parte do norte da América do Sul, as suas rochas mais antigas datam de pelo menos 1,9 bilhões de anos (Santos, 2012). É uma região muito distinta das planícies e baixos platôs amazônicos. Neste escudo ocorrem extensas serras e relevos tabulares com alturas entre 1500-2500 metros, do rio Orinoco ao rio Negro e da Colômbia até o norte do Pará e Amapá, incluindo as Guianas e o Suriname, numa área cerca de 1.900.000 km². Desta, pelo menos 30% fazem parte do domínio morfoclimático amazônico, onde Roraima está totalmente inserido. Nesta região ocorrem muitas espécies endêmicas, devido às suas distribuições restritas aos tepuis ao longo das serras Parima e Pacaraima, e na Gran Sabana venezuelana. Por exemplo, dentre as aproximadamente 1850 espécies de vertebrados terrestres que ocorrem no Escudo da Guiana, pelo menos 286 destas (aproximadamente 15%) são endêmicas (Hollowell & Reynolds, 2005). Em Roraima ocorrem 974 espécies de vertebrados terrestres (excluindo os morcegos), e pelo menos 18 (1.8%) podem ser consideradas endêmicas ou – melhor – com falta de coletas e informações (Quadro 11).

Quadro 11 - Vertebrados terrestres: Escudo da Guiana (G), Roraima (Rr) e Amazônia (A) – número aproximado de espécies.

	Ordens		Famílias		Gêneros		Espécies			Endêmicas**	
	G	Rr	G	Rr	G	Rr	G	Rr	A	G	Rr
Anfíbios	2	2	13	14	59	29	269	54	224	146	2
Répteis	3	3	24	24	119	82	295	132	280	34	5
Aves	22	25	70	73	493	416	1004	734	1000	79	9
Mamíferos*	12	12*	35	27*	143	49*	282	54*	399	27	2
Soma							1850	974*	1903	286***	18

Comentários ao Quadro 11

i) Vertebrados do Escudo da Guiana apresentam muitas semelhanças com a fauna geral amazônica, apesar dos relatados endemismos (ver - Señaris & MacCulloch, 2005; Ávila Pires, 2005; Milensky et al., 2005; Lim et al., 2005) – Roraima (da parte central para o norte) está inserido neste escudo.

ii) Répteis: estimativa para a Amazônia brasileira – lagartos 94, anfisbênios 17, serpentes 149 (Ávila Pires et al., 2007 – Bernarde et al., 2012, citam 150 espécies para a Amazônia), quelônios 16, jacarés 4 (Brasil, 2002).

iii) Anfíbios: estimativa para a Amazônia brasileira (Ávila Pires et al., 2007).

iv) Aves: estimativa para a Amazônia brasileira (Vieira et al., 2005).

v) Mamíferos: estimativa para a Amazônia brasileira (Silva et al., 2001; Brasil, 2002; Reis et al., 2012).

* Não foram computados para Roraima neste diagnóstico para o ZEE os mamíferos da ordem Chiroptera; – as espécies de ratos estão muito subestimadas.

** Possíveis endemismos podem mostrar apenas falta de inventários; no relatório ZEE possíveis endemismos são comentados brevemente apenas como falta de informações.

*** No Escudo das Guianas muitos dos endemismos relatados são possivelmente devidos a isolamentos nos tepuis.

Composição do Diagnóstico Faunístico para o ZEE

O relatório da fauna de Roraima está estruturado na seguinte sequência:

1. Descrição dos habitats do ponto de vista geomorfológico.
2. As seções e grupos faunísticos estão nesta sequência: habitats e geomorfologia, anfíbios, répteis, aves e mamíferos não-voadores, mais uma síntese com mapas.

3. Cada grupo é apresentado pela classe taxonômica, com breves informações sobre as características biológicas principais e exemplos dos animais que a compõe.

4. As classes são compostas por ordens e estas por famílias, também apresentadas com breves informações biológicas, exemplos de animais que as compõem, distribuição, riqueza de espécies no Brasil, na Amazônia, e espécies em Roraima.

5. Para cada espécie são apresentadas informações sobre: i) distribuições geográficas – espécies amplamente distribuídas em mais de um domínio morfoclimático; espécies de distribuição predominantemente amazônicas, ii) distribuição em Roraima e conservação, contendo informações sobre os habitats da espécie na região, espécies endêmicas na região (quando for o caso) e situação de conservação das populações quando houver informações.

6. Ao final de cada grupo são apresentados: i) sumário, situando resumidamente o grupo de acordo a distribuição e conservação, ii) sugestões relacionando ações que podem ser executadas para melhor conhecer o grupo e assim compor um conjunto de sugestões para toda a fauna de Roraima.

Metodologia

1. Sistematização geral: A forma como obtivemos e agrupamos o conhecimento sobre a fauna neste relatório começou pelas análises das coletas, mais intensas durante 1980 – 1990, com um programa permanente do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, do qual em muitas ocasiões se juntou o Museu Integrado de Roraima. Recentemente fizemos um levantamento mais pontual, intensivo também, durante 2013 – 2015, na região de Pacaraima, fronteira com a Venezuela, nascentes dos rios Samã e Miang, cujos resultados vem nos ajudando a entender melhor a distribuição da herpetofauna nos habitats regionais (Farias, 2016; Sousa, 2016). As identificações das espécies ao longo destes anos permitiram caracterizarmos a riqueza da fauna, representada pelo número absoluto de espécies presentes nos habitats, os quais foram individualizados para fins de reconhecimento dos tipos de distribuição. Para a identificação dos

hábitats nós fizemos o reconhecimento das áreas geográficas onde ocorrem e as distribuições regionais nas formações abertas e fechadas. Estas informações são apresentadas nos textos sobre as espécies, nas descrições geomorfológicas dos hábitats e nas listas sistemáticas de cada grupo taxonômico. A partir deste conhecimento fazemos no relatório algumas inferências sobre aspectos gerais da fauna da região e conservação.

2. Coleta de dados: As informações sobre as espécies foram obtidas da literatura e dados de campo coletados por todos que colaboram neste relatório. Os dados de literatura estão citados nos textos, em cada grupo taxonômico. Os dados de campo foram obtidos durante coletas em várias regiões de Roraima, com mais intensidade durante 1985-2000. As coletas foram feitas em áreas de lavrado, mata e regiões serranas:

Mata	Lavrado	Serras
1. Ilha de Maracá 03°20'N, 61°29'W 2. Cantá 02°03'N, 60°34'W 3. Catrimani 01°41'N, 61°07'W 4. Santa Maria do Boiaçu 03°31'N, 61°47'W	1. rio Surumu 04°25'N, 61°06'W 2. Vila Surumu 04°12'N, 60°45'W 3. Normandia 03°47'N, 59°36'W 4. Conceição do Maú 03°34'N, 59°51'W 5. Salvamento 03°18'N, 61°29'W 6. Mangueira 03°09'N, 61°28'W 7. Alto Alegre 02°57'N, 61°16'W 8. Boa Vista 02°44', 60°40'W 9. Caracará 01°49'N, 61°07'W 10. São João da Baliza 00°56'N, 59°54'W	1. Pacaraima 04°29'N, 61°07'W 2. Surucucus 02°47'N, 03°40'W 3. Tepequém 03°45'N, 61°42'W 4. Monte Roraima 05°12'N, 60°44'W

3. Coleções zoológicas. As coleções mais representativas da fauna de Roraima estão no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Museu Integrado de Roraima, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e no Museu Paraense Emílio Goeldi.

4. Descrições geomorfológicas: As interpretações geomorfológicas dos hábitats (Carvalho et al., 2016) foram feitas através de sensoriamento remoto, utilizando imagens Landsat 7 (produto Geocover, 2000) para descrever processos agradacionais. Para os processos denudacionais foi utilizado o modelo de elevação SRTM (radar interferométrico).

5. Métodos específicos e referências: Em cada grupo faunístico que compõe este diagnóstico são apresentados os métodos específicos com os quais as informações foram obtidas, incluindo as referências.

6. Interpretação dos dados: A partir dos dados obtidos fizemos algumas inferências. Há várias formas de se fazer inferências da fauna em diagnósticos, por exemplo, com ênfase em aspectos gerais sobre conservação, indicadores de biodiversidade, zoneamento territorial, ou centrado na ocupação humana de áreas locais. Uma forma objetiva e robusta para olhar a fauna – adotada por nós neste diagnóstico – é do ponto de vista da biogeografia. Abordagens com este enfoque levam em consideração parâmetros geográficos e geomorfológicos como base para inferências ecológicas e da biodiversidade (Vanzolini, 1970, 2011; Ab'Sáber, 2002, 2003).

Com base nas distribuições regionais foi possível uma primeira aproximação com relação às espécies endêmicas. Endemismos devem ser sempre interpretados com cautela, porque refletem também áreas mal conhecidas. Em todos os grupos faunísticos há casos de distribuição restrita para Roraima.

O reconhecimento de zonas zoogeográficas regionais a partir destes dados seria desejável num relato como este, mas nós optamos por apresentar os primeiros passos para um entendimento neste sentido: a distribuição das espécies nos dois tipos de formações vegetais. Numa segunda abordagem, uma vez definidas as bases, então será interessante incluir áreas de altitude e demais regiões nas distribuições regionais, e aí sim começará a se configurar uma análise sobre a zoogeografia de Roraima. Qualquer tentativa neste sentido agora seria prematura.

7. Conservação: Neste relatório nós tomamos como referência geral sobre conservação as listas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016) e também referências específicas para cada grupo faunístico. Alguns fatores que interferem na fauna – por exemplo, pressão de predação e perda de habitats – são comentados nos tópicos sobre distribuição na região e conservação.

8. Mapas: Foram utilizados mapas coloridos para situar a biogeografia regional, com base nas distribuições das espécies que apresentam ocorrências restritas. Os oito mapas têm escalas-padrão, mas as áreas de distribuições das espécies e grupos

de espécies são pontuais, apenas para ilustrar as distribuições restritas. Mas as coordenadas apresentadas dão as localidades corretas para cada área (ver item 2 nesta Apresentação – coleta de dados, na parte Métodos).

9. Mapas geomorfológicos: Estão apresentadas imagens para contextualizar as descrições dos habitats das áreas abertas – lavrado – e áreas fechadas, bem como as dunas e as formas de relevo. Estes mapas estão apresentados na seção que apresenta os habitats em relação à geomorfologia e também na síntese.

10. Síntese: Ao final da apresentação de cada grupo faunístico é apresentado um sumário com sugestões de estudos, os quais também estão resumidos numa seção separada ao relatório, designada Síntese, como anexo, onde está apresentado um sumário geral do relatório faunístico para o ZEE Roraima e mapas.

Referências

Ab'Sáber, A. N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação*. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, v. 3, p. 45-48, 1967.

Ab'Sáber, A. N. A formação Boa Vista: o significado geomorfológico e geoecológico no contexto do relevo de Roraima. *In: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J. G.; Castellón, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1997. p. 267-293.

Ab'Sáber, A. N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, v. 16, n. 45, p. 7-30, 2002.

Ab'Sáber, A. N. Os domínios de natureza no Brasil – Potencialidades paisagísticas. 1ª. ed. São Paulo: Editora Ateliê, 2003. 151p.

Ávila Pires, T. C. S. Reptiles. *In: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield*. Bulletin of the Biological Society of Washington, Number 13, 2005. p. 25-40

Ávila Pires, T. C. S.; Hoogomoed, M. S.; Vitt, L. J. Herpetofauna da Amazônia. *In*: Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. (eds.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, 2007. p. 13-43.

Barbosa, R. I.; Nascimento, S. P.; Amorim, P. F.; Silva, R. F. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 2, p. 323-329, 2005.

Bernarde, P. S.; Albuquerque, S.; Barros, T. O.; Turci, L. C. B. Serpentes do estado de Rondônia, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 12, n. 3, p. 154-182, 2012.

Brasil. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2003. 404p.

Carvalho, C. M. O lavrado da Serra da Lua e perspectivas para estudos da herpetofauna na região. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 3, n. 1, p. 4-17, 2009.

Carvalho, T. M. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas. *In*: Santos-Silva, E. N.; Scudeller, V. V. (org.). Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. Volume 2, Editora da Universidade Estadual do Amazonas, 2009. p. 3-17.

Carvalho, T. M.; Carvalho, C. M.; Morais, R. P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 17, n. 1, p. 94 – 107, 2016.

Clements, F. E.; Shelford, V. E. Bio-ecology. University of Chicago Book, 1939. 425p.

Egler, W. A. Contribuições ao conhecimento dos campos da Amazônia. I. Os campos do Ariramba. Belém: Boletim do Museu Paaense Emílio Goeldi – Nova Série – Botânica 4:1-36 + 8 Figs, 1960.

Eiten, G. Delimitação do conceito de cerrado. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 21-125-134, 1977.

Eiten, G. Natural vegetation Brazilian types and their causes. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 64:3565, 1992.

Farias, R. E. S. Taxocenose de serpentes em ambientes aquáticos de áreas de altitude em Roraima (Squamata: Serpentes). 2016. 185f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2016. 185p.

Guerra, A. T.; Guerra, A. J. T. *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 3a. Ed. Bertrand Brasil, 2003. 648p.

Hollowell, T.; Reynolds, R.P. Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, n. 13, 2005.

IUCN, 2016. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN Red list threatened species. Version 2016.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 22 nov. 2016.

Vieira, I. C. G.; Silva, J. M. C.; Toledo, P.M. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade da Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 54, p. 153-164, 2005

Milensky, C.; Hinds, W.; Aleixo, A.; Lima, M. F. C. Birds *In*: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, Number 13, 2005. p. 43-74.

Nascimento, S. P.; Carvalho, C. M. Expressões orais populares utilizadas pelo povo do lavrado em Roraima. *Revista Geografica Acadêmica*, v. 10, n. 1, p. 131-162, 2016.

Oliveira, A. I. Bacia do rio Branco. *Serviço geológico e Mineralógico do Brasil* 371:1-69, 1929.

Paglia, A. P.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Herrmann, G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Costa, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v. 6, p. 1-76, 2012.

Radambrasil. Levantamento de Recursos Naturais. Volume 8. Folha NA 20 e parte da Folha NA 21 Tumucumaque – NB 20 Roraima e NB 21. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1975.

Santos, F. B. Estudo paleomagnético de unidades paleoproterózoicas do cráton amazônico. 2012. 253f. Tese (Doutorado em Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas), Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2012.

Señaris, J. C.; MacCulloch, R. Amphibians. *In*: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. Bulletin of the Biological Society of Washington, Number 13, 2005. p. 9-23.

Silva, M. N. F.; Rylands, A.; Patton, J. Biogeografia e conservação da mastofauna na floresta amazônica brasileira. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (org.). Biodiversidade na Amazônia brasileira. Pronabio – Ministério do Meio Ambiente, Estação Liberdade, Instituto Socioambiental, 2001. p. 110-131.

Sousa, F. R. Sistemática e história natural de anfíbios anuros das nascentes dos rios Samã e Miang em áreas de altitude do Escudo da Guiana em Roraima (Amphibia, Anura). 2016. 127f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2016.

Takeushi, M. A estrutura da vegetação na Amazônia. II. As savanas do norte da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Nova Série, v. 7, p. 1-14, 1960.

Tort, A.C.; Nogarol, F. Revendo o debate sobre a idade da Terra. Revista Brasileira de Ensino de Física, n. 35, v. 1, p. 1-9, 2013.

Vanzolini, P. E. Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia – Série Teses e Monografias, v. 3, p. 1-56, 1970.

Vanzolini, P. E. Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul tropical. Estudos Avançados, v. 6, n. 15, p. 41-65, 1992.

Vanzolini, P. E. Evolução ao nível de espécie: Répteis da América do Sul. Editora Beca – Fapesp, 2011. 704p.

Vanzolini, P. E.; Williams, E. E. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrisolepis* species group (Sauria, Iguanidae). Arquivos de Zoologia, v. 19, n. 1-4, p. 1-298, 1970.

Vanzolini, P. E.; Carvalho, C. M. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 37, n. 12, p.173-226, 1991.

Vieira, I. C. G.; Silva, J. M. C.; Toledo, P. M. Estratégias para evitar a perda de diversidade da Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 54, p. 153-164, 2005.

2 HÁBITATS E GEOMORFOLOGIA

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Thiago Morato de Carvalho

Roseane Pereira Morais

2.1 Introdução

Os habitats regionais podem ser descritos do ponto de vista estrutural ou mais amplo, através dos tipos gerais de vegetação, aberta ou fechada, matas de galerias, relevo e outras formações. A distribuição das espécies também pode ser caracterizada através destas formações gerais, mas a adoção de critérios geográficos é quem dá a sintonia fina e esta pode ser conferida pela geomorfologia. Três exemplos ilustram esta associação. O primeiro é uma aproximação integrando a geomorfologia com o campo da biogeografia, cujo ponto de partida é o reconhecimento dos domínios morfoclimáticos brasileiros – a Amazônia, o cerrado, a caatinga e a floresta Atlântica –, os quais podem ser caracterizados pela superposição de feições da vegetação, clima, relevo, solos e hidrografia (Ab'Saber, 1967; 2003).

Os pioneiros a integrarem os conceitos de biogeografia e domínios morfoclimáticos foram os herpetólogos Paulo Emílio Vanzolini e Ernst Williams, em 1970. O estudo clássico destes dois zoólogos foi a diferenciação geográfica de lagartos do gênero *Anolis* (atualmente o gênero é *Norops*), cuja interpretação foi feita utilizando-se o modelo de domínios morfoclimáticos de Ab'Sáber (1967) como critério geográfico. Tendo como base as unidades geográficas e os padrões de distribuição das formas de *Anolis*, Vanzolini e seu colega Williams interpretaram as variações geográficas dos lagartos entre os domínios, como resultado da expansão e retração da floresta durante períodos secos e úmidos nos últimos 20.000 – 10.000 anos.

Esta dinâmica criou barreiras que levaram à interrupção do fluxo gênico entre populações antes intercruzantes, promovendo a formação de espécies distintas. O modelo tornou-se um clássico na biogeografia e é bem conhecido como modelo de refúgios do Pleistoceno e teoria dos refúgios (Vanzolini & Williams, 1970, Vanzolini 2011).

O segundo exemplo para ilustrar a relação entre geomorfologia e biologia vem da região de Roraima, do lavrado. Esta consideração é baseada nas características peculiares geomorfológicas desta região, como os afloramentos graníticos presentes nas regiões de morros, hogbacks, inselbergs, e matacões esparsos de diferentes tamanhos. Do ponto de vista biogeográfico, estas unidades podem ser vistas como habitats e microhabitats para diferentes espécies do lavrado. Fraturas e disjunções nestas rochas constituem um complexo de microhabitats, com água, areia e vegetação, que são ocupados por muitos vertebrados e invertebrados. Algumas espécies são fiéis a estas formações, portanto não ocorrem em todo o lavrado, só onde houver estes habitats.

O terceiro exemplo é sobre a vegetação do lavrado, a qual é composta por uma complexa rede de pequenas ilhas de mata e arbustos diversamente distribuídos por formações de buritizais lineares ou agrupados. Os buritizais (*Mauritia flexuosa*) são formados ao longo dos cursos d'água que drenam o lavrado, os quais são interconectados com os principais rios por uma mata de galeria arbórea e arbustiva. Geralmente os buritizais começam com um lago, cujas águas drenam para os rios maiores, portanto não constituem, os buritizais, igarapés verdadeiros – estes nascem nas áreas fechadas (florestadas) em distâncias variadas do contato com o lavrado.

Outro tipo de formação de buritizal é associado aos paleocanais (terraços) de alguns rios, como o Cauamé, Uraricoera e Branco, dispostos em agrupamentos. Uma espécie adaptada a estes ambientes não vai viver em outro e isto caracteriza uma distribuição regional.

Reconhecer estas fisionomias é o campo da geomorfologia e interpretar a distribuição dos animais nestes ambientes é o campo da biogeografia, aliada à zoologia, botânica e ecologia. Como descrever estes ambientes e habitats sob a ótica da geomorfologia? Esta seção comenta estes aspectos.

2.2 Métodos

Relevo: As descrições da morfologia do relevo foram através de sensoriamento remoto, com uso de imagens que permitem identificar formas agradacionais e denudacionais (Latrubesse & Carvalho, 2006, Carvalho, 2009; Carvalho et al., 2016).

Imagens: As imagens que permitiram identificar processos agradacionais foram as Landsat 7 (produto Geocover 2000). Para processos denudacionais foi utilizado o modelo de elevação da SRTM (radar interferométrico).

Processamento das imagens: Foi utilizado o programa Envi 4.3. As imagens Landsat 7 foram obtidas através do produto Geocover 2000 (zulu.ssc.nasa.gov) e o modelo digital de elevação da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) (relevobr.cnpm.embrapa.br).

2.3 Relevo

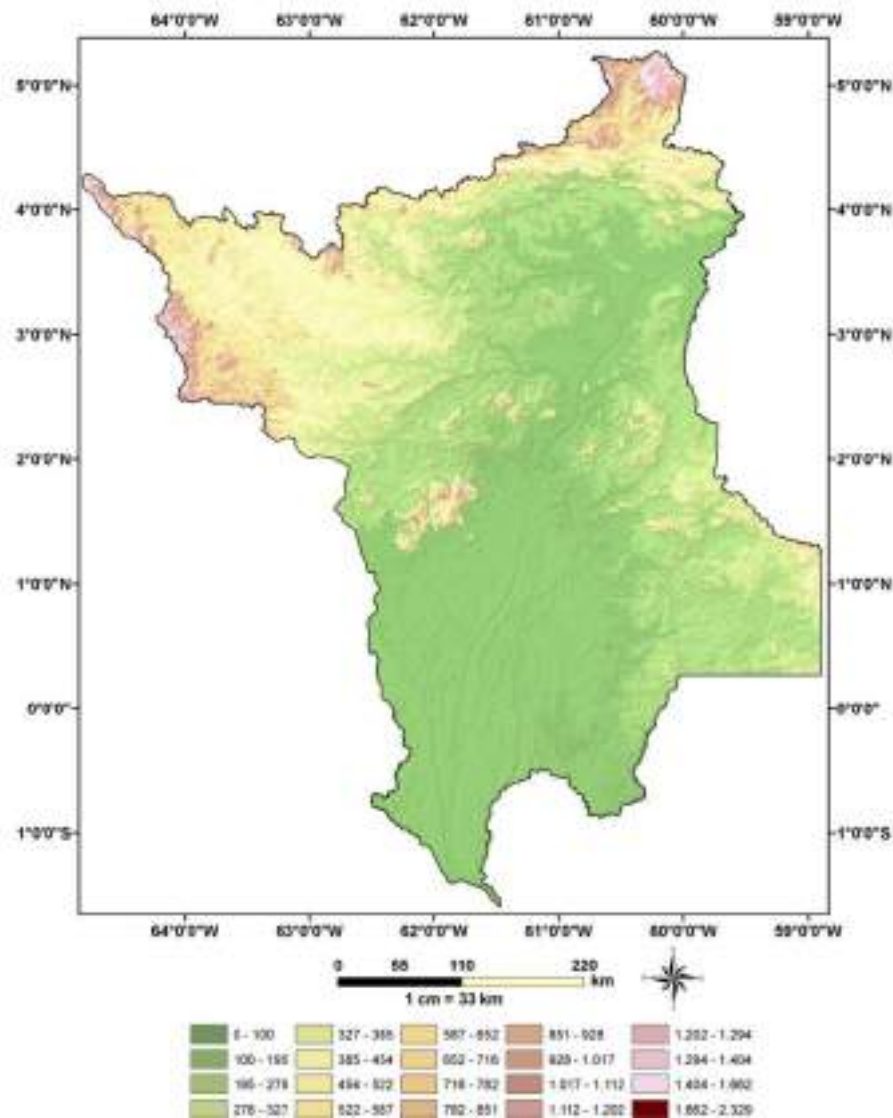
Diversas espécies de vertebrados estão associadas às formas de relevo e à altitude do terreno. Com relação a estes aspectos, o relevo de Roraima é composto por diferentes associações de unidades agradacionais e denudacionais, com altitudes variando entre 40-2400 metros, nas seguintes proporções: 38% da região entre 40 e 100 metros, 47% entre 100 -500 metros, menos de 13% acima de 500 metros (Figuras 155 e 156). Se fizermos alguns transectos ao longo destas variações iremos nos surpreender com a heterogeneidade faunística ao longo destes transectos.

Três sistemas morfológicos do relevo podem ser identificados na região. Um compartimento com cotas acima de 800 metros localiza-se na região serrana fronteira com a Venezuela. Neste compartimento serrano predominam as morfologias tipicamente denudacionais, com dissecação forte e controle estrutural, vales encaixados, serras formando hogbacks, inselbergs e formações tabulares (*tepuy*s), as quais estão associadas a antigas superfícies regionais de aplainamento. Um exemplo desta morfologia é o Monte Roraima, área de espécies com distribuições muito localizadas, de aves, mamíferos e anfíbios.

Um segundo compartimento, intermediário, tem as cotas entre 200 a 800 metros, intercalado por morfologias típicas denudacionais e agradacionais (prevalecendo a primeira). Caracteriza-se por ser uma região instável do ponto de

vista evolutivo da paisagem, atuando como frente de recuo de escarpa, ou zona de erosão recuante (King, 1956; Latrubesse & Carvalho, 2006), onde o sistema de drenagem atua dissecando a paisagem (rebaixamento) formando um complexo sistema de serras e morros. Ocorrem também neste compartimento os inselbergs e as planícies fluviais incipientes, as quais têm suave caimento em direção ao rio Branco.

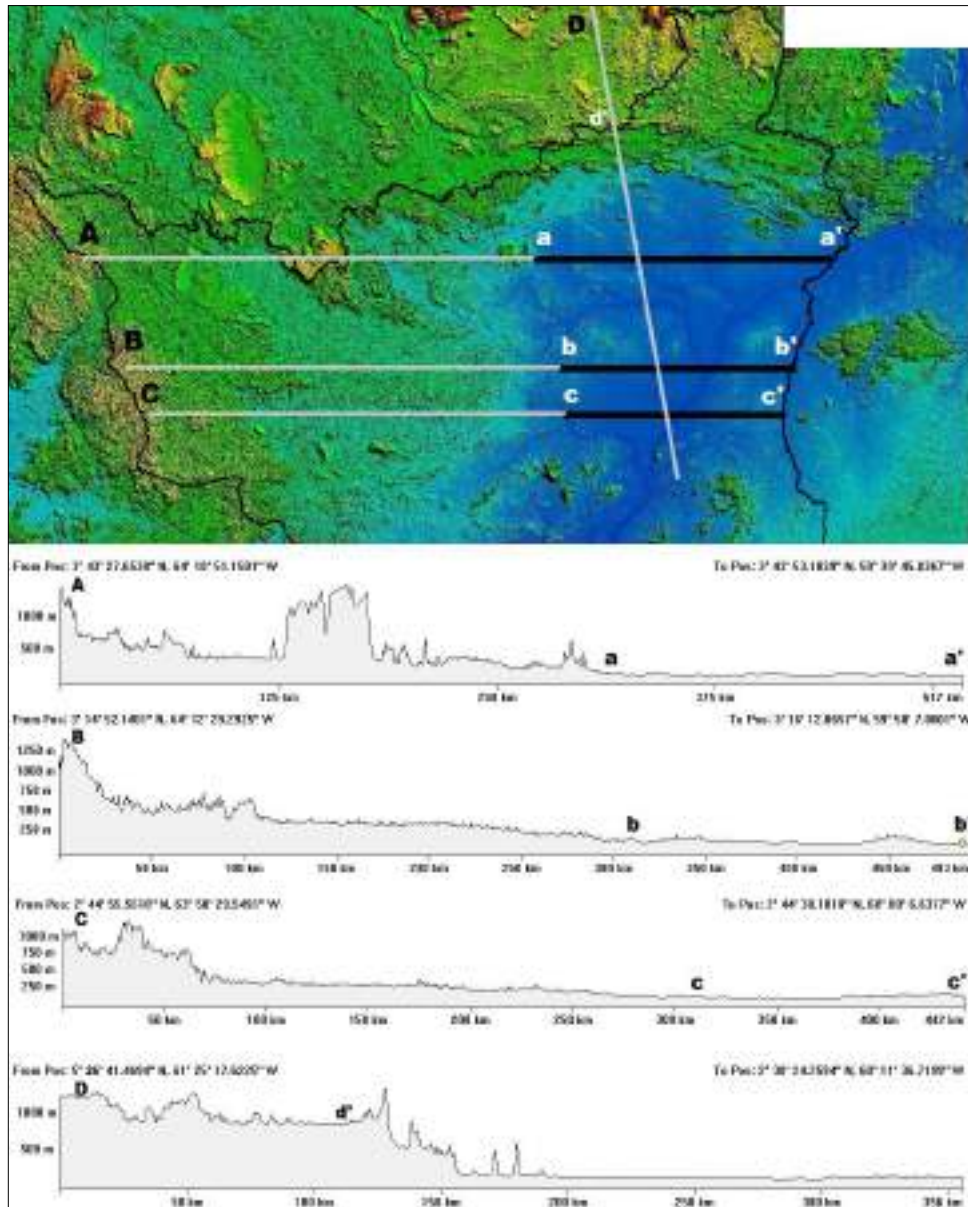
Figura 155 - Classes altimétricas de Roraima.



Um terceiro compartimento, com predominância de feições agradacionais, é caracterizado pelos sistemas lacustres do lavrado e por algumas áreas abertas ao sul da região. São áreas com extensos depósitos aluvionares e planícies fluviais bem desenvolvidas, as quais atuam em cotas inferiores a 200 metros. São regiões

estáveis, com dissecação fraca, caracterizada por uma superfície aplainada por rede de drenagem dos rios: Branco, Xeruíni, Branco, Catrimani, Jufari e Jauaperi. São rios que formam extensos terraços no sul de Roraima.

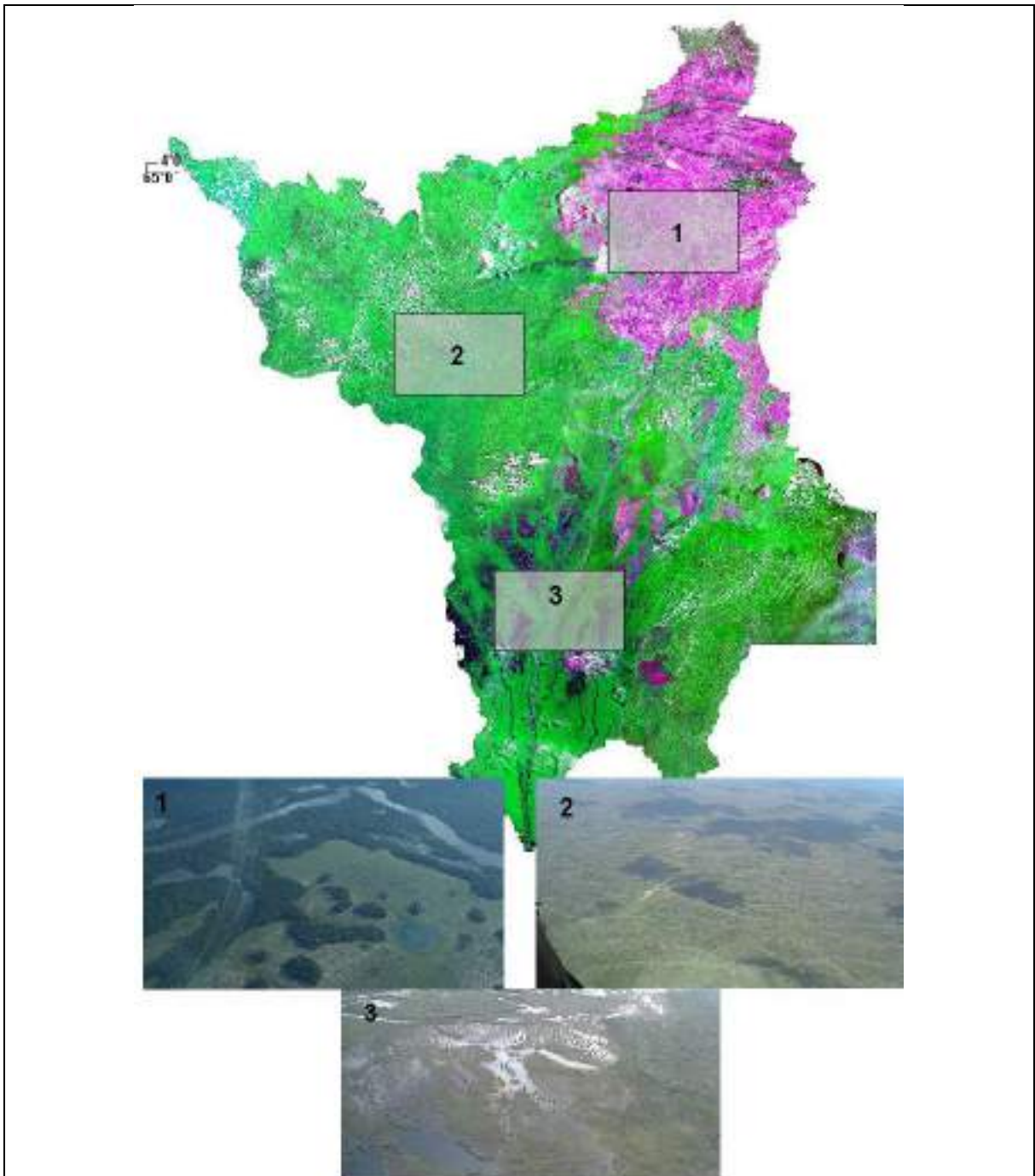
Figura 156 - Perfis topográficos dos três compartimentos do relevo de Roraima: i) borda norte do lavrado e áreas do sistema Parima, até a Venezuela a-a'-A, ii-iii) regiões centrais do lavrado até a fronteira da Venezuela, incluindo áreas de mata b-b'-B, c-c'-C, iv) corte do lavrado até a Gran Sabana venezuelana d-d'-D.



2.4 As Formações Vegetais

Pragmaticamente são reconhecidas três unidades fitofisionômicas em Roraima: i) áreas florestadas cobrindo aproximadamente 2/3 da região, ii) lavrado – áreas abertas arbustivas-herbáceas com presença de ilhas de matas e buritizais no Nordeste, iii) formações abertas com palmáceas e herbáceas em sistemas de paleocanais, com predominância de depósitos aluvionares alagáveis compostos por areias brancas no centro sul (Figura 157).

Figura 157 - Unidades fitofisionômicas de Roraima. 1 lavrado, 2 Florestas, 3 Planícies de areias brancas alagáveis.

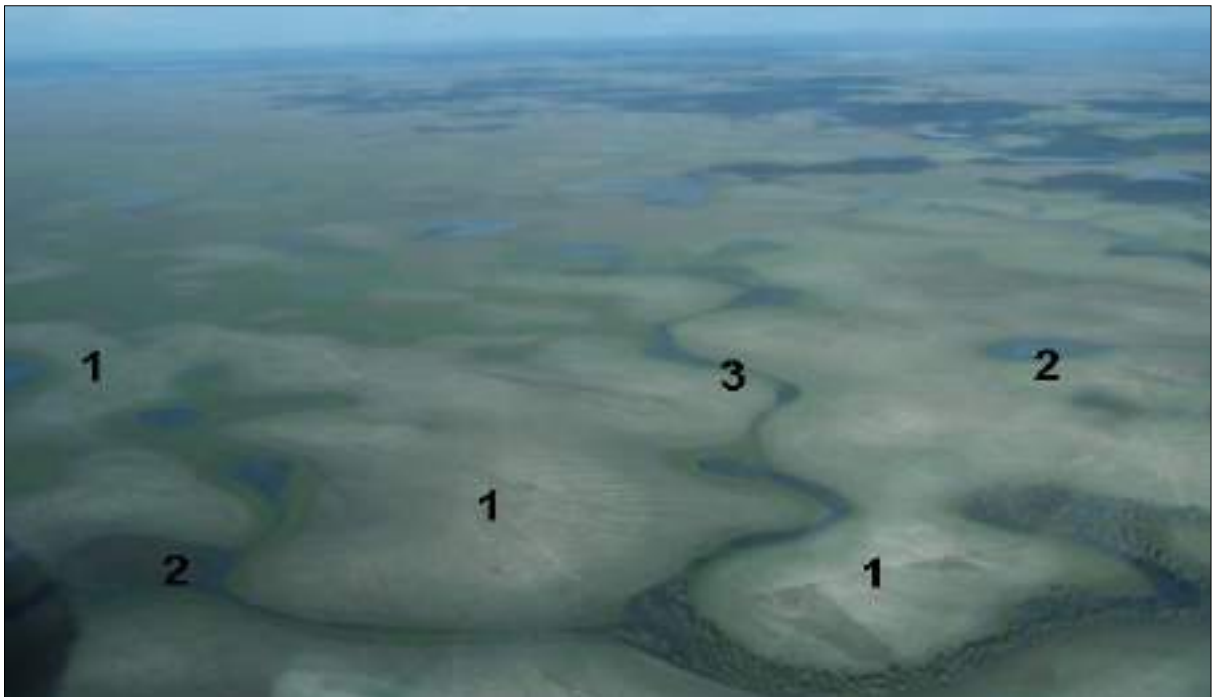


2.5 As Áreas Abertas

O lavrado situa-se na porção nordeste de Roraima, dentro de um polígono de áreas abertas que abrange também um pouco da Venezuela e da Guiana. Na Venezuela as áreas abertas adjacentes a Roraima, estão situadas a cerca de 1000 metros, na região denominada de Gran Sabanna. Na Guiana as cotas são aproximadamente 250 metros de altitude, na região adjacente a Roraima, o Rupununi. Estas regiões guardam diferenças marcantes em termos de relevo, solos, vegetação e drenagem. Cerca de 40.000 km² destas áreas abertas situam-se em Roraima.

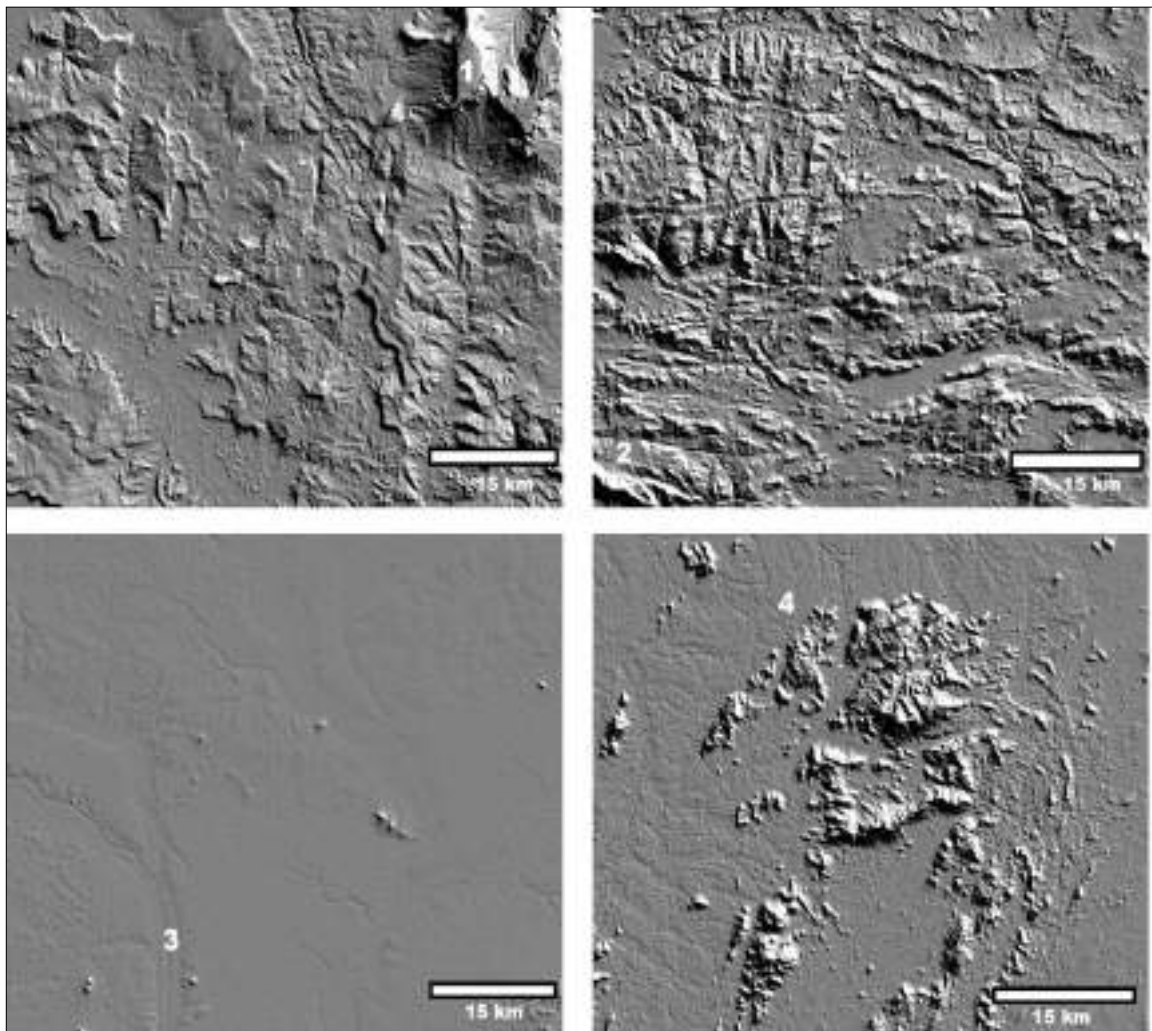
O relevo destas áreas abertas de Roraima é suave no geral, característico de superfície de aplainamento, a formação mais recente de Roraima. As cotas do compartimento da superfície no lavrado situam-se entre 80-200 metros. O lavrado é formado por colinas dissecadas, localmente conhecidas como tesos, que são feições originadas pela dissecação da drenagem em torno dos sistemas lacustres interconectados por igarapés (Figura 158). Muitas espécies de animais estão associadas aos tesos (Vanzolini & Carvalho, 1991).

Figura 158 - Tesos do lavrado, morfologias convexas (1), lagos circulares (2), cursos d'água com buritizais (3).



Ocorrem também no lavrado serras isoladas, com altitudes entre 300-800 metros com controle estrutural e forte dissecação (Figura 159). A declividade na região do lavrado varia entre 0°-5°, em relevo plano, com baixa energia. É uma região de aporte de material sedimentar, basicamente arenosos, provenientes das áreas adjacentes elevadas do escudo das Guianas. A baixa energia do relevo na região central do lavrado favorece a formação de um interessante sistema de lagos de formato circular, não fluviais (Figura 160).

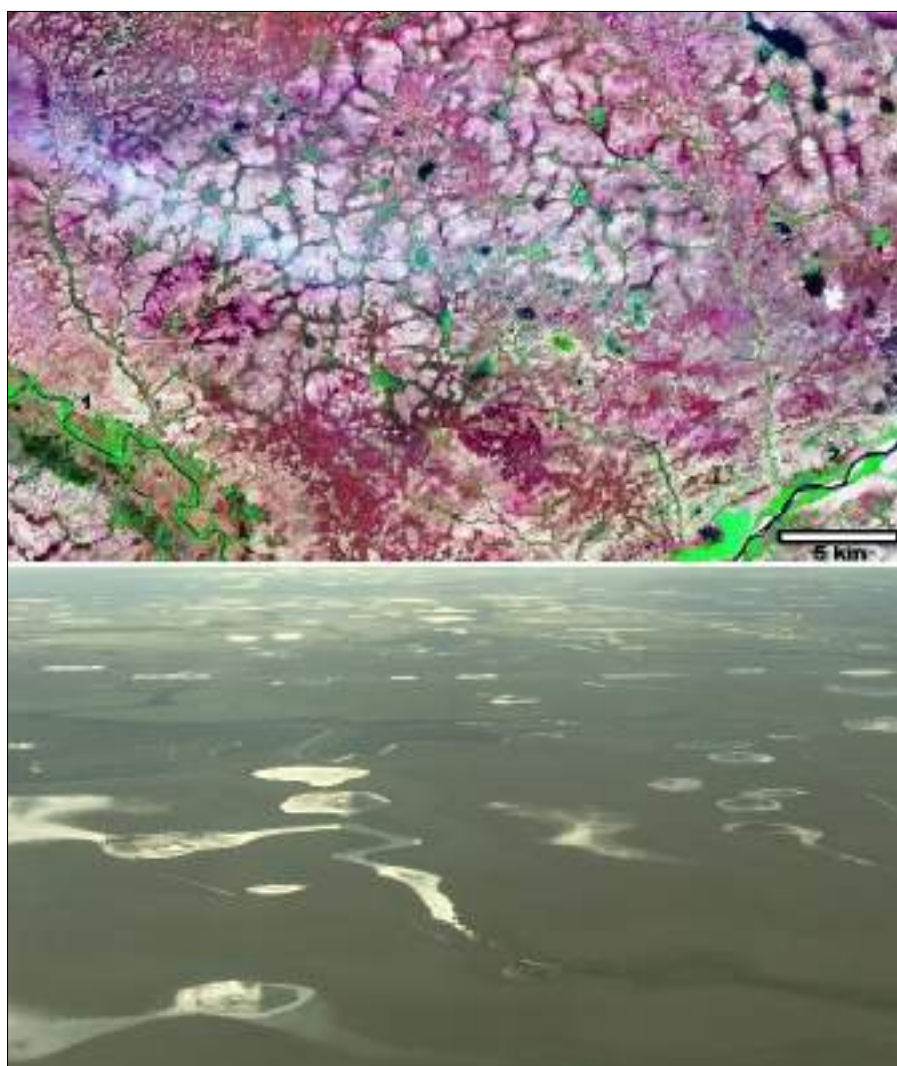
Figura 159 - Padrões morfológicos de sistemas denudacionais e agradacionais. 1 – região do Monte Roraima, com dissecação moderada (5°11'N 60°49'W); 2 – forte dissecação e controle estrutural, Serra Marari, norte de Roraima (4°16'N 60°46'W); 3 – rio Uraricoera, dissecação fraca com predominância de morfologias agradacionais (3°19'N 60°25'W); 4 – Serra da Lua, dissecação média e forte, com controle estrutural, transição de morfologias agradacionais e denudacionais (2°27'N 60°28'W).



A formação e manutenção dos lagos estão associadas às águas pluviais e ao lençol freático. Geralmente rasos, entre 0,8-2,5 metros durante as chuvas, na estiagem metade destes lagos secam (Meneses et al., 2007). No período das chuvas

(maio-agosto) o conjunto de lagos forma no lavrado um sistema de áreas alagadas interconectadas. Devido à condicionante topográfica e fatores geológicos evolutivos, na região do lavrado as planícies fluviais são bem desenvolvidas, como as dos rios Uraricoera, Tacutu, Branco e Surumu. Nestas planícies fluviais ocorrem morfologias típicas de unidades agradacionais, como barras de areia e ilhas anexadas à planície. Também formam lagos de paleocanais e unidades onde ocorrem processos erosivos, como barrancos íngremes e ilhas em processo de erosão (Figura 161).

Figura 160 - Sistemas lacustres no lavrado em Roraima (03°37'N, 60°15'W). 1 rio Surumu, 2 rio Tacutu.



Os sedimentos do lavrado são quaternários, da Formação Boa Vista, compostos por areias, argilas e siltes, com a presença de lateritas em ambientes fluvio-lacustres (Ab'Saber, 1997). Estas áreas são recortadas por igarapés intermitentes, os quais chegam a secar em várias locais durante a estiagem (agosto-abril). Associados aos igarapés estão os buritis, formando galerias cuja fisionomia

torna-se mais complexa ao se aproximar das matas galerias dos rios maiores (Figura 162).

Recobrimo o solo do lavrado ocorrem ciperáceas e gramíneas em proporções que podem variar de acordo com a granulometria e a umidade retida no solo. Relatos sobre a estrutura e composição da vegetação herbáceo-graminosa, arbustos, arvoretas e árvores mais encorpados do lavrado podem ser encontrados em Vanzolini & Carvalho (1991), Silva (1997) e Veloso et al., (1975).

Figura 161 - A (03°1'N, 60°29'W) e B (02°36'N, 60°54'W) planícies fluviais sobre relevo aplainado do lavrado. C (04°17'N, 60°32'W) e D (04°56'N, 61°14'W) planícies fluviais pouco desenvolvidas em relevo com forte controle estrutural. A – Confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, 1 – lagos de canal abandonado, 2 – lagos de planície sedimentar; B – rio Mucajáí, 1 – lago de canal abandonado, 2 – lago de planície sedimentar; C – rio Cotingo com controle estrutural, sem desenvolvimento de uma planície fluvial; D – rio meandriforme desenvolvido em controle estrutural, estreita planície fluvial com sistemas lacustres de meandros abandonados (oxbowls).

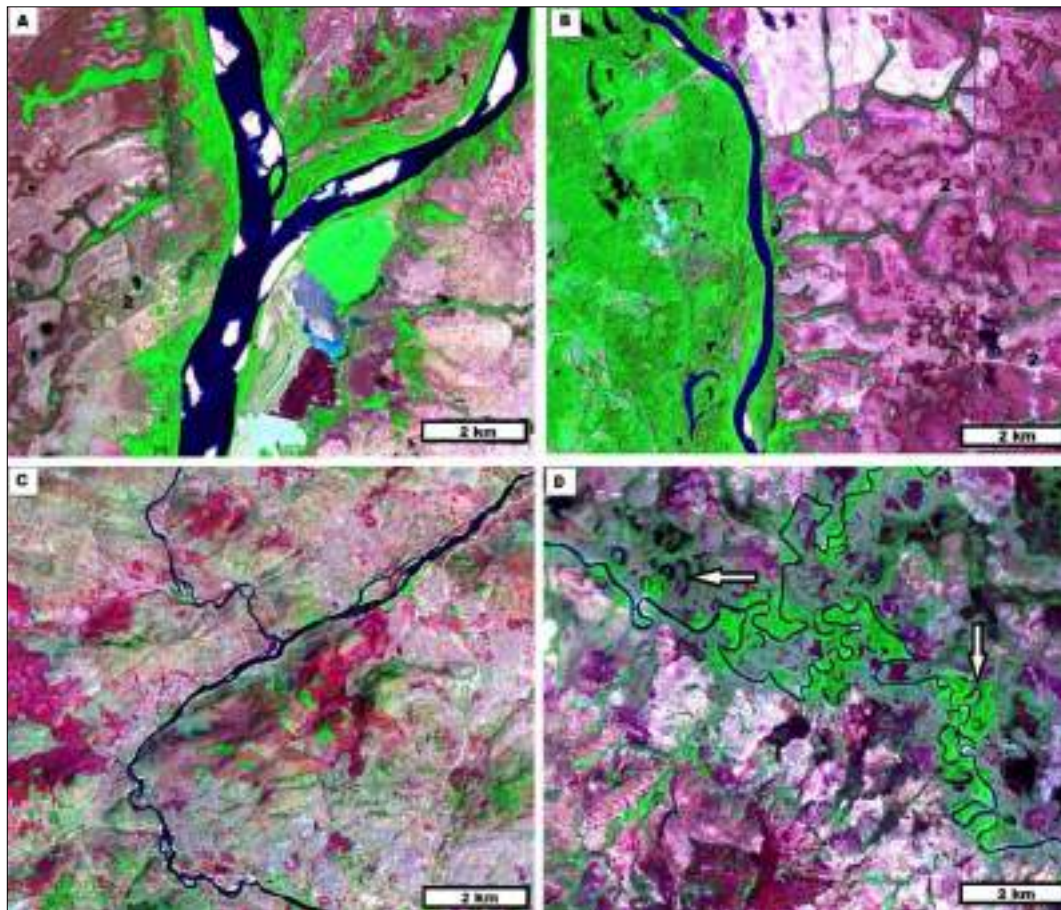
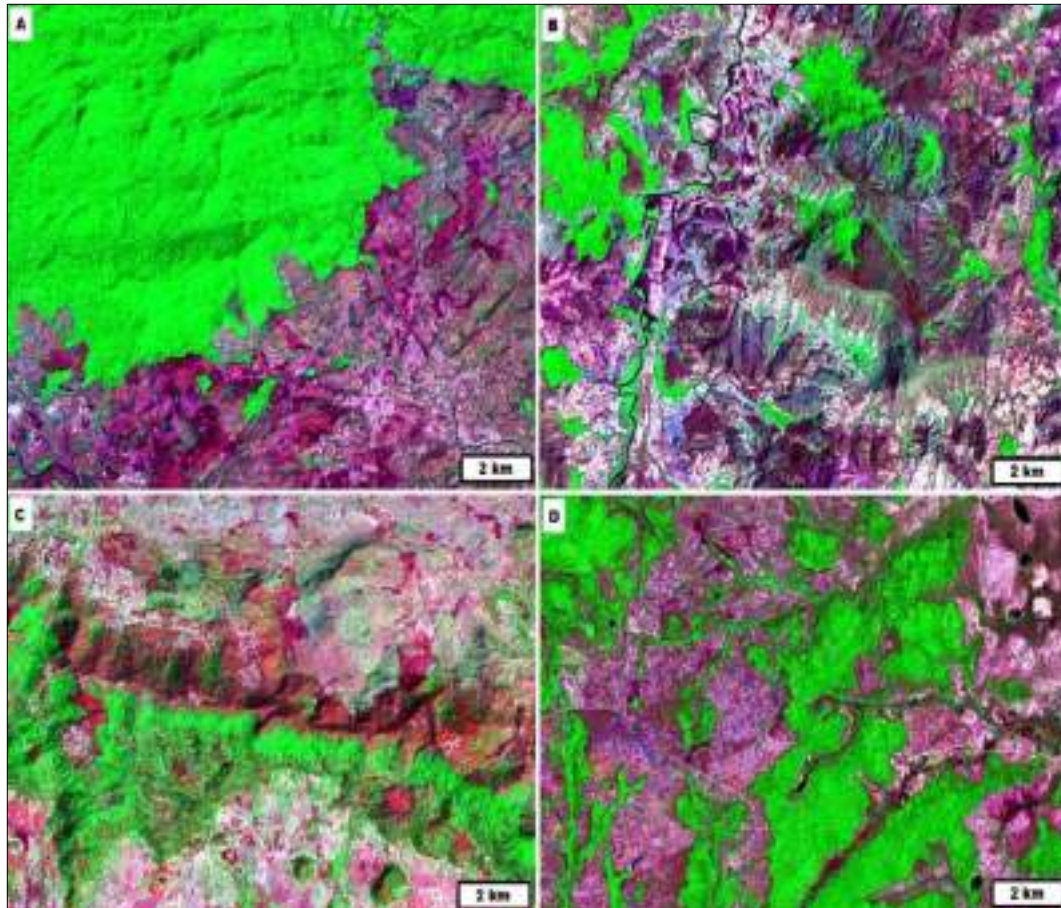


Figura 162 - Padrões vegetacionais do lavrado. A – Fronteira com a Venezuela, contato lavrado com floresta (04°2'N, 61°03'W), B – vegetação da Gran Sabana venezuelana, serras e morros, processos de ravinamento (04°50'N, 60°57'W), C – Serra da Memória, vegetação arbustiva sobre campos com matacões e tors (04°10'N, 60°57'W); D – ilhas de mata, igarapés com buritizais e lagod do lavrado (03°12'N, 60°57'W).

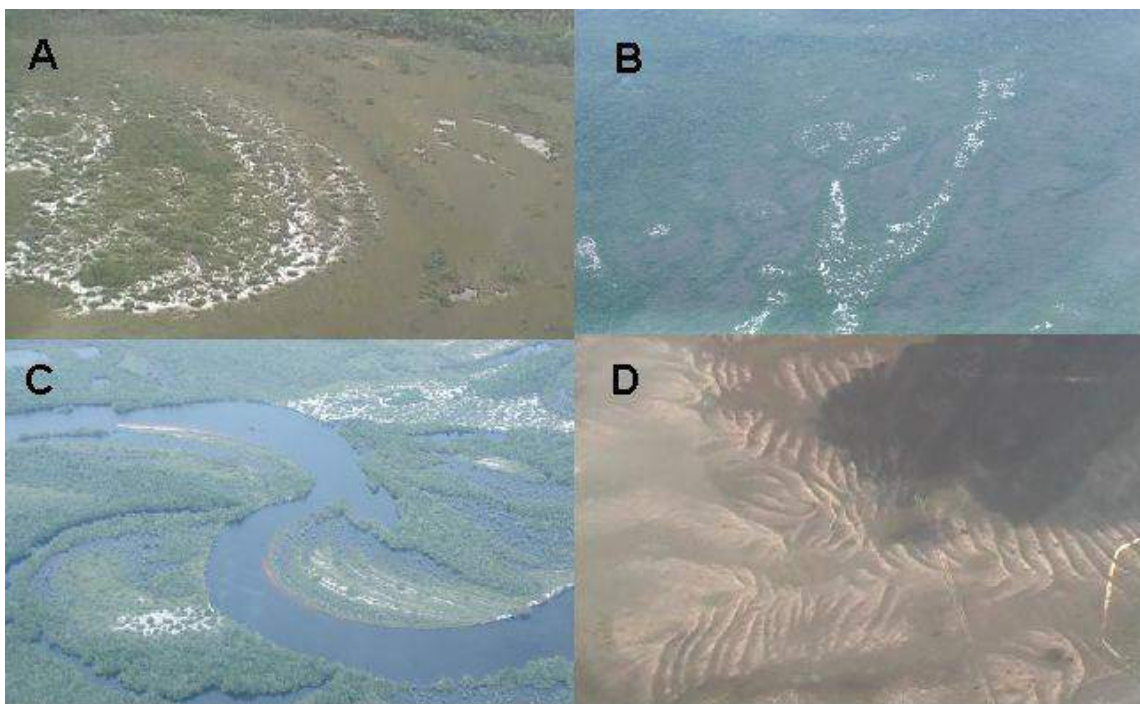


2.6 As Areias Brancas

Dois grandes sistemas podem ser identificados na Amazônia: as áreas úmidas florestadas e as áreas úmidas abertas. Em ambas as áreas ocorrem as areias brancas, às vezes formando dunas. As areias brancas constituem um hábitat importante para a fauna, porque pode abrigar espécies adaptadas a estes ambientes (Rodrigues, 1992). Neste contexto ocorrem em Roraima algumas formações que merecem atenção para o tipo de fauna associada. Estas formações ocorrem nos rios Xeruíni, Catrimani e Univini, e nas áreas de lavrado (Figura 163).

- i) No rio Xeruiuni ocorrem depósitos inativos, aluvionares de paleomeandros no seu terraço, bem como depósitos ativos da planície fluvial do rio.
- ii) Na região dos rios Catrimani e Univini ocorrem interessantes dunas parabólicas inativas, provavelmente originadas de antigos depósitos aluvionares remodelados pelo vento (NE-SW). Estes depósitos ocorrem na forma de dunas.
- iii) Em algumas regiões de tesos do lavrado ocorrem depósitos ativos arenosos (areias marrons), dando aspecto de dunas modeladas por ação eólica em conjunto com fluxo superficial de água (polifásica).

Figura 163 - Exemplos de depósitos de areias brancas modelados por ação eólica e fluvial. A: Depósito inativo, aluvionar de paleomeandro, terraço do rio Xeruiuni. B: Dunas parabólicas inativas, provável origem de antigos depósitos aluvionares remodelados pelo vento (NE-SW), campos de dunas do Catrimani-Univini. C: Depósitos ativos na planície fluvial do rio Xeruiuni. D: Depósitos ativos arenosos (areias marrons) do lavrado, tesos, aspectos de dunas modeladas por ação eólica em conjunto com fluxo superficial de água (polifásica).



Quanto à origem, a litologia do substrato rochoso e a topografia do relevo são essenciais para a formação de areias brancas (podzolização). A origem das areias brancas, autóctones e alóctones, é associada ao intemperismo (saprólito) de rochas cristalinas ou de arenitos. Estas rochas foram lixiviadas durante fases paleoclimáticas secas, formando depósitos residuais de quartzo e feldspato, os quais podem ficar no

local ou ser transportados para outros lugares. Processos eólicos também podem atuar na formação nos depósitos arenosos, por exemplo, nas campinas e campinaranas do rio Negro. São feições remodeladas pelo vento, formando dunas do tipo parabólica, cuja orientação geral é NE-SW (Iriondo & Latrubesse, 1994; Carneiro-Filho et al., 2003). Estas formações parecem ser similares as que ocorrem na região do Orinoco e no chaco boliviano.

2.7 Sumário Hábitats e Geomorfologia

1. Sob os pontos de vista ecológico, geográfico, zoo e fitogeográficos, geomorfológico e social as áreas abertas de Roraima devem ser designadas pelo nome regional que os povos que habitam esta região sempre lhe deram – lavrado. Dar a esta peculiar feição do domínio morfoclimático amazônicos nomes que não são os da região é descaracterizar sua identidade dentro da hileia.

2. As caracterizações geomorfológicas mostram os diferentes hábitats do lavrado que promovem a distribuição regional da fauna, por exemplo, os matações e o pão-de-açúcar deitado de Mucajaí são hábitats específicos para várias espécies de anfíbios anuros e de serpentes também.

3. As feições de dessecamento das áreas serranas ao norte de Roraima, sistema Parima-Pacaraima são hábitats de muitas espécies de anfíbios, serpentes, aves e mamíferos, que têm um conjunto de adaptações para viverem naqueles ambientes.

4. A geomorfologia é conhecimento inseparável das descrições de hábitats para podermos entender as distribuições regionais.

2.8 Sugestões

1. Elaborar cartas geomorfológicas temáticas associando feições geográficas com a fauna regional.

2. Estimular estudos para caracterizar estrutural e funcionalmente os lagos, as ilhas de mata e os buritizais do lavrado.

3. Realizar estudos faunísticos e ecológicos, rápidos e de longa duração, sobre as distribuições da fauna nos habitats regionais e aspectos sobre a biologia reprodutiva das espécies, bem como as suas adaptações específicas a estes habitats.

4. Realizar programas acadêmicos que possam incluir estudantes de graduação e pós-graduação, bem como estudantes de iniciação científica, sobre o reconhecimento das feições geomorfológicas de Roraima.

5. Realizar estudos faunísticos e geomorfológicos envolvendo as paleodunas dos rios Catrimani e Univini, e as suas importâncias dentro do domínio amazônico, origens e funções ecológicas atuais destas antigas feições dunares arenosas.

Referências

Ab'Saber, A. N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação* - Universidade de São Paulo, Departamento de Geografia, v. 3, p. 45-48, 1967

Ab'Saber, A. N. A Formação Boa Vista: significado geomorfológico e geoecológico no contexto do relevo de Roraima. In: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J. G.; Castellón, E. G. (eds.). *Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima*. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1997. p. 267-293.

Ab'Saber, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil*. São Paulo: Potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, 2003. 159p.

Carneiro-Filho, A.; Tatum, S. H.; Yee, M. Dunas fósseis na Amazônia. *Ciência Hoje*, v. 32, n. 191, p. 24-29, 2003.

Carvalho, T. M. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas. In: *Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. Volume 2, Editora da Universidade Estadual do Amazonas, Manaus. 2009. p. 3-17

Carvalho, T. M.; Carvalho, C. M.; Morais, R. P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, n. 17, v. 1, p. 94 – 107, 2016.

Iriondo, M.; Latrubesse, E. A probable scenario for a dry climate in Central Amazônia during the late Quaternary. *Quaternary International*, v. 21, p. 121-128, 1994.

King, L. C. Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 18, n. 2, p. 1-147, 1956.

Latrubesse, E.; Carvalho, T. M. Geomorfologia. Goiás e Distrito Federal: Secretaria de Indústria e Comércio, Superintendência de Geologia e Mineração. *Série Geologia e Mineração* 2, 127p. 2006.

Meneses, M. E. N. S.; Costa, M. L.; Costa, J. A. V. Os lagos do lavrado de Boa Vista - Roraima: fisiografia, físico-química das águas, mineralogia e química dos sedimentos. *Revista Brasileira de Geociências*, n. 37, v. 3, p. 478-489, 2007.

Rodrigues, M.T.U. Herpetofauna das dunas interiores do rio São Francisco: Bahia: Brasil. V. Duas novas espécies de *Apostolepis* (Ophidia, Colubridae). *Memórias do Instituto Butantan*, n. 54, v. 2, p. 53-59.

Vanzolini, P. E. Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia - Série Teses e Monografias, n. 3, p. 1-56. 1970.

Vanzolini, P. E.; Williams, E. E. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrisolepis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, v. 19, p. 1-298, 1970.

Vanzolini, P. E.; Carvalho, C. M. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* v. 37, p. 173-226, 1991.

Vanzolini, P. E. Evolução ao nível de espécie: Répteis da América do Sul. São Paulo: Beca - Fundação de Amparo do Estado de São Paulo, 704p. 2011.

Veloso, H. P.; Góes-Filho, L. P. F.; Barros-Filho, S.; Leite, H. C.; Ferreira, R. L.; Loureiro; Terezo, E. F. M. IV – Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e

seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico. *In*: Projeto Radambrasil. Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro. 1975. p. 305-404.

3 ANFÍBIOS

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Celso Morato de Carvalho

Fernando Robert de Sousa

Raimundo Erasmo de Souza Farias

Sebastião Pereira do Nascimento

Silvia Regina Travaglia Cardoso

3.1 Introdução

Os animais da Classe Amphibia fazem parte de um grupo de vertebrados de pele úmida sem escamas, cujas espécies podem ser aquáticas, semiaquáticas, terrícolas, arborícolas ou semiarborícolas, pele lisa ou rugosa com dobras presentes ou ausentes, glândulas paratóides presentes ou ausentes, membros presentes, compreendendo aproximadamente 87% das 7586 espécies atuais; terrícolas ou aquáticas com brânquias presentes, pele lisa, membros presentes, cauda, características de aproximadamente 10% das espécies; corpo segmentado em anéis cutâneos e ausência de membros, caracteres presentes em aproximadamente 3% das espécies (Pough et al., 2013).

A reprodução nos anfíbios é sexuada (algumas espécies de salamandras apresentam partenogênese), a época reprodutiva na maioria das espécies é associada localmente com as chuvas. A fecundação é externa, os ovos são depositados na água ou próximas a corpos d'água, em riachos, lagos e poças d'água, no chão da mata, nas folhas de árvores e arvoretas. Há modos mais elaborados de desovas, por exemplo, em folhas sobre corpos d'água ou em bolsas especiais nas costas das fêmeas (Duellman & Trueb, 1994). O período de incubação dos ovos é variado, podendo se estender por mais de um mês; há uma fase larval (maioria das espécies) ou desenvolvimento direto (Goin et al., 1978). As larvas após um breve período completam metamorfose e desenvolvem outro conjunto de adaptações para viverem em ambientes terrestres, por exemplo, a respiração pulmonar, que é incompleta, auxiliada por trocas gasosas com o meio, através da pele, órgão que também atua no

processo de absorção de água. Esta adaptação fisiológica permite também com que os anfíbios regulem a temperatura corporal, através de comportamentos de exposição do corpo aos diversos gradientes de temperatura e umidade do ambiente. A homeotermia só vai ocorrer nas aves e nos mamíferos.

Os anfíbios atuais são descendentes dos anfíbios primitivos que fizeram a transição dos ambientes aquáticos para o terrestre, há cerca de 400 milhões de anos, durante o período Devoniano. Esta transição foi proporcionada por uma série de adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, ocorridas em alguns grupos de peixes pulmonados (Kardong, 2014).

Os anfíbios compreendem os seguintes grupos taxonômicos (Frost, 2016): Ordem Anura (56 famílias, 448 gêneros, 6678 espécies) representada pelos sapos, rãs e pererecas; Ordem Caudata (9 famílias, 68 gêneros, 703 espécies) representada pelas salamandras, anfíbios com cauda; e a ordem Gymnophiona, dos anfíbios ápodos (10 famílias, 33 gêneros, 205 espécies) - aproximadamente 7586 espécies compreendidas nestas 3 ordens reunidas. Anfíbios são ausentes na Antártida.

No Brasil ocorrem pelo menos 1080 espécies de anfíbios (Segalla et al., 2016): anuros – sapos, rãs e pererecas (Ordem Anura) comparecem com 1039 espécies inseridas em 20 famílias e 90 gêneros; salamandras (Ordem Caudata) ocorrem com 5 espécies contidas em 1 família e 1 gênero *Bolitoglossa*; cecilianos – cobras-cegas (Ordem Gymnophiona) ocorrem com 36 espécies compreendidas em 4 famílias e 13 gêneros. Na região brasileira da Amazônia vivem aproximadamente 224 espécies de anfíbios (Ávila Pires et al., 2007). No Escudo da Guiana, onde Roraima está inserido dentro do domínio amazônico, são registradas 269 espécies de anfíbios (Ávila Pires, 2005); pelo menos 54 destas espécies ocorrem em Roraima, distribuídas em 11 famílias da Ordem Anura e 2 famílias da Ordem Gymnophiona.

3.2 Métodos

Os anfíbios são comentados neste diagnóstico faunístico para o ZEE Roraima, com base em trabalhos de campo realizados com mais intensidade durante 1980 – 1990 pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, com a colaboração do Museu

de Zoologia da Universidade de São Paulo e do Museu Integrado de Roraima. Durante 2013 – 2015 houve um trabalho de inventário intensivo na região de Pacaraima, nas nascentes dos rios Samã e Miang (Silva, 2016; Farias, 2016). Os exemplares coletados durante os nossos trabalhos de campo estão depositados no MZUSP, MIRR e INPA.

As coordenadas das localidades onde foram realizadas coletas estão citadas na Apresentação deste relatório. As principais literaturas utilizadas neste relatório para caracterizar as distribuições geográficas e base para tecer comentários sobre a biologia das espécies são: Goin et al. (1978), Duellman & Trueb (1994), Heyer (1994, 1995, 2005), Segalla et al. (2016), Frost (2016), International Union for the Conservation of the Nature (2016), Ávila Pires et al. (2007), Silva (2016), Farias (2016), Señaris et al. (2014); Maciel & Hoogmoed (2011).

Com relação à distribuição, pragmaticamente as espécies distribuídas em mais de um domínio morfoclimático foram consideradas de ampla distribuição. Algumas espécies que ocorrem na América Central e chegam até a Amazônia, ou têm distribuição no domínio amazônico, foram consideradas de distribuição predominantemente amazônica. Para Roraima são comentadas as distribuições no lavrado e na mata. Quando pertinente são feitos comentários sobre conservação ao nível regional.

3.3 Ordem Anura

3.3.1 Família Allophrynidae

Esta família contém um gênero, *Allophryne*, e 3 espécies, distribuídas na Bahia, Amazônia Peruana e Amazônia Brasileira, do norte da América do Sul para leste, (incluindo Roraima), até Rondônia e norte do Mato Grosso (Frost, 2016). Em Roraima ocorre *A. ruthveni*, pequeno sapo que vive em áreas de mata no norte da América do Sul e Amazônia, mas não é uma espécie comum.

3.3.2 Família Aromobatidae

Os anuros desta família são territoriais, vivem geralmente nas matas e as desovas são terrestres, independentes da água, mas não de umidade, e apenas durante um breve tempo. Após um determinado tamanho, os girinos são carregados pelos pais (no dorso geralmente dos machos) para poças de água, onde completam a metamorfose. A Família Aromobatidae é composta por 122 espécies que ocorrem da América Central ao norte da América do Sul; vivem também na mata Atlântica. No Brasil ocorrem 2 gêneros de aromobatídeos, *Allobates* (23 spp.) e *Anomaloglossus* (6 spp.); em Roraima ocorrem estes 2 gêneros e 4 espécies desta família.

3.3.2.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Allobates femoralis ocorre do Equador, Colômbia e Peru até as Guianas, e Amazônia Brasileira até a Bolívia (Frost, 2016). Em Roraima este anuro é encontrado na mata da serra Pacaraima, nas proximidades do rio Surumu, cerca de 800 metros de altura, mas as populações podem estar com problemas, porque dificilmente foram avistados nos últimos anos.

Dois espécies do gênero *Anomaloglossus* desta família foram descritas de Roraima (Fouquete et al., 2015): *A. apiau* da região do Apiaú, próximo ao igarapé Serrinha; *A. tepequem* da região do Tepequém, uma formação parecida com tepui (forma de mesa). Há ainda citação para *Anomaloglossus roraima* descrito do Monte Roraima, cujas populações foram mais coletadas na porção venezuelana daquele tepui (La Marca, 1996) – incluímos (com cautela) esta espécie no diagnóstico faunístico ZEE - Roraima. Com relação à conservação, Apiaú está passando por um grande processo de antropização, o Tepequém menos. Pouco se sabe sobre a sensibilidade destas duas espécies em suportar perda de habitats. A espécie do tepui Roraima está bem protegida – aquela formação é uma área de preservação do lado brasileiro e nas demais não há sinais de perda de habitats por ações antrópicas.

3.3.3 Superfamília Brachycephaloidea (Família Craugastoridae)

Esta superfamília é muito diversa, ocorre desde a América do Norte, América Central e América do Sul até a Argentina e mata Atlântica; abriga 1063 espécies arranjas em 3 famílias (Frost, 2016 – mas ver novo arranjo em Duellman et al., 2016): Brachycephalidae (64 spp.), Craugastoridae (783 spp.), Eleutherodactylidae (216 spp.). Juntamente com os microhilídeos (Família Microhylidae – 600 spp.) esta superfamília compõe o grupo mais diversos de espécies da Ordem Anura, abrigo juntas 1647 espécies, aproximadamente 17% das espécies, dentre as 56 famílias de anuros. No Brasil ocorrem pelo menos 39 espécies desta família Craugastoridae.

Os anuros desta família têm o corpo delgado, pernas desenvolvidas, e a ponta dos dedos geralmente em forma de T. O colorido dorsal é discreto, com cores uniformes ou formando reticulados. Os hábitos são arbóreos e os machos vocalizam geralmente no topo das árvores, descendo durante as épocas reprodutivas, durante as chuvas. As desovas são depositadas no chão da mata e o desenvolvimento dos girinos é direto, uma adaptação interessante à ocupação dos ambientes terrestres.

Em Roraima vive mais de uma espécie do gênero *Pristimantis* (Subfamília Ceuthomantinae – o gênero *Pristimantis* comporta 505 spp. – no Brasil são registradas 38 spp. deste gênero), em áreas de mata no entorno do lavrado, nas áreas do sul da região e nas serras do sistema Parima-Pacaraima (Carvalho, *obs. pess.*). Em recente levantamento herpetológico na região de Pacaraima nós pudemos reconhecer ao menos uma forma do gênero, que vive na nascente do rio Miang, na região do marco de fronteira nº 8 do Brasil e Venezuela (Farias, 2016; Sousa, 2016). Os *Pristimantis* coletados na região de Roraima não estão identificados até espécie.

Comentário: Señaris et al. (2014) citam para o Parque Nacional Canaima, na Venezuela (limite sul deste Parque é encostado às nascentes dos rios Samã e Miang, onde nós observamos que o *Pristimantis* que ocorre nesta região é uma das espécies mais abundantes – Sousa, 2016; Farias, 2016) as seguintes espécies do gênero *Pristimantis*: *abakapa*, *aureoventris*, *jamescameroi*, *marmoratus* e *muchimuk*. São todas espécies que ocorrem em áreas de altitude (Frost, 2016) – nesta área onde trabalhamos, que fica encostada ao Parque Nacional Canaima, a altitude é cerca de 1100 metros. O *Pristimantis* que coletamos nas nascentes dos rios Samã e Miang não se parece com nenhuma das espécies de *Pristimantis* descritas por Señaris e colegas.

3.3.4 Família Bufonidae

Esta é a família dos sapos, distribuída em quase todos os continentes. Foram introduzidos na Austrália. Apresentam glândulas dorsais que secretam toxinas mortais para alguns predadores, principalmente mamíferos. As pernas são curtas, característica dos bufonídeos. O gênero *Rhinella* tem um par de glândulas paratóides atrás dos olhos, que secretam toxinas (por exemplo, bufotoxina). Estas toxinas dos bufonídeos (por exemplo, o alcalóide bufotenina) podem ser alucinógenas, cardiopáticas, ou neurotóxicas, dentre outras ações (Duellman & Trueb, 1994).

O colorido dos indivíduos desta família pode ser vistoso, como no gênero *Atelopus*, combinando cores escuras e amarelas; ou colorido pouco vistoso, por exemplo, no gênero *Rhinella*. A reprodução se dá durante a época das chuvas, período em que os machos e fêmeas se reúnem e acasalam-se na água, onde a desova é depositada. Algumas espécies vivem em áreas abertas, outras vivem na mata. Estão descritos 50 gêneros de bufonídeos, com 588 espécies; no Brasil ocorrem 8 gêneros e pelo menos 85 espécies de bufonídeos – 7 destas espécies vivem em Roraima.

3.3.4.1 *Espécie de ampla distribuição*

O sapo-cururu *Rhinella marina* é o bufonídeo de mais ampla distribuição em Roraima, ocorre dos Estados Unidos por toda região amazônica, tendo sido introduzido em diversos países e algumas ilhas oceânicas.

3.3.4.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Os anuros *Atelopus hogmoedi* e *Oreophrynella quelchii* ocorrem apenas em algumas regiões da Amazônia. *Oreophrynella quelchii* está distribuído no norte da Amazônia, no Monte Roraima. *Oreophrynella macconnelli*, distribuída nos tepuis venezuelanos, é dita também ocorrer no Monte Roraima (Frost, 2016; Peloso, 2010).

Os pequenos sapos *Rhinella nattereri* e *Rhinella merianae* ocorrem em algumas regiões do norte da Amazônia, *Rhaebo guttatus* tem distribuição ampla na Amazônia e *Rhinella margaritifera* ocorre em algumas regiões da América Central e na Amazônia. A espécie do gênero *Amazophrynella* de Roraima pode ser *minuta*, ocorre ao norte da América do Sul até as Guianas – na Venezuela essa espécie foi registrada para o estado Amazonas, fronteira oeste com Roraima (Frost, 2016).

3.3.4.3 Distribuição em Roraima e conservação

Atelopus hogmoedi é essencialmente de mata, ocorre com mais frequência nas regiões do baixo rio Branco. As duas espécies de *Oreophrynella* vivem nas áreas de mata de altitude, sistema Parima-Pacaraima, em cuja porção leste encontra-se o tepui Monte Roraima. No lavrado e na mata ocorre *Rhinella marina*, o sapo-cururu amplamente distribuído por todas as regiões de Roraima. *Rhinella merianae* vive em áreas de mata e também pode ser encontrado no lavrado, por exemplo, na serra da Saracura, proximidades do rio Surumu. Nas áreas de mata do rio Maú, na Serra do Sol e no Monte Roraima ocorre *Rhinella nattereri*, únicas localidades registradas para esta espécie. *Rhinella margaritifera* e *Amazophrynella* sp. podem ser encontrados na mata do Apiaú. Nenhuma espécie consta na literatura como ameaçada, apenas a perda do hábitat pode se tornar um problema para algumas espécies de bufonídeos.

3.3.5 Família Centrolenidae

Esta interessante família de anuros vive nas áreas de mata, geralmente de altitude, associados à água corrente e pequenas cachoeiras de encosta. São anfíbios pequenos, 3-4 cm de comprimento, geralmente verdes, com a barriga transparente – daí o nome popular perereca-de-vidro. A reprodução se dá durante as chuvas, a desova é pequena, envolta por uma espécie de gelatina e colocada na face inferior ou superior de uma folha, sobre a vegetação que fica sobre o riacho. O grupo é composto por pelos menos 10 gêneros e 151 espécies que ocorrem da América Central até a

mata atlântica. No Brasil ocorrem 3 gêneros e 13 espécies; pelo menos 1 espécie ocorre em Roraima.

Comentário: Nós observamos vários indivíduos desta família – gênero *Hyalinobatrachium* – no inventário da herpetofauna que fizemos na região de fronteira com a Venezuela, marco BV-8, Pacaraima (Sousa, 2016; Farias, 2016). Encostada a esta área está o Parque Nacional Canaima, na Venezuela, onde Señaris et al. (2014) relatam a presença dos seguintes centrolenídeos: *Hyalinobatrachium cappelei*, *H. iaspidiense*, *H. taylori*, *Vitreorana gorzulae* e *V. helenae*. É possível que a perereca-de-vidro que ocorra nesta região que trabalhamos em Pacaraima possa pertencer a um destes táxons.

3.3.6 Família Dendrobatidae

Esta família ocorre da América Central até o domínio da mata atlântica. São anuros que vivem nas áreas fechadas, mais úmidas. As espécies têm colorido vivo, geralmente preto, vermelho e amarelo (colorido de advertência ou aposemático). Os dendrobatídeos produzem na pele da região dorsal secreções muito tóxicas, alcalóides tão potentes ou mais do que o curare, extraído de plantas (Myers et al., 1978, 1991; Duellman & Trueb, 1994). Dendrobatídeos são territoriais e têm cuidado à prole. As desovas são depositadas no chão da mata e geralmente os machos carregam os girinos nas costas para pequenas poças de água, onde completam metamorfose. A família é composta por aproximadamente 184 espécies, distribuídas da América Central até a mata Atlântica. No Brasil ocorrem pelo menos 5 gêneros que abrigam 25 espécies – uma destas vive em Roraima.

3.3.6.7 Distribuição em Roraima e conservação

Dendrobates leucomelas ocorre na Venezuela, Guianas e parte da Amazônia, geralmente com populações grandes. Em Roraima pode ser encontrado na região do Tepequém, onde é comum nas encostas da serra, nos primeiros igarapés que cortam

a estrada que leva à vila, no topo daquele tepui brasileiro. Este pequeno sapo colorido de preto e amarelo não consta como tendo suas populações em declínio.

3.3.7 Família Hylidae

Esta é a família das pererecas – von Inhering ao se referir a este termo prefere relacioná-lo etimologicamente (do tupi) ao comportamento de "saltitar" (Inhering, 1940). São animais de pele lisa, colorido dorsal uniforme (geralmente verde, amarelo, azul, cinza ou castanho), às vezes formado por combinações de cores, listas e faixas. As pernas são longas, adaptadas para saltarem e nadarem, e têm membranas interdigitais nos pés e mãos ou apenas nos pés, geralmente com discos adesivos na ponta dos dedos e artelhos. A maioria das espécies vive nas árvores e arvoretas da beira dos rios, igarapés e lagos de áreas abertas, fechadas ou ambas. Algumas espécies são bromelícolas. A desova é depositada na água, onde os girinos se desenvolvem até completarem a metamorfose; algumas espécies desovam em bromélias ou no chão, em depressões que ficam cheias de água (Duellman & Trueb, 1994).

Esta família (692 spp. em 49 gêneros) está distribuída nas três Américas, Eurásia, norte da África e Arquipélago Japonês (Frost, 2016). No Brasil são registradas 345 espécies de hilídeos (23 gêneros); pelo menos 15 destas ocorrem em Roraima.

3.3.7.7 Espécies de ampla distribuição

Os hilídeos *Hypsiboas geographicus* e *H. raniceps* distribuem-se da Amazônia até a mata Atlântica. A perereca *H. multifasciatus* ocorre na Amazônia e cerrado. *Trachycephalus typhonius* ocorre em Trinidad e Tobago, norte da América do Sul até as Guianas, Amazônia para o sul até a Argentina e Paraguai, incluindo o Paraná. *Dendropsophus minutus* ocorre em todos os domínios brasileiros e *Dendropsophus microcephalus* está distribuído do México até a Amazônia.

3.3.7.8 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Os hilídeos *Hypsiboas crepitans*, *H. boans* e *Scinax ruber* são amazônicos, mas vivem também na América Central. Distribuídos predominantemente na Amazônia ocorrem em Roraima *Pseudis paradoxa*, *Lysapsus laevis*, *Hypsiboas lanciformes* e *Scinax boesemani*. O hilídeo *Hypsiboas benitezi* ocorre nos tepuis venezuelanos; no Brasil a única ocorrência desta espécie foi em Pacaraima (Heyer, 1994; Sousa, 2016).

3.3.7.9 *Distribuição em Roraima e conservação*

O hilídeo *Osteocephalus* sp. vive na mata e não é fácil observar os indivíduos, porque a reprodução dura apenas 2-3 dias, durante os quais se expõem. Em outras épocas do ano é difícil observá-los. Señaris et al. (2014) assinalam a presença de *O. lepreuri* no Parque Nacional Canaima, fronteira com o Brasil. Os dois *Scynax* são de lavrado, borda de mata e áreas florestadas; um *Scinax* indeterminado foi coletado na mata do rio Apiaú. *Hypsiboas benitezi* só foi encontrada na mata da região de Pacaraima, *H. multifasciatus*, *H. crepitans*, *H. geographicus*, *H. lanciformis* e *Trachycephalus*, são hilídeos de mata; *H. raniceps*, *Dendropsophus minutus* e *D. microcephalus* ocorrem no lavrado e áreas de mata. *Pseudis paradoxa* é de mata e *Lysapsus minutus* ocorre no lavrado.

Nenhum hilídeo de Roraima está na lista de espécies ameaçadas, mas localmente muitas populações estão comprometidas, principalmente nas áreas de colonização, onde houve intenso desmatamento nas décadas passadas.

3.3.8 Família Leptodactylidae

A família dos leptodactilídeos comporta três subfamílias: Leiuperinae (94 spp.), Leptodactylinae (96 spp.) e Paratelmatoibiinae (13 spp.). Em Roraima ocorrem leiuperíneos e leptodactilíneos, pelo menos 15 espécies.

Dentre os leiuperíneos estão os pequenos anuros dos gêneros *Physalaemus* e *Pleurodema*, que têm como característica de coloração duas manchas pretas na região inguinal, onde estão glândulas de secreção. Por exemplo, no gênero *Physalaemus* estas glândulas secretam polipeptídeos com várias toxinas (Duellman & Trueb, 1994). Anuros que apresentam estas manchas pretas inguinais, tipo ocelos, quando se sentem ameaçados expõem estas manchas, abaixando a cabeça e elevando o dorso. Esta é uma adaptação de defesa secundária, chamada comportamento deimático, cuja função seria de assustar o predador ou dissuadi-lo de suas intenções de jantar ou fazer um lanche. Também incluído atualmente nesta subfamília Leiuperinae estão as rãzinhas do gênero *Pseudopaludicola*, que vocalizam durante o dia em poças d'água e beiras de lagos. No Brasil ocorrem 5 gêneros abrangendo 69 espécies desta subfamília Leiuperinae (Segalla, 2016); 3 destes gêneros ocorrem em Roraima, cada qual com uma espécie.

O grupo dos leptodactílineos se distribui nas Américas: Norte, Central e Sul, arranjados em 4 gêneros que abrigam 96 espécies (Frost, 2016); no Brasil são 75 espécies compreendidas em 3 gêneros (Segalla et al., 2016). Em Roraima ocorrem os gêneros *Leptodactylus*, com pelo menos 11 espécies, e *Adenomera*, com uma espécie.

Comentários: 1. É conveniente rever todo este grupo leptodactílideo para Roraima. 2. *Leptodactylus (Lithodytes) (cf. lineatus)* foi coletado, próximo ao rio Surumu e Pacaraima, em área cerca de 800 de altitude (Carvalho, obs. pes.).

As estratégias reprodutivas nas espécies de leptodactílineos são muito variadas, por exemplo, as desovas podem ser terrestres, aquáticas ou semiaquáticas; nas matas ou em áreas abertas como o lavrado roraimense; sintópicas, quando vários indivíduos se agrupam vocalizando em coro (os machos); ou individuais, geralmente quando a espécie é territorial. Os ovos são envoltos por espuma e os girinos se desenvolvem rapidamente até a metamorfose, a qual se dá em corpos d'água volumosos, corrente ou parada, grandes poças d'água ou em pequenas poças (cerca de 20 – 30 cm de diâmetro). Em algumas espécies a desova é depositada em tocas e depois de algumas semanas a água alcança a toca cobrindo-a e liberando os girinos, os quais podem se desenvolver livremente até a metamorfose numa poça ou podem

ser levados pela água de chuva para pequenos igarapés, onde igualmente se desenvolvem (Duellman & Trueb, 1994; Martins, 1988; Azarak, 2012).

3.3.8.7 *Espécies de ampla distribuição*

Dois leiuperíneos merecem comentários: 1. Frost (2016) cita *boliviana* a espécie de *Pseudopaludicola* para Roraima – *boliviana* ocorre em populações disjuntas em partes do Peru, Colômbia e Venezuela, Guiana e Suriname, Bolívia e norte da Argentina. 2. *Physalaemus cuvieri* ocorre ao sul da Amazônia até a Argentina e populações isoladas em regiões correspondentes ao Escudo da Guiana – provavelmente seja a espécie de Roraima (Sousa, 2016; Frost, 2016; Gorzula & Señaris, 1998).

As populações dos anuros da família Leptodactylidae são, geralmente, grandes. Esta condição ecológica, somada à ampla distribuição em praticamente todos os ecossistemas da América do Sul, contribui para o desenvolvimento de muitas espécies nesta família, e também para estudos sobre modos de especiação e tipos de distribuição, por exemplo, simpatrias e alopatrias (Heyer, 1995, 2005). Em Roraima nós temos 5 espécies de leptodactílicos amplamente distribuídas. *Adenomera* (cf. *hylaedactyla*) – a conferir a espécie – *hylaedactyla* está distribuída do Equador, Peru e Colômbia até as Guianas, Amazônia e Brasil Central, até a Bolívia (Frost, 2016); *Leptodactylus fuscus* ocorre do Panamá até a Argentina; *L. latrans* ocorre a leste dos Andes por toda a América do Sul; *L. mystaceus* se distribui ao norte da América do Sul, Amazônia, nordeste brasileiro e Paraná; *L. petersii* está distribuído nas Guianas até o cerrado do Brasil Central e Bolívia.

3.3.8.8 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Dentre os leptodactílicos que ocorrem em Roraima, pelo menos 8 espécies têm distribuição essencialmente amazônica. O leiuperíneo *Pleurodema brachyops* ocorre em áreas restritas da América Central até o norte da Amazônia. Dentre os *Leptodactylus* distribuídos no norte da América do Sul e Amazônia nós temos em

Roraima *L. bolivianus*, *K. knudseni*, e *L. rhodomystax*. De distribuição mais restrita, ainda predominantemente amazônica, nós temos *L. longirostris*, no Escudo da Guiana e parte da Amazônia; *L. myersi*, Suriname e Guiana Frances; *L. validus*, Trinidad e Tobago, Pequenas Antilhas e Venezuela; *L. sabanensis*, áreas abertas da Venezuela e lavrado roraimense.

3.3.8.9 Distribuição em Roraima e conservação

O *Physalaemus* que ainda precisa confirmar a espécie (cf. *cuvieri*) vive nas regiões serranas de Pacaraima e no lavrado. As desovas são feitas na forma de ninhos de espuma e ficam flutuando na água durante alguns dias, após os quais se desfazem, os girinos eclodem e são liberados na água – padrão *Physalaemus* (Duellman & Trueb, 1994). A estratégia de desovas de *Physalaemus* é parecida com a de *Pleurodema*, o outro leiuperíneo da região que pode ser encontrado no lavrado e nas áreas abertas de altitude. O outro gênero desta subfamília Leioperinae que ocorre em Roraima é *Pseudopaludicola* (a espécie pode ser *boliviana*), pequenas rãs, cerca de 2 cm de comprimento, encontradas às dezenas vocalizando durante o dia em várias regiões do lavrado (áreas alagadas e principalmente beira dos lagos) durante as chuvas.

O gênero *Leptodactylus* é o mais diverso dentre os leiuperíneos (96 spp. – no Brasil 75 spp.). Em Roraima *Adenomera* (a espécie pode ser *hylaedactyla*, que ocorre em regiões próximas, de acordo com Frost, 2016 e Señaris et al., 2014) pode ser encontrado em áreas de mata próximas ao lavrado e também em áreas urbanas – em Boa Vista era comum esta espécie vocalizar na mata de galeria do Rio Branco.

A maioria dos *Leptodactylus* associados aos ecossistemas roraimenses ocorre na mata das regiões do baixo rio Branco ou nas áreas florestadas de altitude, por exemplo, Pacaraima, onde trabalhamos mais intensivamente (Sousa, 2016; Farias, 2016). Três espécies vivem no lavrado. Adultos de *L. fuscus* se concentram em áreas alagadas durante as chuvas – os machos constroem pequenas tocas no chão e quando as fêmeas se aproximam são levadas por eles para a toca, onde acasalam (fecundação externa) e as fêmeas depositam os ovos fertilizados; as desovas são em

forma de espuma (Martins, 1988; Azarak, 2012). As outras espécies de *Leptodactylus* de áreas abertas roraimenses são *L. myersi* e *L. sabanensis*. *L. myersi* foi descrito de Mucajaí (Heyer, 1994), daquele pão-de-açúcar deitado, conhecido como pedra de Mucajaí; em outras regiões está sempre associado a ambientes rochosos, onde mora nas frestas e saem à noite para caçar. *L. sabanensis* pode ser encontrado durante as chuvas por toda a região do lavrado, ao redor de poças d'água, mas em populações bem menores do que *L. fuscus*.

3.3.9 Família Microhylidae

Os anuros desta família têm porte pequeno no geral (4-5 cm), de hábitos terrestres ou semi-fossoriais. A cabeça é afilada, pequena em relação ao corpo; os membros são reduzidos. O colorido não é vistoso, geralmente as cores são escuras, às vezes reticuladas, com ou sem listas dorsais. A época reprodutiva dos microhilídeos é curta, em poucos dias ocorrem os acasalamentos e as fêmeas desovam na água.

Esta família de anuros é composta por 68 gêneros e cerca de 600 espécies, várias subfamílias são reconhecidas, distribuídas nas Américas do Norte, Central e Sul, África e sul da Ásia. Na América do Sul ocorrem 14 gêneros de microhilídeos, 13 no Brasil, com 38 espécies. Em Roraima ocorrem pelo menos 2 espécies.

3.3.9.7 Distribuição em Roraima e conservação

Na região ocorre *Elachistocleis surumu*, um pequeno microhilídeo descrito por Caramaschi (2010) das proximidades da Vila Surumu e rio do mesmo nome, área de lavrado. O outro microhilídeo coletado pelo nosso projeto, gênero *Chiasmocleis* (27 espécies descritas), não está identificado ainda.

Comentário: Três espécies de *Chiasmocleis* são ditas na literatura ocorrerem na Amazônia: *avilapiresae*, *hudsoni* e *shudikarensis*. Peloso et al. (2014) cita para Roraima duas espécies de *Chiasmocleis* que vivem na região: *C. hudsoni*, com base

em exemplares coletados na Vila Equador (BR-174), Vila Caicubi (região do baixo rio Branco, rio Jufari), e Bacaba (deve ser igarapé Bacaba, região de Caracará); *C. shudikarensis*, com base em exemplares coletados na região de Caracará.

3.3.10 Família Phyllomedusidae

Os anuros desta família são também conhecidos como pererecas, à semelhança dos hilídeos (Hylidae), família que já abrigou espécies de Phyllomedusidae. São anuros de coloração esverdeada, territoriais, que ocupam a vegetação arbustiva, arvoretas e árvores, de áreas abertas e de mata, dependendo da espécie. A vocalização é um estalido característico. Também característico neste grupo de anuros é a sua locomoção, eles caminham e não saltam. As partes ocultas das coxas destes anuros apresentam colorido de advertência, alaranjado, amarelo, preto, azul e branco, arrançados em diversos padrões. Os machos deste grupo procuram as fêmeas ativamente. As fêmeas têm comportamento de proteção aos ovos – elas desovam numa folha (sobre corpos d'água, alturas variáveis) e a dobram em forma de cone, fazendo um ninho e protegendo assim os girinos, que se desenvolvem inicialmente ali e depois caem na água, onde completam o desenvolvimento até a metamorfose (Duellman & Trueb, 1994).

A pele das pererecas da família Phyllomedusidae secretam substâncias tóxicas na forma de peptídeos que apresentam diversos efeitos (e até matar) nos organismos dos predadores que eventualmente se aventuram a atacar esses anuros. Esses peptídeos (por exemplo, dermadistinctina, homotarsinina, filomedusina, filocinina, dermofina), ao lado de outros princípios ativos secretados pelos filomedusídeos (alcalóides, por exemplo), são tóxicos, mas podem apresentar ação antimicrobiana (Brave et al. 2014). Bernarde & Santos (2009) relatam que algumas etnias indígenas utilizam a secreção de *Phyllomedusa bicolor* nos rituais, bem como não indígenas também utilizam estas secreções na região de Espigão do Oeste, Rondônia, onde estas secreções são conhecidas como vacina-do-sapo, aplicadas na pele. Em Boa Vista, Roraima, nós ouvimos relatos de aplicação de substâncias retiradas da pele de anuros (possivelmente *Phyllomedusa*, a exemplo de outras regiões da Amazônia), aplicadas na pele e também inaladas; não verificamos a veracidade destes relatos.

A Família Phyllomedusidae comporta 60 espécies em 8 gêneros, distribuídos do México à Argentina. No Brasil são registradas 38 espécies em 6 gêneros. Em Roraima nós registramos dois gêneros, *Phyllomedusa* e *Pithecopus*, cada qual com uma espécie.

3.3.10.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

O pequeno filomedusídeo *Pithecopus hypocondrialis* ocorre em vários ecossistemas da Venezuela para leste estendendo-se na Amazônia Brasileira. A outra espécie da família que ocorre em Roraima, *Phyllomedusa bicolor*, é mais robusta e ocorre nas mesmas regiões que *P. hypocondrialis*.

3.3.10.2 Distribuição em Roraima e conservação

Nas áreas abertas e principalmente nas bordas da mata vive *P. hypocondrialis*, geralmente nos galhos de arvoetas, cerca de 2-3 metros de altura. Nas áreas de mata mais fechada nós encontramos *P. bicolor*, vocalizando em árvores de 5-8 metros de altura, raramente são vistas nas partes mais baixas, a não ser em algumas ocasiões na época das chuvas, durante o período reprodutivo.

3.3.11 Família Ranidae

São anuros parecidos com os leptodactídeos grandes, pele lisa e membros desenvolvidos. Entre os dedos geralmente há membranas, bem desenvolvidas entre os artelhos. A maioria das espécies é aquática. A família é cosmopolita (mas não ocorre no sul da América do Sul, sul da África, Madagascar e em algumas regiões da Austrália - Frost, 2016), compreendendo 380 espécies, 3 famílias e 16 gêneros. No Brasil ocorrem duas espécies do gênero *Lithobates*, que contém cerca de 50 espécies. Uma delas, *Lithobates catesbeianus*, foi introduzida da América do Norte para consumo humano.

3.11.1 Espécie de ampla distribuição

Lithobates palmipes ocorre em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, talvez exceção seja a caatinga, mas ocorre no agreste e na mata Atlântica do Nordeste.

3.11.2 Distribuição em Roraima e conservação

A rã *Lithobates palmipes* vive em várias regiões de Roraima, em áreas de mata, na borda com o lavrado ou nas matas galerias e buritizais do lavrado. Também ocorre em áreas de altitude, por exemplo, nas nascentes dos rios Samã e Miang, mas não são frequentes. Ocorre esta espécie ao norte da América do Sul em vários ecossistemas, incluindo a hileia, até o Mato Grosso, ocorre também na porção norte da mata Atlântica.

3.4 Ordem Gymnophiona

Esta ordem é dos anfíbios ápodos, que pode às vezes ser popularmente confundido com serpentes ou com minhocas. Os indivíduos desta ordem têm anéis corporais cutâneos (dobras na pele). Vivem no chão de áreas de mata, em buracos. Os olhos são pequenos, encobertos e têm órgãos sensoriais entre os olhos e as narinas. A fecundação nestes anfíbios é interna, por extrusão da cloaca do macho, que funciona analogamente ao pênis; são ovíparas; em algumas espécies o desenvolvimento é direto, em outras há uma fase aquática até a metamorfose (Duellman & Trueb, 1994).

Estes anfíbios estão distribuídos em praticamente todos os continentes; não ocorrem na Oceania e Austrália (Frost, 2016). A ordem compreende 205 espécies em 10 famílias, 4 destas no Brasil: Caeciliidae (42 espécies – 5 no Brasil em 2 gêneros), Rhinatrematidae (11 espécies – no Brasil 2 em 1 gênero), Siphonopidae (26 espécies – no Brasil 17 espécies em 5 gêneros), Typhlonectidae (14 espécies – no Brasil 12 espécies em 5 gêneros). Em Roraima ocorrem pelo menos duas espécies e duas famílias.

3.4.1 Família Siphonopidae

São anfíbios terrestres, vivem em buracos no chão da mata. O desenvolvimento dos embriões pode ser direto ou passar por fase larval. A espécie que ocorre em Roraima, coletada no Apiaú, igarapé Serrinha é *Brasilotyphlus braziliensis*.

3.4.1.1 Distribuição predominantemente amazônica

A localidade-tipo de *Brasilotyphlus braziliensis* é Manaus (Dunn, 1945), foi registrada também para a Reserva Gavião Inpa-WWF, cerca de 70 quilômetros de Manaus; a literatura não traz registros desta espécie para outras regiões (Frost, 2016). O igarapé Serrinha, onde foi coletada esta espécie, fica a cerca de 690 quilômetros em linha reta da localidade-tipo de *B. braziliensis*.

3.4.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Um exemplar *B. braziliensis* foi coletado durante o dia, na mata da região do rio Apiaú, nas proximidades do igarapé Serrinha. A distribuição desta espécie é restrita à localidade-tipo no Amazonas, BR-174, Reserva do Gavião – Inpa-WWF (Frost, 2016). Com relação à conservação, a região onde este anfíbio foi coletado é bastante impactada e a mata onde o exemplar foi encontrado não existe mais, foi cortada.

Comentários: 1. Maciel & Hoogmoed (2011) citam que *Brasilotyphlus braziliensis* assinalada para Roraima por Rodrigues et al. (2004) é *Microcaecilia* sp. e citam um exemplar do gênero *Brasilotyphlus*, espécie indeterminada, coletado a 7 km do rio Ajarani. 2. Frost (2016) cita que em outras áreas do Escudo da Guiana, próximas a Roraima ocorrem também os Gymnophiona da Família Rhinatrematidae, por exemplo, *Epicrionops niger* (Colômbia à Venezuela), *Rhinatrema shiv* (Guiana – Parque Nacional Kaieteur e Wineperu) e *Rhinatrema bivittatum* (Guiana ao Pará).

3.4.2 Família Typhlonectidae

Maciel & Hoogmoed (2011) assinalam para Roraima *Potomotyphlus kaupii* da Cachoeira do Bem-Querer, rio Branco, região de Caracará. É um gimnofiono que se distribui ao norte da América do Sul e chega até o cerrado do Brasil Central e Bolívia.

3.5 Sumário Anfíbios

1. Ocorrem na região de Roraima, na mata e no lavrado, 2 ordens de anfíbios – Anura e Gymnophiona – compreendendo 13 famílias (11 da Ordem Anura); pelo menos 54 espécies, 24% das aproximadamente 224 espécies anfíbios que ocorrem na Amazônia brasileira; no Escudo da Guiana são 269 espécies. Os nove táxons determinadas até gênero foram incluídas na contagem total de espécies apenas para orientar o diagnóstico da riqueza de anfíbios da região.

2. Pelo menos 13 espécies dos anuros de Roraima são de ampla distribuição; 33 têm distribuição predominantemente amazônica e 8 são restritas a Roraima ou regiões muito próximas.

3. Pelo menos 36 espécies de anfíbios dos ecossistemas roraimenses ocorrem nas regiões de mata, 9 espécies no lavrado, 9 espécies ocorrem tanto na mata quanto no lavrado e destas pelo menos 8 espécies ocorrem também nas serras.

4. Existem mais informações sobre a diversidade da anurofauna do lavrado do que das áreas fechadas – 10 localidades de lavrado bem coletadas nos últimos 15 anos. No mesmo período as áreas de mata mais coletadas foram ilha de Maracá e Apiaú. Nas áreas serranas a localidade mais trabalhada foi Pacaraima.

5. Não há informações sobre espécies de anfíbios ameaçadas em Roraima.

3.6 Sugestões

1. Importante investir na caracterização da anurofauna das áreas serranas de Roraima, onde temos pouca ou nenhuma informação, por exemplo, Serra da Mocidade, Monte Roraima, Serra do Sol e Monte Caburaí, áreas de preservação sob os cuidados do ICMBio, e Surucucus, mais a noroeste.

2. Importante caracterizar melhor a anurofauna das áreas de mata de Roraima, bem como estudos específicos para caracterizar a riqueza de anfíbios das matas de galeria, buritizais e ilhas de mata do lavrado.

3. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber, preparar e catalogar espécies representativas de anfíbios anuros que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

Referências

Ávila Pires, T. C. S. Reptiles *In*: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. Bulletin of the Biological Society of Washington, Number 13. 2005. p. 25-40.

Ávila Pires, T. C. S.; Hoogomoed, M. S.; Vitt, L. J. Herpetofauna da Amazônia. *In*: Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. (eds.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte. 2007, p. 13-43.

Azarak, P. A. História natural de *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799) no lavrado de Roraima (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). 2012. 51f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2012.

Bernarde, P. S.; Santos, R. A. Utilização medicinal da secreção (“vacina-do-sapo”) do anfíbio kambô (*Phyllomedusa bicolor*) (Anura: Hylidae) por população não-indígena em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil. *Biotemas*, v. 22, n. 3, p. 213-220, 2009.

Brave, P. S.; Bruins, E.; Bronkhorst, M. W. G. A. *Phyllomedusa bicolor* skin secretion and the Kambô ritual. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 20, n. 40, p. 1-3, 2014.

Caramaschi, U. Notes on the taxonomic status of *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799) and description of five new species of *Elachistocleis* Parker, 1927 (*Amphibia*,

Anura, Microhylidae). Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Rio de Janeiro, v. 527, p. 1-30, 2010.

Duellman, W.E.; Trueb, L. Biology of Amphibians. McGraw-Hill Book Co., New York, NY. 670p., 1994.

Duellman, W. E.; Marion, A. B.; Hedges, S. B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the treefrogs (Amphibia: Anura: Arboranae). Zootaxa, v. 4104, p. 1-109, 2016.

Dunn, E. R. A new caecilian of the genus *Gymnopsis* from Brazil. American Museum Novitates, v. 1278, p. 1, 1945.

Farias, R. A. S. Taxocenose de serpentes em ambientes aquáticos de áreas de altitude em Roraima (Squamata: Serpentes). 2016. 185f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2016.

Fouquet, A.; Souza, S. M.; Nunes, P. M. S.; Kok4, P. J. R.; Curcio, F. F.; Carvalho, C. M.; Grant, T.; Rodrigues, M. T. Two new endangered species of *Anomaloglossus* (Anura: Aromobatidae) from Roraima State, northern Brazil. Zootaxa, v. 3926, n. 2, p. 191-210, 2015.

Frost, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Electronic Database - American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível em: < <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.> Acesso em: 28 nov. 2016.

Goin, J. C.; Goin, O. B.; Zug, G. Introduction to Herpetology. 3rd. Ed., W.H, Freeman and Company, San Francisco, 1978. 378p.

Gorzula, S.; Señaris, J. C. Contribution to the herpetofauna of the Venezuelan Guayana. I. A database. Scientia Guianae, v. 8, p. 1-268, 1998.

Heyer, W. R. *Hyla benitzi* (Amphibia:Anura:Hylidae): First record for Brazil and its biogeographical significance. Journal Herpetology, v. 28, n. 4, p. 497-499, 1994.

Heyer, W. R. South-American rocky habitat *Leptodactylus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. Proceedings of the Biological Society of Washington, v. 108, p. 695-716, 1995

Heyer, W. R. Variation and taxonomic clarification of the large species of *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, Northern South America and Amazonia. *Arquivos de Zoologia*, v. 37, n. 3, p. 269-348, 2005.

Inhering, R. *Dicionário dos animais do Brasil*. Diretoria de Publicidade Agrícola da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo. 1940.

Kardong, V. K. *Vertebrates. Comparative anatomy, function, evolution*. 7th edition. McGraw-Hill, 2014. 816p.

La Marca, E. Ranas del género *Colostethus* (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) de la Guayana Venezolana con la descripción de siete especies nuevas. *Publicaciones de la Asociación Amigos de Doñana*, v. 9, p. 1- 64. 1996.

Maciel, A. O.; Hoogmoed, M. S. Taxonomy and distribution of caecilian amphibians (Gymnophiona) of Brazilian Amazonia, with a key to their identification. *Zootaxa*, v. 2984, p. 1-53, 2011.

Martins, M. *Biologia reprodutiva de Leptodactylus fuscus em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura)*. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 48, n. 4, p. 969-977, 1988.

Myers, C. W.; Daly, J. W.; Malkin, B. A dangerously toxic new frog (*Phyllobates*) used by Emberá Indians of western Colombia, with discussion of blowgun fabrication and dart poisoning. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 161, n. 2, p. 307-366, 1978.

Myers, C. W.; Paolillo, A.; Daly, J. W. Discovery of a defensively malodorous and nocturnal frog in the Family Dendrobatidae: phylogenetic significance of a new genus and species from the Venezuelan Andes. *American Museum Novitates*, v. 3002, p. 1-33, 1991.

Peloso, P. L. V. A safe place for amphibians? A cautionary tale on the taxonomy and conservation of frogs, caecilians and salamanders in the Brazilian Amazonia. *Zoologia*, v. 27, n. 5, p. 667-673, 2010.

Peloso, P. V. L.; Sturaro, M. J.; Forlani, M. C.; Gaucher, P.; Motta, A. P.; Wheeler, W. C. Phylogeny, taxonomic revision, and character evolution of the genera *Chismocleis*

and Syncope (Anura, Microhylidae) in Amazonia, with description of three new species. Bulletin of the American Museum of Natural History, v. 386, p. 1–96, 2014.

Pough, F. H.; Janis, C. M.; Heiser, J. B. Vertebrate Life. 9th edition, Pearson Education, Inc. 720 p. 2013.

Segalla. M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, G. A. C.; Garcia, P. C. A. T.; Grant, C. F. B.; Haddad; Langone, J. Brazilian amphibians - List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em: < <http://www.sbherpetologia.org.br>> Acesso em: 1 dez. 2016.

Señaris, J. C.; Lampo, M.; Rojas-Runjaic, F. J. M. Barrio-Amorós, C. R. Guia ilustrado de los anfibios del Parque Nacional Canaima, Venezuela. Ediciones IVIC – Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas 264p. 2014.

Silva, F. R. S. Sistemática e história natural de anfíbios anuros das nascentes dos rios Samã e Miang em Áreas de altitude do Escudo da Guiana em Roraima (Amphibia, Anura). 2016. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2016.

Lista dos anfíbios de Roraima

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição S: Serra

Az: Predominantemente amazônica

La:lavrado

Mt: mata

	A	Az	Mt	La
ORDEM ANURA				
Família Allophrynidae				
<i>Allophryne ruthveni</i> Gaige, 1926		x	x	
Família Aromobatidae		x	x	
<i>Allobates femoralis</i> (Boulenger, 1884)	x		x	
<i>Anomaloglossus apiau</i> Fouquet, Souza, Nunes, Kok,. Curcio, Carvalho, Grant & Rodrigues, 2015		x	x S	
<i>Anomaloglossus tepequem</i> Fouquet, Souza, Nunes, Kok,. Curcio, Carvalho, Grant & Rodrigues, 2015		x	x S	
<i>Anomaloglossus roraima</i> (La Marca, 1997)		x	x S	
Superfamília Brachycephaloidea (Família Craugstoridae)				
<i>Pristimantis</i> sp.			x	

Família Bufonidae				
<i>Amazophrynella</i> sp.			x	
<i>Oreophrynella quelchii</i> Boulenger, 1895		x	x S	
<i>Rhaebo guttatus</i> (Schneider, 1799)		x	x	
<i>Rhinella margaritifera</i> (Laurenti, 1768)		x	x	
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	x
<i>Rhinella merianae</i> (Gallardo, 1965)		x		x
<i>Rhinella nattereri</i> (Bokermann, 1967)	x			x
Família Centrolenidae				
<i>Hyalinobatrachium</i> sp			x	
Família Dendrobatidae				
<i>Dendrobates leucomelas</i> Steindachner, 1864		x	x	
Família Hylidae				
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)	x		x	x
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	x		x	x
<i>Hypsiboas benitezi</i> (Rivero, 1961)		x	x S	
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuweild, 1824)	x		x	
<i>Hypsiboas geographicus</i> (Spix, 1824)		x	x	
<i>Hypsiboas lanciformis</i> (Cope, 1871)		x	x	
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859"1858")	x		x	
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	x		x	
<i>Lysapsus laevis</i> (Parker, 1935)		x		x
<i>Osteocephalus</i> sp			x	
<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	x
<i>Scinax boesemani</i> (Goin, 1966)		x		x
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	x		x	x
<i>Scinax</i> sp	-	-	x	
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	
	A	Az	Mt	La
Família Leptodactylidae				
<i>Physalaemus</i> (cf. <i>cuvieri</i>)	-	-	x	x
<i>Pleurodema brachyops</i> (Cope, 1869)	x			x
<i>Pseudopaludicola</i> (cf. <i>boliviana</i>)	-	-		x
<i>Adenomera</i> (cf. <i>hylaedactyla</i>)			x	x
<i>Leptodactylus bolivianus</i> Boulenger, 1898		x	x	
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	x			x
<i>Leptodactylus knudseni</i> Heyer, 1972		x	x	
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	x		x	x
<i>Leptodactylus longirostris</i> Boulenger, 1882		x	x	
<i>Leptodactylus myersi</i> Heyer, 1995		x		x
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)		x	x	
<i>Leptodactylus petersii</i> (Steindachner, 1864)	x		x	
<i>Leptodactylus rhodomystax</i> Boulenger, 1884	x		x	
<i>Leptodactylus validus</i> Garman, 1888		x		x
<i>Leptodactylus sabanensis</i> Heyer, 1994		x		x
Família Microhylidae				
<i>Chiasmocleis</i> sp	-	-	x	x
<i>Elachistocleis surumu</i> Caramaschi, 2010		x		x

Família Phyllomedusidae				
<i>Phyllomedusa bicolor</i> (Boddaert, 1772)		x	x	
<i>Pithecopus hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)		x	x	x
Família Ranidae				
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	x		x	x
Ordem Gymnophiona				
Família Siphonopidae				
<i>Brasilotyphlus braziliensis</i> (Dunn, 1945)		x	x	
Família Typhlonectidae				
<i>Potamotyphlus kaupii</i> (Berthold, 1859)	x		x	

4 ANFISBÊNIOS E LAGARTOS

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Celso Morato de Carvalho

Sebastião Pereira do Nascimento

Silvia Regina Travaglia Cardoso

Raimundo Erasmo de Souza Farias

Fernando Robert de Sousa

4.1 Introdução

Os anfisbênios e lagartos (Ordem Squamata, Subordem Amphisbaenia – Subordem Sauria) estão distribuídos heterogeneamente em todos os continentes e ilhas, com exceção na Antártida, compreendendo aproximadamente 6.470 espécies. Relevante no contexto é a diversidade de espécies na Amazônia Brasileira, da qual Roraima é parte, e no Escudo da Guiana, onde também se insere a região (Quadro 12).

Quadro 12 - Répteis, Ordem Squamata: riqueza de espécies, estimativas.

	Lagartos	Anfisbênios	Soma
Geral – continentes e ilhas	6270	200	6470
Brasil – todos os domínios	266	73	339
Escudo da Guiana	108	10	118
Amazônia brasileira	94	17	111
Roraima	38	2	40

Geral: Pough et al., 2004; Uetz & Hošek, 2016.
Brasil: Costa & Bérnils, 2014.

Escudo da Guiana: Ávila Pires, 2005.
Amazônia Brasileira: Ávila Pires et al., 2007.
Roraima: presente relatório

4.2 Métodos

Nesta parte do relatório faunístico ZEE Roraima, os anfisbênios e lagartos são caracterizados com base em trabalhos de campo realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Incorporamos também as informações de literatura. Os exemplares coletados estão depositados no MZUSP.

A literatura básica citada para as distribuições geográficas e comentários sobre a biologia são: Goin et al. (1978), Pough et al. (1998), Nascimento (1998), Vanzolini et al. (1984), Ávila Pires (1995), Ávia Pires et al. (2007), Vanzolini & Carvalho (1991), Peters & Donoso-Barros, (1986), Carvalho (2009), Costa & Bérnils (2015).

4.3 Ordem Squamata

4.3.1 Subordem Amphisbaenia

Os répteis desta subordem estão agrupados em 6 famílias, são as popularmente conhecidas cobra-de-duas-cabeças ou cobra-cega, as quais, juntamente com as cobras verdadeiras (Subordem Serpentes) e dos lagartos (Subordem Sauria), compõem a ordem dos répteis esquamatas (Vanzolini, 1992; Gans, 1978, 2005). Nos anfisbênios (e nas serpentes também) os membros são ausentes (exceção do gênero *Bipes*, família Bipedidae, do México, que tem 2 patas anteriores, adaptação para cavar). São fossoriais, adaptados para terem vida subterrânea, morando em galerias, geralmente próximos a ninhos epígeos de cupins (sobre o solo) e dos caminhos de formigas e cupins.

Os anfisbênios estão arranjados em 6 famílias, aproximadamente 20 gêneros e 185 espécies, distribuídas nas Américas Central e do Sul, parte da América do Norte (México e 1 espécie ocorre ao sul dos Estados Unidos), no continente africano, parte do Oriente Médio, parte da Península Arábica, parte da Europa (Pough *at al.*, 1988). No Brasil ocorre um grupo destes répteis, incluído na família Amphisbaenidae (Vanzolini, 1992; Gans, 1978, 2005).

4.3.2 Família Amphisbaenidae

Esta família, a mais diversa dentre os anfisbênios, ocorre nas Américas Central e do Sul (107 espécies) e no continente africano (9 gêneros e aprox. 70 espécies). As escamas do corpo (que é cilíndrico) e da cauda (que é curta, cilíndrica) dos anfisbenídeos são arranjadas em anéis completos. Os membros são ausentes. Na região anal há glândulas que secretam feromônios, adaptação utilizada pelos anfisbenídeos para orientação. Os anéis corporais e caudais, bem como os poros pré-anais e os segmentos dorsais e ventrais em cada anel, são caracteres merísticos (quantitativos), os quais, dentro da amplitude das variações estatisticamente normais, constituem padrões em cada espécie, portanto auxiliam na identificação destas (Vanzolini, 2002). O olho é atrofiado e o ouvido é recoberto por pele. A cabeça é constituída por escamas irregulares. Os hábitos são subterrâneos, os indivíduos vivem em galerias ou perto de formigueiros e cupinzeiros. A cabeça (focinho) é adaptada para cavar. No Brasil ocorrem pelo menos 73 espécies de anfisbenídeos, dentre as aproximadamente 177 espécies da família. Há propostas taxonômicas arranjando os 7 gêneros tradicionais de anfisbenídeos sul-americanos – *Aulura*, *Amphisbaena*, *Anops*, *Bronia*, *Cercolophia*, *Leposternon* e *Mesobaena* – em *Amphisbaena* e *Mesobaena*, conforme sugerido por Mott & Vieites (2009). Entretanto Costa & Bérnils (2015), por razões de ordem prática, propõem o arranjo em 3 gêneros, os quais ocorrem no Brasil – *Amphisbaena* com 63 espécies, *Leposternon* com 9 espécies e *Mesobaena* com 1 espécie. Pelo menos 17 destas espécies ocorrem na Amazônia brasileira e 2 destas vivem em Roraima.

4.3.2.1 Distribuição em Roraima e conservação

A cobra-de-duas-cabeças *Amphisbaena alba* ocorre da América Central à mata atlântica, incluindo o cerrado e a caatinga. A outra espécie, *Amphisbaena fuliginosa*, ocorre predominantemente na Amazônia e nos ecossistemas a oeste da América do Sul. Em Roraima estes anfisbenídeos são encontrados geralmente nas áreas de mata, e na borda com o lavrado. Não há informações sobre alterações das populações destes répteis, a biologia das espécies ainda está por ser estudada com mais detalhes.

4.4 Ordem Squamata

4.4.1 Subordem Sauria

Nesta subordem estão os lagartos ou calangos, répteis que vivem no chão, nos primeiros estratos da vegetação, nas árvores e nos ambientes aquáticos, muitas destas espécies têm hábitos subterrâneos ou parte disso, como estratégia para se esconderem, por exemplo, *Gymnophthalmus vanzoi* do lavrado de Roraima, quando perturbados enterram-se na areia e ficam com a cauda vermelha erguida (Carvalho, 1997). Juntamente com os anfisbênios e as serpentes, os lagartos compõem a ordem Squamata (répteis com escamas), cuja característica mais saliente é a pele (corpo, cauda e membros, incluindo a cabeça) recoberta por escamas de vários tamanhos e formatos, características taxonômicas fundamentais para caracterizar as espécies. O órgão copulatório (hemipenis) é duplo, mas apenas um é utilizado na cópula. A morfologia do hemipenis tem as mesmas características em cada espécie, por isso fundamental para auxiliar na sistemática dos grupos de lagartos (e de serpentes também). Apresentam poros femorais, também caráter merístico útil na identificação das espécies; o ouvido tem abertura externa e os olhos são providos de pálpebras e membrana nictitante.

Os lagartos vivem praticamente no mundo todo e são reconhecidas 31 famílias, com aproximadamente 400 gêneros e 3120 espécies. No Brasil são registradas 14 famílias de lagartos, com cerca 70 gêneros e 266 espécies (Costa & Bérnils, 2015) – pelo menos 94 destas espécies vivem na Amazônia brasileira (Ávila Pires et al., 2007). Em Roraima nós registramos 10 famílias de lagartos, com aproximadamente 26 gêneros e 38 espécies.

4.4.2 Família Gekkonidae

Os geconídeos são as conhecidas osgas ou lagartixas de atividade noturna, presentes nas habitações humanas. São lagartos pequenos na maioria das espécies. A pele destas osgas é frágil e recoberta por grânulos. As características mais salientes

da família são: i) as adaptações dos dedos, dilatações com lamelas nas partes ventrais, o que lhes confere a habilidade de escalar, ii) habilidade para vocalização em algumas espécies – o único grupo de lagartos que apresentam característica, iii) facilidade com que a cauda é autotomizada e regenerada (Vanzolini et al., 1984). A reprodução é ovípara, as fêmeas desenvolvem geralmente um ovo por vez.

Estes sáurios estão distribuídos em todos os continentes e nas ilhas. A família contém pelo menos 82 gêneros e cerca de 1100 espécies. No Brasil ocorrem 5 gêneros e 12 espécies; na Amazônia estão distribuídas 2 espécies, as quais também ocorrem em Roraima.

4.4.2.1 Distribuição em Roraima e conservação

As lagartixas cosmopolitas *Hemidactylus mabouia* e *H. palaichtus* além de serem encontradas em habitações nas cidades e no campo, podem ser encontradas nas áreas de mata, nos buritizais e nas matas de galerias, onde vivem entre os restos vegetais acumulados nas raízes e na entrecasca de árvores. Com relação à conservação, não há referências para as populações dos geconídeos que ocorrem em Roraima.

4.4.3 Família Phyllodactylidae

Estas lagartixas, também conhecidas por osgas, compartilham vários caracteres morfológicos com os geconídeos. As espécies de mata são encontradas geralmente nos troncos de árvores, à noite. As espécies de áreas abertas durante o dia podem ser encontradas debaixo de folhas e galhos, perto de árvores, à noite sobre os troncos de árvores. Esta família contém perto de 130 espécies. No Brasil ocorrem 5 gêneros e pelo menos 12 espécies. Na Amazônia brasileira ocorre o gênero *Thecadactylus*, com duas espécies: *solimoensis*, com distribuição mais restrita à porção ocidental da Amazônia, é um lagarto de áreas fechadas; *rapicauda* tem distribuição nos ecossistemas da América Central e na América do Sul é amplamente

distribuído na amazônica. *T. rapicauda* é encontrado nas áreas de mata em Roraima. É um lagarto comum, não têm populações ameaçadas.

4.4.4 Família Sphaerodactylidae

As espécies desta família, como a anterior, compartilham também vários caracteres com os geconídeos, da qual faziam parte. São lagartos pequenos que frequentam o chão da mata e nas bordas desta com áreas abertas. A família comporta cerca de 210 espécies e vários gêneros; no Brasil ocorrem 4 gêneros e 16 espécies. Na Amazônia brasileira vivem pelo menos 10 espécies; 4 destas ocorrem em Roraima.

4.4.4.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônicas

Os pequenos lagartos *Chatogekko amazonicus* e *Coleodactylus septentrionalis* estão distribuídos heterogeneamente na Amazônia: *amazonicus* tem ampla distribuição na hileia; *septentrionalis*, cuja localidade tipo é a ilha de Maracá em Roraima (Vanzolini, 1980) é restrita a algumas localidades ao norte da Amazônia. *Gonatodes humeralis* tem ampla distribuição na Amazônia, mas parece que é registrado também no cerrado de Barra do Tapirapé e nas vizinhanças de Corumbá. Mato Grosso. Estas espécies não têm populações ameaçadas.

Há uma população de *Coleodactylus* (ou *Chatogekko*) que ocorria na região do Apiaú, em áreas de areias brancas com *Cladonia* sp. e árvores mirtáceas baixas (família Myrtaceae), localmente conhecida como "goiabinhas". Há apenas um ou dois exemplares desta população, depositados no Museu de Zoologia da USP. Na época em que observamos estes lagartos o que nos chamou atenção foi que o corpo era mais esguio e pardo – provavelmente *Chatogekko amazonicus*, mas sua identificação não foi confirmada. No presente relato este táxon consta como indeterminado.

4.4.5 Família Mabuyidae

Os dois gêneros desta família, relevantes para o presente diagnóstico faunístico, *Panopa* e *Varzea*, têm como característica as escamas dorsais e ventrais semicirculares, não diferenciadas, e osteodermos compostos por um mosaico de pequenos ossos; a língua é arredondada, não bífida. As escamas são modificações do estrato córneo da epiderme. Sob estas escamas, na derme, se encontram os osteodermos – estrutura óssea laminar, que crescem e se direcionam para a superfície. Serpentes não possuem essas estruturas. Nestes dois gêneros de mabuídeos (e certamente nos demais da família), há pequenos osteodermos agrupados, ao invés de um só como nos demais lagartos, conferindo uma espécie de armadura brilhante. Esta condição confere uma proteção a predadores. A reprodução nestes dois gêneros é vivípara. Esta família é composta por 9 gêneros e 14 espécies. Em Roraima foram registradas 2 espécies.

4.4.5.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônicas*

Varzea bistriata está distribuída na região norte da América do Sul, incluindo parte da Amazônia, chegando até a Bolívia. *Panopa carvalhoi* foi descrita de Roraima, ilha de Maracá, rio Uraricoera (Rebouças-Spieker & Vanzolini, 1990). Esta espécie se distribui mais discretamente do que *V. bistriata*, ocorrendo *carvalhoi* numa porção do Escudo da Guiana, da Venezuela até o pediplano rio Branco-rio Negro.

4.4.6 Família Dactyloidae

Os lagartos desta família são pequenos, geralmente 5-10 cm de corpo (mas há maiores), com membros desenvolvidos, cabeça comprida em algumas espécies. Um caráter saliente na família é a presença de um apêndice gular colorido, mais desenvolvido nos machos. A cauda é delgada, cilíndrica.

Esta família de lagartos de ampla distribuição comporta pelo menos 415 espécies. No Brasil é composta por 2 gêneros, *Dactyloa*, com 6 espécies, e *Norops*, com 12 espécies, distribuídos heterogeneamente por todos os domínios

morfoclimáticos brasileiros. No presente contexto é relevante para nós 5 espécies do gênero *Norops*, que ocorrem em Roraima.

4.4.6.1 Espécies de ampla distribuição

Os lagartos *Norops fuscoauratus*, *N. chrysolepis* e *N. punctatus* estão distribuídos da Amazônia e mais para o norte da América do Sul até a mata atlântica; aparentemente ausentes na caatinga. *Norops ortonii* é dito chegar até a Bahia e Sergipe.

4.4.6.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Distribuídos na Amazônia desde a América Central e em vários ecossistemas ao norte e oeste da Amazônia ocorre *Norops auratus*.

4.4.6.3 Distribuição em Roraima e conservação

Norops auratus vive no lavrado, onde pode ser observado nos arbustos baixos, geralmente aproximadamente a 1 metro do chão. Os demais *Norops* vivem na mata, podendo ser encontrados no folhígio ou nos estratos mais baixos da vegetação. Não há referências na literatura para populações ameaçadas destes lagartos. Um exemplar coletado no Apiaú está aguardando identificação, e nós preferimos não o incluir na contagem de lagartos.

4.4.7 Família Iguanidae

Esta família de lagartos é composta por 8 gêneros e cerca de 40 espécies; no Brasil ocorre o gênero *Iguana* (Frost et al., 2001). Conhecidos popularmente como camaleão, sinimbu ou iguana, estes lagartos têm o corpo cilíndrico, geralmente 30-40

cm, com membros desenvolvidos, cabeça curta e crista que vai da nuca até a cauda, que é comprida, cerca de 70-80 cm nos adultos. Sob o tímpano, que é grande, tem uma escama redonda; na região gular uma crista desenvolvida. O colorido é esverdeado.

Os iguanas são arborícolas e podem ser encontrados perto de igarapés e nas matas galerias das áreas abertas. Suportam bem ambientes antrópicos e há quem os tenham como xerimbabos. São herbívoros. A reprodução é sexual e as desovas são enterradas superficialmente no chão, geralmente na areia. As populações são destes iguanídeos são grandes, e é possível observar estes lagartos durante o dia, nas árvores e não raro descem ao chão.

As duas espécies do gênero *Iguana* distribuem-se nas Pequenas Antilhas, *I. delicatissima*, onde são restritas, e na América do Sul, *I. iguana*, por todos os domínios morfoclimáticos.

4.4.7.1 Distribuição em Roraima e conservação

O camaleão em Roraima pode ser encontrado em todas as épocas do ano nas matas galerias dos igarapés e rios do lavrado e nas áreas urbanas, onde é muito frequente. Na cidade de Boa Vista são comuns nas matas galerias do rio Branco, onde as populações destes lagartos são grandes - numa única árvore podem ser observados 2 ou 3 indivíduos adultos. Locomovem-se vagarosamente entre os galhos, preferindo ficar parados por vários minutos. Não há citações de populações ameaçadas para esta espécie.

4.4.8 Família Polychrotidae

Esta família no Brasil é composta por um gênero, *Polychrus*, e 7 espécies; no Brasil ocorrem 3 destas – *acutirostris*, *liogaster* e *marmoratus*. São pequenos lagartos, cerca de 8 – 10 cm de corpo, com uma cauda longa e delgada. Vivem nos arbustos e têm atividade durante o dia. *P. acutirostris* tem distribuição predominantemente no

cerrado, caatinga, agreste e mata atlântica. Relevante para este relatório são as espécies *P. marmoratus* e *P. liogaster*, que têm distribuição amazônica – a primeira está distribuída por todo o norte da América do Sul, do Peru até o Maranhão, chegando até a mata atlântica do Nordeste; a segunda distribuiu-se na porção leste da América do Sul, incluindo a parte ocidental da Amazônia Brasileira. Estamos chamando (muito) provisoriamente de *marmoratus* este *Polychrus* de Roraima.

4.4.9 Família Tropiduridae

Os lagartos desta família compartilham todos os caracteres gerais com os demais sáurios. Os caracteres diferenciais são as escamas da cabeça e presença de crista vertebral discreta. São animais que vivem na mata e nas áreas abertas. A reprodução é por oviparidade e todas as espécies são arbóreas, mas algumas espécies podem passar parte do dia no chão, caçando.

Os tropidurídeos estão distribuídos na América do Sul, por todos os ecossistemas, incluindo as ilhas Galápagos. A família é composta por 8 gêneros e aproximadamente 130 espécies. No Brasil ocorrem 7 gêneros e pelo menos 43 espécies. Na Amazônia brasileira ocorrem aproximadamente 16 espécies, das quais pelo menos 5 estão presentes em Roraima.

4.4.9.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Todos os tropidurídeos de Roraima têm distribuição no domínio amazônico, podendo chegar mais para o norte ou oeste da América do Sul: *Plica plica*, *P. umbra*, *Tropidurus hispidus*, *Uracentrum azureum* e *Uranoscodon superciliosus*.

4.4.9.2 Distribuição em Roraima e conservação

As duas espécies de *Plica* são frequentes na mata, nas árvores e nas rochas, em ambientes sombreados. *Uracentrum azureum* é também de mata bem sombreada, onde pode ser encontrado no folhiço. *Uranoscodon* pode ser encontrado no sub-bosque da mata e nas matas galerias dos rios que atravessam o lavrado, onde é reconhecido popularmente como tamaquaré. Com exceção das duas *Plicas*, as demais espécies não são frequentes na região do lavrado, podendo ser mais observadas nas regiões do baixo rio Branco. Não são espécies com populações ameaçadas.

4.4.10 Família Gymnophthalmidae

Estes são pequenos lagartos que compartilham com os teiídeos vários caracteres comuns, de quem eram reconhecidos como “microteiídeos”. O corpo destes calangos é cilíndrico, os membros são bem desenvolvidos, com cinco dedos terminados com garras. A cauda é longa e as dorsais podem ter pequenas quilhas ou serem lisas. A reprodução é ovípara e os sexos são geralmente separados, mas em *Gymnophthalmus underwoodi* ocorre partenogênese.

Os gimnofitalmídeos estão distribuídos do México até a Argentina, incluindo os domínios morfoclimáticos brasileiros até a mata atlântica, compreendendo 31 gêneros e aproximadamente 235 espécies. Na Amazônia brasileira ocorrem 15 gêneros e 34 espécies; destas pelo menos 11 ocorrem em Roraima.

4.4.10.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Em todos os gimnofitalmídeos que ocorrem em Roraima predominam a distribuição na Amazônia, algumas restritas a algumas regiões: *Gymnophthalmus leucomystax* e *G. vanzoi*, descritos de Roraima (Vanzolini & Carvalho, 1991; Carvalho, 1997) ocorrem apenas nesta região; *Gymnophthalmus underwoodi* é comum em Roraima, ocorre pontualmente em algumas regiões da Guiana e Suriname; *Neusticurus racenisi*, além de Roraima, onde não é comum, ocorre em algumas partes da Venezuela. As demais espécies ocorrem em várias partes do Escudo Guianense

e da Amazônia (Ávila-Pires et al., 2007; Goicoechea et al., 2016): *Arthrosaura reticulata*, *A. kockii*, *Bachia flavescens*, *Cercosaura ocellata*, *Loxopholis percarinatum*, *Tretioscincus agilis*.

4.4.10.2 Distribuição em Roraima e conservação

No lavrado do rio Uraricoera, região de Maracá e Salvamento, ocorre um interessante caso de especiação em lagartos simpátricos do gênero *Gymnophthalmus*: na borda da mata ocorre *G. vanzoi*, poucas centenas de metros, no lavrado, em direção ao rio Uraricoera vive *G. leucomystax* associado a ninhos de cupins *Nasutitermes minimus* e na mata de galeria e nas áreas de mata de Maracá vivem populações partenogenéticas de *G. underwoodi*. Trata-se de um caso raro de especiação não por hibridização, mas por outros processos, por exemplo, expansões e retrações da floresta amazônica durante os períodos secos do Pleistoceno (glacial), há 20.000 – 10.000 anos atrás. Quanto à origem da partenogênese em *G. underwoodi* é possível que tenha sido por perda de machos, e não por hibridização com seus congêneres da região (Martins, 1991; Vanzolini & Carvalho, 1991).

Os gimnofitalmídeos *Arthrosaura reticulata* e *A. kockii* são de mata, encontrados no Apiaú. *Bachia flavescens* e *Neusticurus racenisi* são de regiões serranas, podendo ser observados nas áreas vizinhas da cabeceira do rio Miang, em Pacaraima, uma área que está seriamente comprometida por desmatamento, acúmulo de lixo e resíduos domésticos que são jogados nesta nascente do Miang. *Cercosaura ocellata*, *Loxopholis percarinatum* e *Tretioscincus agilis* podem ser encontrados em áreas de mata próximas ao lavrado, por exemplo, na região do Apiaú.

4.4.11 Família Teiidae

Os teiídeos são os calangos, reconhecidos em todo lugar. É uma família característica do Novo Mundo, que têm como características a cabeça comprida com escamas bem definidas, a parte dorsal do corpo coberto por grânulos, pálpebra granulosa e membros bem desenvolvidos (Vanzolini et al., 1984). São lagartos

terrícolas que caçam ativamente, esgaravatando o substrato com movimentos rápidos e corridas curtas. A reprodução é ovípara e os sexos geralmente são separados, mas em várias espécies do gênero *Cnemidophorus* ocorre partenogênese.

Os teídeos compreendem 9 gêneros e aproximadamente 155 espécies, distribuídos da América do Norte à América do Sul, por todos os domínios morfoclimáticos. No Brasil ocorrem 5 gêneros e 33 espécies, das quais pelo menos 11 ocorrem na Amazônia brasileira. Em Roraima os teídeos comparecem com 5 gêneros e 7 espécies.

4.4.11.1 Espécies de ampla distribuição

Cinco espécies de calangos de Roraima têm ampla distribuição: *Ameiva ameiva* ocorre da América Central à mata atlântica; *Cnemidophorus lemniscatus* da América do Norte à Amazônia, por áreas abertas; *Tupinambis teguixin* da América Central à mata atlântica; *Kentropyx striata* e *K. calcarata* ocorrem da Amazônia à mata atlântica do nordeste.

4.4.11.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Os calangos *Crocodylus amazonicus* e *Kentropyx pelviceps* ocorrem em várias regiões da hiléia.

4.4.11.3 Distribuição em Roraima e conservação

Amplamente distribuídos no lavrado, borda da mata, e clareiras dentro das áreas fechadas estão *A. ameiva*, *K. striata* e *C. lemniscatus*. Nas áreas de mata e no lavrado pode ser observado o jacuruxi *T. teguixin*. Associado aos ambientes aquáticos, poças de água e lagos de mata do baixo rio Branco o jacarerana

Crocodilurus amazonicus. Os lagartos *K. pelviceps* e *K. calcarata* podem ser observados em clareiras na mata, sobre árvores caídas e na beira de igarapés.

Nenhuma destas espécies está com as populações ameaçadas. *Ameiva* e *Cnemidophorus* têm alta tolerância a distúrbios nos seus habitats e até se prevalecem disso, o que ecologicamente pode causar transtornos a outras espécies.

4.5 Sumário Anfisbênios e Lagartos

1. Os dois grupos taxonômicos juntos, anfibisbênios e lagartos, que estão presentes nos ecossistemas roraimenses, áreas de mata e lavrado, perfazem 40 espécies. Os anfibisbênios (Ordem Amphisbaenia, Família Amphisbaenidae) compõem com 2 espécies; os lagartos (Ordem Sauria) concorrem com 10 famílias e 38 espécies – aproximadamente 36% de um total de 111 espécies de lagartos (94 spp.) e anfibisbênios (17 spp.) juntos que ocorrem na Amazônia brasileira.

2. Dentre os lagartos que ocorrem em Roraima, 14 espécies têm distribuição ampla; além de ocorrerem no domínio amazônico, ocorrem também em outros domínios; 24 espécies são predominantemente amazônicas.

3. Cinco espécies de lagartos que ocorrem em Roraima têm distribuição restrita às porções venezuelanas e roraimenses do Escudo da Guiana: *Gymnophthalmus leucomystax*, *G. vanzoi* e *Panops carvalhoi*; *G. underwoodi* e *Neusticurus racenisi* têm distribuição muito restrita ao norte da Amazônia.

4. Em Roraima, pelo menos 25 espécies vivem na mata, 6 no lavrado, 5 em ambos os habitats e 2 são de regiões de serra, Pacaraima, mas podem ocorrer no Tepequém.

5. Nas áreas serranas ocorrem duas espécies de lagartos que foram encontradas apenas nestes ambientes: *Neusticurus racenisi* (Pacaraima e Tepequém) e *Bachia flavescens* (Pacaraima). Este número certamente aumentará com novos inventários nas regiões de serra de Roraima.

6. Uma espécie de lagarto tem hábitos aquáticos, *Crocodilurus amazonicus*, encontrado na região do baixo rio Branco; os dois anfibisbênios são fossoriais; 16

espécies são terrícolas, 11 arborícolas e 10 frequentam o chão e os estratos mais baixos da vegetação.

7. Não há lagartos com populações ameaçadas, entretanto, por serem de distribuições restritas, os três *Gymnophthalmus*, *Panopa carvalhoi* e *Nesticurus racenisi* poderão ficar comprometidos se houver perturbações em seus habitats. Dentre estas áreas estão: a antiga colônia do Apiaú, o assentamento Nova Colina, a região do Tepequém, toda a região de Pacaraima, em especial as nascentes dos rios Miang e Samã, as quais já estão bastante comprometidas com desmatamentos e depósito de lixo.

4.6 Sugestões

1. Monitorar as populações das espécies de distribuição restrita para Roraima.
2. Elaborar e executar um programa de inventários nas regiões serranas da Serra da Mocidade, Monte Roraima, Serra do Sol e Monte Caburaí, que são áreas de preservação sob os cuidados do ICMBio, e também inventários na Serra Surucucus e regiões vizinhas, mais a noroeste.
3. Elaborar amplo diagnóstico sobre as áreas impactadas de Pacaraima, Apiaú, Tepequém e Nova Colina, para que haja medidas de bom senso para conservação da fauna. A ideia é fazer um diagnóstico das espécies da fauna de acordo com os graus de sensibilidade.
4. Elaborar e executar programa de divulgação da fauna de répteis da ordem Squamata, na forma de publicações de guias e informações para estudantes dos vários níveis de ensino. O programa poderá contar com a participação de profissionais da área de educação de Roraima.
5. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber e catalogar adequadamente os grupos lagartos e anfíbios representativos dos ecossistemas roraimenses.

Referências

- Ávila Pires, T. C. S. Reptiles. *In*: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Checklist of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. Bulletin of the Biological Society of Washington. p. 25-40. 2005.
- Ávila Pires, T. C. S.; Hoogomoed, M.S; Vitt, L. J. Herpetofauna da Amazônia. *In*: Nascimento, L. B.; Oliveira, M. E. (eds.). Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte. p. 13-43. 2007.
- Carvalho, C. M. Uma nova espécie de microteiideo do gênero *Gymnophthalmus* do estado de Roraima, Brasil (Sauria: Gymnophthalmidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 40, n. 10, p. 161-174, 1997.
- Carvalho, C. M. O lavrado da Serra da Lua e perspectivas para estudos da herpetofauna na região. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 3, n. 1, p. 4-17, 2009.
- Costa, H. C.; Bérnils, R. S. Répteis brasileiros - Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 3, p. 74-84, 2015.
- Gans, C. The characteristics and affinities of the *Amphisbaenia*. *Transactions of the Zoological Society of London*, v. 34, p. 347-416, 1978.
- Gans, C. Checklist and bibliography of the *Amphisbaenia* of the world. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 289, p. 1-130, 2005.
- Goicoechea, N.; Frost, D. R.; De la Riva, I.; Pellegrino, K. C. M.; Sites Jr., J.; Rodrigues, M. T.; Padial, J. M. Molecular systematics of teioid lizards (Teioidea/Gymnophthalmoidea: Squamata) based on the analysis of 48 loci under tree-alignment and similarity-alignment. *Cladistics*, v. 32, n. 6, p. 624-671, 2016.
- Goin, J. C.; Goin, O. B.; Zug, G. *Introduction to Herpetology*. 3rd. Ed., San Francisco: W.H, Freeman and Company, 378p.1978.
- Martins, J. M. An electrophoretic study of two sibling species of the genus *Gymnophthalmus* and its bearing on the origin of the parthenogenetic *G. underwoodi* (Sauria: Teiidae). *Revista Brasileira de Genética*, v. 14, p. 691-703, 1991.

Mott, T.; Vieites, D. R. Molecular phylogenetics reveals extreme morphological homoplasy in Brazilian worm lizards challenging current taxonomy. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 51, p. 190-200, 2009.

Nascimento, S. P. Ocorrência de lagartos no "lavrado" de Roraima, Brasil (Sauria, Gekkonidae, Teiidae, Iguanidae, Polychridae, Tropiduridae, Scincidae e Amphisbaenidae). *Boletim do Museu Integrado de Roraima*, v. 4, p. 39-49, 1998.

Peters, J. A.; Donoso-Barros, R. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part II, Lizards and amphisbaenians. Revised edition (originally published 1970) with addenda and corrigenda by P.E. Vanzolini. Washington, D.C. Smithsonian Institution 25 + viii + 292p. 1986.

Pough, H.; Andrews, R. M.; Cadle, J. E.; Crump, M. L.; Savitzki, A. H.; Wells, K. D. *Herpetology*. Prentice-Hall Inc. New Jersey 579p. 1998.

Rebouças-Spieker, R.; Vanzolini, P. E. *Mabuya carvalhoi*, espécie nova do estado de Roraima, Brasil (Sauria, Scincidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n. 2, p. 377-386, 1990.

Uetz, P.; Hošek, J. The reptile database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: Dez. 2016.

Vanzolini, P. E. *Cercolophia*, a new genus for the species of *Amphisbaenia* with a terminal vertical keel on the tail (Reptilia, Amphisbaenia). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 37, n. 27, p. 401-412. 1992

Vanzolini, P. E. 2002. An aid to the identification of the South American species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 42, n. 15, p. 351-362.

Vanzolini, P. E.; Carvalho, C. M. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria:Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 37, n. 12, p. 173-226. 1991.

Lista dos Anfisbênios e Lagartos de Roraima

Pop: Nome popular A: ampla distribuição Mt: mata
 Az: Predominantemente amazônica La:lavrado S: serra

	A	Az	Mt	La
ORDEM SQUAMATA				
SUBORDEM AMPHISBAENIA				
Família Amphisbaenidae				
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	x		x	
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758		x	x	
SUBORDEM SAURIA				
Família Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)		x	x	x
<i>Hemidactylus palaichthus</i> Kluge, 1969		x	x	x
Família Phyllodactylidae				
<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)	x	x	x	
Família Sphaerodactylidae				
<i>Chatogekko amazonicus</i> (Andersson, 1918)		x	x	
<i>Chatogekko</i> sp.			x	
<i>Coleodactylus septentrionalis</i> (Vanzolini, 1980)		x	x	x
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)		x	x	
Família Mabuyidae				
<i>Panopa carvalhoi</i> (Rebouças-Spieker & Vanzolini, 1990)		x	x	x
<i>Varzea bistrata</i> (Spix, 1825)	x		x	
Família Dactyloidae				
<i>Norops auratus</i> Daudin, 1802		x		x
<i>Norops chrysolepis</i> Duméril & Bibron, 1837	x		x	
<i>Norops fuscoauratus</i> D'Orbigny, 1837	x		x	
<i>Norops ortonii</i> Cope, 1868		x	x	
<i>Norops punctatus</i> Daudin, 1802	x		x	

	A	Az	Mt	La
ORDEM SQUAMATA				
Família Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	x			x
Família Polychrotidae	A	Az	Mt	La
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	
Família Tropiduridae				
<i>Plica plica</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	
<i>Plica umbra</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	x			x
<i>Uracentron azureum</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	
<i>Uranoscodon superciliosus</i> (Linnaeus, 1758)		x	x	
Família Gymnophthalmidae				
<i>Arthrosaura reticulata</i> (O'Shaughnessy, 1881)		x	x	
<i>Arthrosaura kockii</i> (Lidth de Jeude, 1904)		x	x	
<i>Bachia flavescens</i> (Bonnaterre, 1789)		x	S	
<i>Cercosaura ocellata</i> Wagler, 1830		x	x	
<i>Gymnophthalmus leucomystax</i> Vanzolini & Carvalho, 1991		x		x
<i>Gymnophthalmus underwoodi</i> Grant, 1958		x	x	
<i>Gymnophthalmus vanzoi</i> Carvalho, 1997		x		x
<i>Loxopholis percarinatum</i> (Müller, 1923)		x	x	
<i>Neusticurus racenisi</i> Roze, 1958		x	x S	
<i>Tretioscincus agilis</i> (Ruthven, 1916)		x	x	
Família Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	x			x
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	x			x
<i>Crocodylurus amazonicus</i> Spix, 1825		x	x	
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	x			x
<i>Kentropyx pelviceps</i> Cope, 1868		x	x	
<i>Kentropyx striata</i> (Daudin, 1802)	x		x	x
<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	x		x	x

5 SERPENTES

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Celso Morato de Carvalho

Raimundo Erasmo de Souza Farias

Silvia Regina Travaglia Cardoso

Fernando Robert de Sousa

5.1 Introdução

As cobras fazem parte de um grupo de répteis (classe Reptilia, ordem Squamata, subordem Serpentes) que ocupam habitats aquáticos, chão de mata e áreas abertas, e diversos estratos da vegetação. São animais de corpo alongado, recoberto por escamas, desprovidos de membros locomotores e cinturas, pélvica e escapular, embora algumas espécies apresentem vestígios destas estruturas (biologia e ecologia de serpentes em Vitt & Caldwell, 2014). O osso externo é ausente, não há abertura timpânica ou membrana e demais estruturas do ouvido encontradas em outros grupos de vertebrados terrestres. Os órgãos internos são longos, acompanhando o corpo, o pulmão esquerdo é menor que o direito ou ausente, a bexiga urinária é ausente. A língua é longa, bifurcada e protrátil. O órgão vomeronasal no palato tem função olfativa, auxiliado pela língua. Fossetas labiais nos boídeos (jibóias) funcionam na detecção de calor. Nos viperídeos (cascavéis, surucucus e jararacas) há uma fosseta loreal de cada lado, entre as narinas e os olhos, que funcionam como detectores de calor. Estes órgãos detectores de calor dos boídeos e viperídeos são adaptações para localização de presas. O órgão copulador é par.

O número total de espécies de cobras é controverso – Vitt & Caldwell (2014), por exemplo, estimam cerca de 3400 espécies que ocorrem em todos os continentes e ilhas, exceto na Antártida; estimativa mais recente cita 3619 espécies de serpentes (Uetz & Hošek, 2016). As serpentes podem ser categorizadas em dois grupos: infraordem Escolecophidia, que são as “cobras-cegas”, fossoriais, com cerca de 340 espécies, e a infraordem Alethinophidia, que compõe os demais grupos de cobras, com cerca de 2640 espécies. Autores separam a infraordem dos aletínofídeos em

duas: o grupo recente Caenophidia (= Colubroidea), que reúne cerca de 2470 espécies, e o grupo Henophidia, mais antigo. Discussão detalhada pode ser encontrada em Zaher (1999), Zaher et al. (2009) e Vidal et al. (2007).

Na América do Sul ocorrem 10 famílias de serpentes e cerca de 450 espécies, aproximadamente 15% do grupo das serpentes. As famílias sul-americanas de cobras ocorrem também no Brasil, com aproximadamente 392 espécies mais 40 subespécies (Costa & Bérnils, 2015): os fossoriais escolecofídeos Anomalepididae (7 spp.), Typhlopidae (6 spp.) e Leptotyphlopidae (17 spp.); as famílias com caracteres considerados primitivos, os henofídeos Aniliidae (1 sp.), Tropidophiidae (3 spp.), Boidae (12 spp.); e os grupos recentes, os cenofídeos Colubridae (35 spp.), Dipsadidae (248 spp.), Elapidae (33 spp.) e Viperidae (30 spp.).

No Escudo da Guiana, em cuja área central se situa geográfica e ecologicamente a região de Roraima, são registradas 149 espécies de serpentes, a mesma riqueza estimada para a Amazônia brasileira (mas não as mesmas espécies), onde ocorrem cerca de 150 espécies de serpentes (Bernarde et al., 2012), distribuídas em 9 famílias e 63 gêneros. O número de espécies aumentará bem se considerarmos todo o domínio amazônico. Em Roraima foram registrados até o presente 8 famílias de serpentes (ausente Anomalepididae), 42 gêneros e 77 espécies. Na seção sobre a distribuição das espécies em Roraima e conservação são descritos os habitats das serpentes observadas na região.

5.2 Métodos

As informações sobre as serpentes da região de Roraima para integrar o relatório do ZEE foram obtidas através de trabalhos de campo realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, com ajuda do Museu Integrado de Roraima, nas áreas de mata e de lavrado, nas décadas de 1980 e 1990 (Carvalho, 2002, 2009). As informações foram complementadas através da literatura sobre distribuição de cobras da América do Sul (e.g. Vanzolini et al., 1980; Peters & Orejas-Miranda, 1986; Cunha & Nascimento, 1978; Vidal et al., 2007; Zaher et al., 2009; Farias, 2016; Silva, 2016). Também foram

consultadas as listas de espécies da Sociedade Brasileira de Herpetologia, do Ibama e a literatura referente à biodiversidade brasileira (Brasil, 2001, 2002). Os dados sobre conservação foram obtidos da lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2016). Outras referências pertinentes estão no texto sobre distribuições ou no tópico sobre distribuição em Roraima e conservação.

A apresentação da parte sobre as serpentes está por família e dentro destas as espécies, citando aqueles relevantes para ilustrar as distribuições amplas ou restritas, bem como os endemismos ou distribuições regionais, aspectos da biologia quando relevantes. A lista das espécies está no Anexo, após as referências, com os nomes populares e os ambientes onde as cobras foram coletadas.

Os exemplares estão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e no Museu Integrado de Roraima.

5.3 Ordem Squamata

5.3.1 Subordem Serpentes

5.3.2 Família Leptotyphlopidae

Esta família de cobras faz parte dos Scolecophidia, as cobras subterrâneas. São pequenas serpentes, cerca de 10-15 cm de comprimento, cauda curta, com escamas ventrais e dorsais indiferenciadas, com 14 fileiras. Apesar de serem conhecidos como cobras-cegas, os olhos são aparentes com pupila bem definida, mas sob uma escama ocular, daí o nome popular. Dentes ausentes no maxilar, presentes na mandíbula. Apresenta órgãos vestigiais de locomoção, tais como fêmur, na região anal.

Embora de hábitos subterrâneos, às vezes vêm à superfície, onde podem ser encontradas sobre raízes ou no folhíço. Isto ocorre, por exemplo, após uma chuva forte (Vanzolini, 1970). A dieta é constituída geralmente por cupins. Os leptotiflopídeos desenvolveram um feromônio (substância química secretada por um animal que afeta

o comportamento de outro) de modo a não ser atacado pelos cupins, o que permite a essas pequenas cobras viverem associados à termiteiros (Goin et al., 1978). Estas serpentes são capazes também de seguir feromônios de cupins e formigas na mata e voltar para o termiteiro onde eventualmente se abrigam (Watkins et al., 1967).

Os leptotiflopídeos estão distribuídos do sul dos Estados Unidos até a Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, e também estão presentes na África e parte da Ásia. No Brasil ocorrem 3 gêneros e 17 espécies de leptotiflopídeos; destas pelo menos 6 estão na Amazônia e 4 em Roraima.

5.3.2.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Os leptotiflopídeos registrados para Roraima têm distribuição essencialmente amazônica, mas *Epictia tenella* pode chegar até o Paraguai e Uruguai (ver: *E. albifrons* em McDiarmid et al., 1999). *Trilepida macrolepis* ocorre da América Central até a Amazônia. *Trilepida dimidiata* e *Siagonodon septemstriatus* têm distribuição mais restrita ainda, são registrados para algumas regiões da Amazônia.

5.3.2.2 Distribuição em Roraima e conservação

As cobras-cegas *T. dimidiata* e *T. macrolepis* são encontradas nas áreas de mata, nas matas galerias e ilhas de mata do lavrado. As outras duas espécies são de mata. A localidade tipo dada por Jan em 1861 para *dimidiata* é Brasil (Brazil), mas Peters & Orejas-Miranda (1986) restringiram a localidade tipo para São Marcos (San Marcos), confluência dos rios Uraricoera e Tacutu. É a área da Terra Indígena São Marcos, antiga fazenda. Com relação à conservação, não há informações sobre as populações de tiflopídeos, mas certamente serão mais abundantes do que se poderiam imaginar pelos poucos exemplares coletados, em se tratando de bicho com hábitos subterrâneos e difíceis de serem avistados.

5.3.3 Família Typhlopidae

Também faz parte dos Scolecophidia esta família de cobras-cegas. Têm os mesmos hábitos subterrâneos que os leptotiflopídeos, porém são maiores e mais robustos, geralmente em torno de 20-25 cm. Os olhos são cobertos também por uma escama. Os tiflopídeos apresentam órgãos vestigiais de locomoção e 18-30 fileiras de escamas indiferenciadas ao longo do corpo, um dos caracteres que pode diferenciar os tiflopídeos dos leptotiflopídeos.

Ocorrem os tiflopídeos dos Estados Unidos até a Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, e também vivem no continente africano, na Ásia, Austrália e regiões circunvizinhas. Os tiflopídeos são arranjos taxonomicamente em 9 gêneros e pelo menos 253 espécies; destas, o gênero *Amerotyphlops* ocorre no Brasil com 6 espécies. Na Amazônia ocorrem pelo menos 2 espécies; em Roraima uma destas está presente.

5.3.3.2 Espécie de distribuição predominantemente amazônica

Amerotyphlops reticulatus ocorre na Amazônia, podendo ser encontrado na Venezuela, ao sul dos tepuyes (Peters & Orejas, Miranda, 1986).

5.3.3.3 Distribuição em Roraima e conservação

A cobra-cega *A. reticulatus* pode ser encontrada nas áreas de mata de Roraima, mas na região onde era relativamente comum, na colônia Apiaú, não é mais avistada com frequência pelos moradores. É um bicho fácil de ser enxergado quando está na superfície, por causa da sua coloração preta no dorso, com a barriga amarela. A vegetação nesta região do Apiaú foi muito alterada, e os habitats de *A. reticulatus* provavelmente desapareceram, juntamente com as populações deste tiflopídeo. Isto não quer dizer que a espécie não seja comum em outras regiões, mas os yanomami

não se referem a esta cobra, como também não o fazem os indígenas que moram no lavrado e na borda das áreas abertas.

5.3.4 Família Aniliidae

Representam as espécies deste grupo de cobras caracteres considerados primitivos, por exemplo, os ossos do crânio unidos e ossos pélvicos presentes. O corpo é roliço, mas diferentemente das duas famílias anteriores, as escamas dorsais são diferenciadas das ventrais, que são mais largas e regulares.

A família Aniliidae comporta um gênero e uma espécie, *Anilius scytale*, que ocorre na Amazônia e foi registrada em Roraima.

5.3.4.2 Distribuição em Roraima e conservação

A cobra-coral *A. scytale*, tem o colorido do corpo constituído por anéis negros e vermelhos, característica das cobras-corais venenosas do gênero *Micrurus* (família Elapidae). Os hábitos de *Anilius* são subterrâneos; indivíduos podem também ser encontrados em lugares alagados e perto de lagos. Era uma cobra frequente na área urbana de Boa Vista, onde não é mais encontrada. Não se conhece a biologia e ecologia de *A. scytale*.

5.3.5 Família Boidae

Esta é a família da jibóia, sucuri, salamanta e cobra-papagaio. É uma família com alguns caracteres primitivos, por exemplo, vestígios de cintura pélvica e membros posteriores visíveis em algumas famílias, porém o crânio é bem desenvolvido, com alguma mobilidade nos ossos, maxilar e premaxilar independentes, característica das serpentes mais recentes. As escamas da cabeça são pequenas e irregulares. Os

hábitos são terrícolas, arborícolas ou aquáticas. Alimentam-se de vertebrados de sangue quente, matando-os por constricção.

A distribuição dos boídeos é ampla, ocorrem em quase todos os continentes. No Brasil ocorrem pelo menos 4 gêneros e 12 espécies; destas são registradas para a Amazônia aproximadamente 9 espécies. Em Roraima foram registrados 4 gêneros e 5 espécies de boídeos, as espécies esperadas ocorrer na região.

5.3.5.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

A cobra-papagaio *Corallus caninus* tem distribuição restrita ao norte da América do Sul, incluindo parte da Amazônia (McDiarmid *et.al.*, 1999).

5.3.5.3 *Espécies de ampla distribuição*

O boídeo *Boa constrictor* tem subespécies. Para fins práticos, citaremos as espécies; literatura pertinente pode ser encontrada em Peters & Orejas-Miranda (1986), Vanzolini *et al.* (1980), Cunha & Nascimento (1978) e McDiarmid *et al.* (1999)

A jibóia *B. constrictor* ocorre do México até a Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. A cobra-de-veado *Corallus hortulanus* ocorre na Amazônia e na mata atlântica próxima da caatinga. A salamanta *Epicrates cenchria* se distribui na Amazônia e no cerrado, e a sucuri (ou sucuriju) *Eunectes murinus* distribui-se da América Central até a Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros.

5.3.5.4 *Distribuição em Roraima e conservação*

Os boídeos na região podem ser encontrados em vários ambientes da mata, geralmente associados a igarapés ou lagos, nos buritizais e nas matas de galerias do

lavrado. São animais muito caçados pelos humanos; ao avistarem um boídeo, que são lerdos, os moradores dão-lhes em cima com o que tiverem à mão.

5.3.6 Família Colubridae

Esta é uma família bem diversificada de cobras, que foi desmembrada para acomodar espécies da família Colubridae para a família Dipsadidae (Zaher et al., 2009). Ambas as famílias têm espécies que são popularmente conhecidas por jararaca, devido ao padrão de colorido dorsal lembrar o das viperídeas (família Viperidae), que inclui as jararacas verdadeiras causadoras de acidentes ofídicos para os humanos. Os colubrídeos neste sentido, não oferecem grande perigo, mas as secreções são muito tóxicas para outros animais dos quais se alimentam as cobras desta família.

Nas serpentes colubrídeas os ossos da cabeça são móveis, uma adaptação que permite com que se alimente de presas relativamente grandes para o tamanho dos indivíduos. A dentição dos colubrídeos pode ser do tipo áglifo ou opistóglifo. Nas serpentes opistóglifas os dentes posteriores (presas) possuem um sulco longitudinal por onde escorre a secreção das glândulas de veneno. Nas áglifas os dentes posteriores não têm sulcos, mas podem ser maiores dos que os demais (os dentes sólidos).

A reprodução dos colubrídeos pode ser do tipo ovíparo ou vivíparo. Estas cobras têm a alimentação variada, dependendo da espécie. Algumas se alimentam de lagartos e anfíbios, outras de pequenos mamíferos ou aves. Ocupam os mais variados habitats nas áreas abertas e fechadas, no chão ou nas árvores. Os colubrídeos estão distribuídos do sul do México até a Argentina. No Brasil ocorrem pelo menos 35 espécies de colubrídeos, 18 destas vivem em Roraima.

5.3.6.1 *Espécies de ampla distribuição*

As cobras colubrídeas de Roraima que ocorrem desde o México até o norte da Argentina são: *Drymarchon corais*, *Leptophis ahaetulla*, *Oxybelis aeneus*, *O. fulgidus* (esta parece que vai até o cerrado), *Spilotes pullatus* e *Tantilla melanocephala*. *Chironius carinatus* se estende da América Central para o sul.

Da Amazônia se estendendo pelos domínios morfoclimáticos brasileiros, as seguintes cobras que ocorrem em Roraima: *Chironius exoletus*, *C. fuscus*, *C. multiventris* (até o cerrado), *Drymoluber dichrous*, *Mastigodryas bifossatus*, *M. boddaerti* (até o cerrado).

5.3.6.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Dentre os colubrídeos que ocorrem em Roraima, as seguintes espécies têm distribuição amazônica: *Chironius scurrulus* (cerrado também?), *Mastigodryas pleei*, *Phrynonax poecilonotus* (ver *P. polylepis*) e *Mastigodryas moratoi*.

5.3.6.3 Distribuição em Roraima e conservação

Pelo menos 7 espécies ocorrem nas áreas de mata de Roraima: *Chironius multiventris*, *C. scurrulus*, *Drymarchon corais*, *Drymobius* sp., *Drymoluber dichrous*, *Oxybelis fulgidus* e *Phrynonax poecilonotus*.

No lavrado ocorrem 3 espécies: *Leptophis ahaetulla*, *Mastigodryas bifossatus* e *M. moratoi*.

Em ambos, mata e lavrado, vivem 8 espécies: *Chironius carinatus*, *C. exoletus*, *C. fuscus*, *Mastigodryas boddaerti*, *Mastigodryas pleei*, *Oxybelis aeneus* e *Tantilla melanocephala*.

Com relação aos nomes populares, algumas espécies de colubrídeos são reconhecidas em todo o Brasil pelos mesmos nomes genéricos, por exemplo, caninana para *Spilotes pullatus*, bicuda para as duas espécies de *Oxybelis*, e papa-ovo para *Drymarchon corais*. As demais cobras são todas cobras-cipó e jararaca, para

estas o nome é devido ao reticulado dorsal de alguns colubrídeos que faz lembrar um pouco o da viperídea do gênero *Bothrops*, que causa muitos acidentes ofídicos.

5.3.7 Família Dipsadidae

Esta família é a mais diversa dentre todas, distribuídas em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, algumas desde o México ou América Central. Algumas espécies são aquáticas ou semi-aquáticas, outras vivem no chão da mata, e outras ainda têm hábitos subterrâneos ou arbóreos. A alimentação destes dipsadídeos é variada, há espécies que são generalistas e outras que são especialistas em alguns grupos de animais, por exemplo, as cobras do gênero *Dipsas*, que se alimentam de moluscos, e *Pseudoboa*, que são saurívoras (Vanzolini et al., 1984). No Brasil ocorrem pelo menos 245 espécies de dipsadídeos, pelo menos 38 destas vivem em Roraima.

5.3.7.1 Espécies de ampla ocorrência

Dentre os dipsadídeos que ocorrem em Roraima as distribuições são amplas para 18 espécies. Uma espécie, *Clelia clelia*, se distribui do México até a Argentina; *Ligophys lineatus* ocorre da América Central até a mata atlântica, incluindo o cerrado e a caatinga.

Da Amazônia até o cerrado e mata atlântica estão incluídas *Helicops angulatus*, *Erythrolamprus reginae*, *E. poecilogyrus* e *E. typhlus* (sul da mata atlântica).

Da Amazônia até o cerrado estão distribuídas *Dipsas catesbyi* (caatinga também?), *Oxyrhopus petolarius*, *O. trigeminus*, *Philodryas argentea*, *P. olfersii*, *Pseudoeryx plicatilis*, *Siphlophis cervinus* (até cerrado do Maranhão), *S. compressus*, *Xenodon merremi* e *X. rabdocephalus*.

5.3.7.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Distribuídos na Amazônia e incluindo Roraima estão presentes na região 17 espécies: *Atractus major*, *A. trilineatus*, *Dipsas copei*, *D. pavonina*, *D. variegata*, *Helicops polylepis*, *Hidrodynastes bicinctus* (ver *H. bicinctus bicinctus*), *Hidrops martii*, *Erythrolamprus breviceps*, *E. cobella*, *E. trebbau*, *Philodryas viridissima*, *Phimophis guianensis*, *Pseudoboa coronata*, *P. neuwiedii* e *Xenodon severus*.

5.3.7.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Dentre as 38 serpentes dipsadídeas de Roraima, pelo menos 21 espécies vivem na mata, 5 espécies são encontradas no lavrado e 12 espécies vivem tanto na mata quanto no lavrado. É possível que as cobras de mata frequentem o lavrado, principalmente durante as chuvas, porque é quando os anfíbios estão mais expostos e as cobras vão se alimentar nas áreas abertas. O mesmo para as cobras do lavrado, que podem frequentar a borda da mata ou mais para dentro, a procura de comida. Alguns exemplares de áreas abertas foram encontrados no Apiaú, mas a região é exemplo de como os desmatamentos favorecem a entrada de espécies de áreas abertas.

Duas serpentes que ocorrem em Roraima têm distribuição reduzida, seja por suas populações pequenas ou por falta de registros. *Dipsas copei* tem poucos exemplares em museus, o exemplar da região de Pacaraima veio contribuir para o conhecimento da distribuição desta pequena cobra. *Erythrolamprus trebbau* ocorre na Venezuela e não é surpresa encontrar esta espécie em Pacaraima, um dos poucos exemplares da espécie registrados para o Brasil.

5.3.8 Família Elapidae

Esta é a família das cobras corais venenosas, as quais, apesar de terem uma toxina potente, os acidentes com humanos são raros – precisam morder para injetar

veneno, ao contrário das viperídeas que inoculam veneno nas presas através de um movimento rápido do corpo (bote) em direção à presa. Os elapídeos têm a dentição do tipo proteróglifa, com o maxilar reduzido, dentes sólidos ausentes, a presa é canaliculada e não é móvel, como nas serpentes viperídeas.

O colorido das cobras-corais é constituído geralmente por anéis que envolvem todo o corpo, nas cores preta, vermelha, branca ou amarela, alternadas, de extensões variáveis, com arranjos, dependendo da espécie, em mônades (um anel preto separando os vermelhos), díades (entre os anéis vermelhos há dois anéis pretos intercalados por um anel branco), tríades (entre os anéis vermelhos há uma sequência de três anéis pretos intercalados por dois anéis brancos) ou tétrades (quatro anéis pretos entre os vermelhos). Há outras combinações de cores, por exemplo, manchas e pontuações claras, predominância do vermelho intenso, ou monocromatismo resultado de melanismo intenso (concentração de pigmentos escuros). Esta combinação de cores pretas, vermelhas, brancas ou amarelas, é chamada de aposemática, coloração de "advertência" – anunciam aos possíveis predadores que os animais assim coloridos não são palatáveis. A coloração aposemática está presente em muitos grupos de vertebrados e invertebrados, por exemplo, em algumas espécies de anuros e algumas espécies de larvas de coleópteros.

As cobras-corais têm hábitos subterrâneos, mas frequentemente são encontradas na superfície, perto ou longe de corpos d'água. A dieta destas cobras é composta por outras cobras e por anfisbenídeos ("cobra-de-duas-cabeças" - Squamata), também de hábitos subterrâneos. São ovíparas. Quando perturbadas costumam levantar a cauda, expondo o ventre. A família ocorre em várias partes do mundo; no Brasil são reconhecidas 30 espécies, das quais pelo menos 6 ocorrem em Roraima.

5.3.8.1 Espécies de ampla distribuição

Duas espécies de corais de Roraima têm ampla distribuição: *Micrurus lemniscatus* ocorre da Amazônia até o domínio da mata atlântica e *M. surinamensis* se estende até o cerrado.

5.3.8.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

As cobras-corais *Leptomicrurus scutiventris*, *Micrurus averyi*, *M. hemprichii* e *M. pacaraimae* estão distribuídas apenas em algumas regiões do domínio morfoclimático da Amazônia.

5.3.8.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as *Micrurus* e *Leptomicrurus* desta região são de mata ou chegam até a borda da mata com o lavrado. *M. pacaraimae* ocorre apenas nas áreas serranas de Pacaraima, localidade tipo desta cobra-coral; até o momento só se conhece um exemplar desta espécie, o holótipo (Carvalho, 2002). Apressadamente poderíamos categorizar esta serpente como endêmica, porém possíveis endemismos podem revelar apenas falta de coletas.

5.3.9 Família Viperidae

Esta é a família das várias espécies de cascavéis e jararacas, serpentes venenosas que causam muitos acidentes ofídicos em todos os lugares onde ocorrem. A dentição das cobras viperídeas é solenóglifa – o maxilar é bem reduzido e tem uma rotação, projetando a presa (canaliculada) para frente no momento que a cobra dá a picada. Estas cobras têm fosseta lacrimal entre a narina e o olho – fosseta é um órgão sensorial adaptado para perceber variações de temperaturas –, estrutura que possibilita estas serpentes a encontrarem a sua presa. As presas das viperídeas são constituídas por pequenos mamíferos ou aves, animais homeotérmicos. Cascavéis são diurnas ou crepusculares, são terrícolas e habitam as áreas abertas ou bordas da mata; jararacas vivem nas áreas fechadas, são terrícolas, às vezes encontradas no primeiro estrato da vegetação (jovens), próximas ou mais distantes de corpos d'água – uma espécie de jararaca, *Bothrops bilineatus*, é arborícola. As viperídeas são vivíparas, com exceção de *Lachesis muta*, que é ovípara.

No Brasil ocorrem 30 espécies de viperídeos, 4 destas estão em Roraima. Do ponto de vista sistemático os gêneros e espécies desta família sofrem constantes revisões, principalmente as cascavéis, que são bastante mal-tratadas na literatura. As cascavéis ocorrem em todas as áreas abertas da América do Sul; não tão recentemente foi alocada no gênero *Caudisona*, englobando várias espécies (Hoser, 2009). Uma das mais completas revisões das espécies de cascavéis sul-americanas é a de Vanzolini & Callefo (2002), que deve ser referência para este complexo de viperídeos do gênero *Crotalus*. Em Roraima ocorre uma cascavel no lavrado, que certamente é espécie distinta das cascavéis de outras áreas abertas amazônicas, como Santarém e dos campos de Humaitá e Puciari. Neste diagnóstico do ZEE de Roraima mantivemos o gênero *Crotalus* e a espécie *ruruima* para designar a cascavel da região (Hoge, 1966; Vanzolini & Callefo, 2002).

5.3.9.1 Espécies de ampla distribuição

A cobra-papagaio *Bothrops bilineatus* e a surucucu-pico-de-jaca *Lachesis muta* ocorrem na Amazônia e na mata atlântica do Nordeste.

5.3.9.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

A jararaca *Bothrops atrox* é muito comum em toda a Amazônia e as populações geralmente são grandes, por exemplo, na Reserva Ducke em Manaus, Amazonas. A cascavel *Crotalus ruruima* ocorre em Roraima e algumas regiões vizinhas.

5.3.9.3 Distribuição em Roraima e conservação

A cobra-papagaio *Bothrops bilineatus* é bem conhecida dos moradores de Pacaraima. Levantamentos recentes naquela região do marco de fronteira número 8 Brasil – Venezuela, realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, indicaram que, durante os estudos, a maior riqueza de espécies de serpentes era constituída por duas espécies de *Bothrops*, *atrox* e *bilineatus* (Farias, 2016). Na região

da Serra Surucucus também foi coletado um exemplar de *B. bilineatus*. A jararaca *B. atrox* é tipicamente de mata, gosta de lugares úmidos e causa acidentes ofídicos.

A cascavel *C. ruruima* é de hábitos crepusculares, encontrada em várias regiões do lavrado e nas bordas da mata. Seu veneno é típico, um composto de várias frações, altamente tóxico, podendo causar a morte em humanos (Nascimento, 2000). A cascavel já foi registrada no Apiaú durante os levantamentos realizados pela Inpa e MZUSP, mas a ocorrência deve ter sido causada pelo intenso desmatamento, abrindo muitas áreas pelas quais a cascavel entrou.

A surucucu-pico-de-jaca *Lachesis muta* vive nas matas, sua ocorrência em Roraima já foi registrada no Apiaú, Surucucus e Pacaraima, mas os moradores se referem a esta cobra em várias regiões de mata.

5.4 Sumário Serpentes

1. Registradas para o Brasil são aproximadamente 390 espécies de serpentes, cerca de 150 (aprox. 38%) destas estão na Amazônia.

2. Ocorrem em Roraima, na mata e no lavrado, 8 famílias de serpentes e pelo menos 77 espécies; 39 destas espécies são de ampla distribuição, desde o México e América Central ou da Amazônia, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros - aproximadamente 34 espécies são de distribuição predominantemente amazônica.

3. Nas áreas de mata foram registradas 43 espécies; no lavrado 10; em ambos os ecossistemas 24 espécies; destas *Amerotyphlops reticulatus* (Typhlopidae) e *Micrurus surinamensis* foram encontradas somente no Apiaú; *Drymobius* sp. (Colubridae) apenas no Catrimani - a espécie provável para a região de Roraima é *rhombifer*; *Dipsas copei* (Dipsadidae) e *Micrurus pacaraimae* (Elapidae), ambas só na região de Pacaraima – provavelmente estas distribuições restritas reflitam apenas falta de coletas.

4. *Erythrolamprus trebbai* (Dipsadidae) é uma espécie que ocorre nos ecossistemas venezuelanos e sua presença na região de Pacaraima não é surpresa.

Outras espécies de regiões serranas (Pacaraima) incluem *Phrynonax poecilonotus* (Colubridae) e *Bothrops bilineatus* (Viperidae).

5. *Bothrops bilineatus* e *B. atrox*, viperídeos de distribuição amazônica, foram as espécies mais comuns na região serrana de Pacaraima (BV-8).

6. As regiões de Pacaraima e Apiaú estão com os habitats bastante fragmentados, o que poderá causar alterações nas populações de serpentes da região.

5.5 Sugestões

1. Realizar inventários específicos de serpentes nas áreas serranas de Roraima e nas regiões de mata do baixo rio Branco.

2. Realizar levantamentos rápidos nas regiões do Apiaú e Nova Colina para detectar os efeitos da fragmentação de habitats sobre as populações de serpentes.

3. Elaborar urgentemente diagnóstico sobre as alterações de habitats na região de Pacaraima, em especial nas cabeceiras dos rios Miang e no curso do igarapé Samã.

4. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber e catalogar adequadamente espécies representativas de serpentes que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

Referências

Bernarde, P. S.; Albuquerque, S.; Barros, T. O.; Turci, L. C. B. Serpentes do estado de Rondônia. Brasil. Biota Neotropica, v. 12, n. 3, p. 1-29. 2012.

Brasil. Biodiversidade na Amazônia brasileira. In: Capobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (org.). Pronabio. Ministério do Meio Ambiente, Estação Liberdade, Instituto Socioambiental. 540p. 2011.

Brasil. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 404p. 2002.

Carvalho, C. M. Uma nova espécie de *Micrurus* do Estado de Roraima, Brasil (Serpentes: Elapidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 32, n. 8, p.183-192, 2002.

Carvalho, C. M. O lavrado da Serra da Lua e perspectivas para estudos da herpetofauna na região. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 3, n. 1, p. 4-17, 2009.

Costa, H. C.; Bérnils, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. *Herpetologia Brasileira*, v. 4, n. 3, p. 75-93, 2015.

Cunha, O. R.; Nascimento, F. P. Ofídios da Amazônia. X – As cobras da região leste do Pará. *Museu Paraense Emílio Goeldi, Publicações Avulsas*, v. 31, p. 1-218, 1978.

Farias, R. E.S. Taxocenose de serpentes em ambientes aquáticos de áreas de altitude em Roraima (Squamata: Serpentes). 2016, 185f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2016.

Goin, J. C.; Goin, O. B.; Zug, G. *Introduction to Herpetology*. 3rd. San Francisco: Ed., W.H, Freeman and Company, 378p. 1978.

Hoge, A. Preliminary account on Neotropical Crotalinae (Serpentes: Viperidae). *Memórias do Instituto Butantan*, v. 32, p. 109-184, 1966.

Hoser, R. A reclassification of the rattlesnakes; species formerly exclusively referred to the genera *Crotalus* and *Sistrurus*. *Australasian Journal of Herpetology*, v. 6, n. 200, p. 1-21, 2009.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN Red list threatened species. Version 2016.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 22 nov. 2016.

Nascimento, S. P. Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos no Estado de Roraima, Brasil, entre 1992 e 1998. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, n. 1, p. 271-276, 2000.

Peters, J. A.; Orejas-Miranda, B. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I, Snakes. Revised edition (originally published 1970) with addenda and corrigenda by P.E. Vanzolini. Washington, D.C.: Smithsonian Institution 25 + viii + 292p. 1986.

Silva, F. R. S. Sistemática e história natural de anfíbios anuros das nascentes dos rios Samã e Miang em áreas de altitude do escudo da Guiana em Roraima (Amphibia, Anura). 2016, 127f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2016.

Uetz, P.; Hošek, J. The reptile database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>> Acesso em: Dez. 2016.

Vidal, N.; Delmas, A. S.; David, P.; Cruaud, C.; Couloux, A.; Hedges, S. B. The phylogeny and classification of caenophidian snakes inferred from seven nuclear protein-coding genes. *Comptes Rendus Biologies*, v. 330, p. 182-187, 2007.

Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 161p. 1980.

Vanzolini, P. E.; Calleffo, M. E. V. A taxonomic bibliography of the South American snakes of the *Crotalus durissus* complex (Serpentes, Viperidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 74, n. 1, p. 37-83. 2002.

Vanzolini, P. E. Climbing habits of Leptotyphlopidae (Serpentes) and Wall's theory of the evolution of the ophidian eye. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 23, n. 2, p. 13-16, 1970.

Watkins, J. F. II; Gehlbach, F. R.; Baldrige, G. R. Ability of the blind snake, *Leptotyphlops dulcis*, to follow pheromone trails of army and ants, *Neivamyrmex nigrescens* and *N. opacithorax*. *Southwestern Naturalist*, v. 12, n. 4, p. 455-462. 1967.

Zaher, H. Hemipenial morphology of the South American xenodontine snakes, with a proposal for a monophyletic Xenodontinae and a reappraisal of colubroid hemipenis. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 240, p. 1-68, 1999.

Zaher, H.; Grazziotin, F. G.; Cadle, J. E.; Murphy, R. W.; Moura-Leite, J. C.; Bonatto, S. L. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caneophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: A revised classification and description of new taxa. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 49, n. 11, p. 115-153, 2009.

Lista das serpentes de Roraima

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição

Az: Predominantemente amazônica

La: lavrado Mt: mata

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM SQUAMATA					
SUBORDEM SERPENTES					
Família Leptotyphlopidae					
<i>Trilepida dimidiata</i> (Jan, 1861)	cobra-cega		x		x
<i>Trilepida macrolepis</i> (Peters, 1857)	cobra-cega		x	x	x
<i>Siagonodon septemstriatus</i> (Schneider, 1801)	cobra-cega		x	x	
<i>Epictia tenella</i> (Klauber, 1939)	cobra-cega		x	x	
Família Typhlopidae					
<i>Amerotyphlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1766)	minhocão		x	x	
Família Aniliidae					
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-coral		x	x	
Família Boidae					
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	jibóia	x		x	x
<i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-papagaio		x	x	
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-de-veado	x		x	
<i>Epicrates cenchria</i> Linnaeus, 1758	surucucu-de-fogo		x	x	x
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	sucuri	x		x	x
Família Colubridae					
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	x		x	x
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	x		x	x
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	x		x	x
<i>Chironius multiventris</i> Schmidt & Walker, 1943	cobra-verde	x		x	
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)	cobra-cipó		x	x	
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	papa-ovo	x		x	
<i>Drymobius</i> sp. (<i>rhombifer</i> ?)				x	
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peter, 1863)	cobra-cipó	x		x	
<i>Leptophis ahaetulla</i> Linnaeus, 1758	cobra-verde	x			x
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararaca	x			x
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Santzen, 1796)	jararaca	x		x	x
<i>Matrigodryas moratoi</i> Montingelli & Zaher, 2011	jararaca		x		x
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	jararaca		x	x	x
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	bicuda	x		x	x
<i>Oxybelis fulgidus</i> (Daudin, 1803)	bicuda	x		x	
<i>Phrynonax poecilnotus</i> (Günther, 1858)	cobra-cipó		x	x	
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	caninana	x		x	x
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cega	x		x	x
Família Dipsadidae					
<i>Apostolepis</i> sp				x	

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM SQUAMATA					
<i>Atractus major</i> Boulenger, 1894	cobra-cega		x	x	
<i>Atractus trilineatus</i> Wagler, 1828	cobra-cega		x	x	
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	muçurana	x		x	
<i>Clelia</i> sp.				x	
<i>Dipsas catesbyi</i> (Senzen, 1796)	cobra-cipó		x	x	
Família Dipsadidae (cont.)					
<i>Dipsas copei</i> (Günther, 1872)			x	x	
<i>Dipsas pavonina</i> Schlegel, 1837	cobra-cipó		x	x	
<i>Dipsas variegata</i> (Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854)	cobra-cipó		x	x	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	cobra-coral	x		x	x
<i>Erythrolamprus breviceps</i> Cope, 1860	cobra-cipó		x	x	
<i>Erythrolamprus cobella</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca		x	x	
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	jararaca	x		x	x
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)		x		x	
<i>Erythrolamprus trebbau</i> Roze, 1958			x	x	
<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)		x		x	
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca	x		x	x
<i>Helicops polylepsis</i> Günther, 1861	jararaca		x	x	x
<i>Hydrodynastes bicinctus</i> (Herrmann, 1804)	jararaca-d'água		x		x
<i>Hidrops martii</i> (Wagler, 1824)	cobra-coral		x	x	x
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-cipó	x		x	
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca	x		x	x
<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	jararaquinha	x			x
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-coral	x		x	x
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854	cobra-coral	x		x	
<i>Philodryas argenteus</i> (Daudin, 1803)	jararaca	x		x	
<i>Philodryas offersii</i> (Lichtenstein, 1823)	cobra-cipó	x		x	x
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-verde		x	x	x
<i>Phimophis guianensis</i> (Troschel, 1848)			x		x
<i>Pseudoboa coronata</i> Schneider, 1801	cobra-preta		x	x	
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854	cobra-preta		x	x	x
<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)		x			x
<i>Siphlophis cervinus</i> (Laurenti, 1768)		x			x
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)		x		x	
<i>Thamonodynastes</i> sp				x	
<i>Xenodon merremi</i> (Wagler, 1824)	boipeva	x		x	
<i>Xenodon rabdocephalus</i> (Wied, 1824)	jararaca	x		x	x

Lista das serpentes de Roraima (continuação)

<i>Xenodon severus</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca		x	x	x
Família Elapidae					
<i>Micrurus averyi</i> Schmidt, 1939			x	x	
<i>Micrurus hemprichii</i> (Jan, 1858)	cobra-coral		x	x	
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-coral	x		x	
<i>Micrurus pacaraimae</i> Carvalho, 2002	cobra-coral		x	x	
<i>Leptomicrurus scutiventris</i> (Cope, 1869)	cobra-coral		x	x	
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)	cobra-coral		x	x	

Família Viperidae					
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	jararaca		x	x	
<i>Bothrops bilineatus</i> (Wied, 1825)	cobra-papagaio	x		x	
<i>Crotalus (durissus) ruruima</i> (Linnaeus, 1758)	cascavel	x			x
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	surucucu	x		x	

6 QUELÔNIOS

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Sebastião Pereira do Nascimento

Celso Morato de Carvalho

6.1 Introdução

Os quelônios compreendem um grupo de répteis (classe Reptilia) que têm uma armadura constituída por um casco ósseo com duas partes - a dorsal é a carapaça, a ventral é o plastrão - unidas lateralmente por uma peça, a ponte. O casco é recoberto por placas córneas. São os jabutis, cágados e tartarugas. Com relação aos habitats, os quelônios podem ser terrícolas ou aquáticos. Nas espécies aquáticas os membros locomotores são adaptados para nadar, nas espécies terrícolas, os membros são em forma de colunas, adaptados para suportarem o peso do corpo.

No Brasil ocorrem 36 espécies de quelônios (Costa & Bérnils, 2015), dentre as aproximadamente 335 espécies catalogadas em todo mundo (Turtle Taxonomy Working Group, 2014). Taxonomicamente os quelônios pertencem à ordem Testudines (mas há sérias controvérsias taxonômicas com relação à adoção do nome Testudines ou Chelonia para designar a ordem dos quelônios – Dubois & Bour, 2010), dividida em duas subordens, Cryptodira (famílias Cheloniidae e Dermochelyidae – ambas marinhas-, Kinosternidae, Emydidae, Geoemydidae e Testudinidae) e Pleurodira (famílias Chelidae e Podocnemididae), que podem ser distinguidas pelo movimento do pescoço e pela fusão da pelve e do plastrão. Os criptodiros retraem o pescoço para dentro da carapaça no plano sagital, sem dobrar (plano que divide organismos ao meio, em direita e esquerda), por exemplo, os jabutis, a muçua e as tartarugas marinhas. Os pleurodiros retraem o pescoço no plano lateral (dobra para o lado), por exemplo, o tracajá e a tartaruga da Amazônia. Dentre as espécies de quelônios registradas para o Brasil, pelo menos 16 ocorrem na Amazônia (Vogt et al., 2001); 13 destas vivem em Roraima e estão arranjadas taxonomicamente em 5

famílias (Nascimento et al., 2012). Duas espécies são terrícolas, as demais são aquáticas e semi-aquáticas.

6.2 Métodos

O trabalho mais representativo dos quelônios de Roraima é o de Nascimento et al. (2012), com chaves para identificação das espécies, notas taxonômicas e ilustrações. Para compor este grupo de répteis e incorporá-lo ao ZEE nós nos valem das informações obtidas pelo projeto conjunto Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Museu Integrado de Roraima, que foi executado em Roraima durante 1980 a 1990. Adicionalmente nós incorporamos informações da literatura sobre quelônios em geral (Turtle Taxonomy Working Group, 2014) e das espécies sul-americanas, principalmente sobre distribuições geográficas (eg. Pritchard & Trebbau, 1984; Pritchard, 1975; Rueda-Almonacid *et. al.*, 2007; Moskovits, 1998; Vogt et al., 2001). Também foi consultada literatura mais antiga, clássica, que faz referências aos quelônios de Roraima (e.g. Agassiz, & Agassiz, 1868; Coutinho, 1868; Almada, 1787). As informações foram complementadas com relatos de moradores locais das áreas de mata, e principalmente com dados sobre observações realizadas durante 1994-2002 no baixo rio Branco, durante estudos sobre conservação de quelônios, realizados por SPNascimento.

As classificações sobre conservação foram obtidas da lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2016) e da Convenção Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Estas informações, principalmente relacionadas com populações ameaçadas, estão relacionadas no tópico sobre distribuição em Roraima e conservação.

A apresentação da parte sobre os quelônios neste ZEE está por subordem Cryptodira e Pleurodira e dentro destas as famílias e as espécies (Pritchard, 1975; Nascimento & Carvalho, 2016), citando aqueles relevantes para ilustrar as distribuições amplas ou restritas, bem como as distribuições regionais, aspectos da

biologia quando relevantes e conservação. A lista das espécies está apresentada após as Referências.

6.3 Ordem Testudines

6.4 Subordem Cryptodira

6.4.1 Família Testudinidae

Esta é uma família com aproximadamente 42 espécies, agrupadas em 15 gêneros. Distribui-se por vários continentes e algumas ilhas oceânicas. Pertencem também a esta família, os jabutis gigantes das ilhas Galápagos. No Brasil, ocorrem duas espécies, ambas estão em Roraima.

6.4.1.1. *Espécies de ampla distribuição*

O jabuti-vermelho *Chelonoidis carbonaria* ocorre do Panamá ao norte da Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. O jabuti-amarelo *Chelonoidis denticulata* ocorre do norte da Colômbia ao sul do Brasil, por todos os domínios morfoclimáticos, mas parece não viver bem na caatinga.

6.4.1.2. *Distribuição em Roraima e conservação*

O jabuti-amarelo *C. denticulata* é uma espécie terrícola que habita áreas florestadas, encontrado em várias regiões de mata de Roraima. O jabuti-vermelho *C. carbonaria* é terrícola também e tem preferência por áreas abertas, embora possa ser encontrada em áreas de mata, às vezes em simpatria com *C. denticulata* (Pritchard, 1975; Mora & Lugo-Rugeles, 1960; Medem et al., 1979; Williams, 1960).

A dieta dos jabutis consiste de folhas, frutos e sementes durante a época das chuvas, e de flores caídas no chão durante a época seca (Moreira, 1991; Moskovits, 1998; Strong, 2005).

Em Roraima é comum encontrar jabutis cativos nos quintais de moradias, para reserva alimentar no dia-a-dia ou servido como iguaria em algum evento social ou mesmo para xerimbabo, animal de estimação. Em algumas comunidades rurais os jabutis podem ser utilizados como troca por produtos, por exemplo, açúcar, café, sal, farinha, sabão e fósforo.

6.4.2. Família Geoemydidae

A esta família pertence um grupo de quelônios com 21 gêneros e 65 espécies distribuídas heterogeneamente em quase todos os continentes. Na América do Sul ocorre o gênero *Rhinoclemmys* com 5 espécies, uma está no Brasil.

6.4.2.1. Espécie de ampla distribuição

A aperema (ou perema) *R. punctularia* é a espécie da família que ocorre no Brasil. Apresenta ampla distribuição, do norte da Colômbia aos domínios morfoclimáticos da Amazônia e do cerrado.

6.4.2.2. Distribuição para Roraima e conservação

A perema, como é conhecida em Roraima, é um quelônio semi-aquático, que gosta dos pequenos corpos d'água no interior da floresta. Alimenta-se de partes vegetais e de animais (Rueda-Almonad et al., 2007). Em algumas regiões onde a perema é mais abundante, os moradores consomem regularmente este quelônio. Em Roraima *R. punctularia* faz parte da dieta dos povos indígenas waimiri-atroari e yanomami.

6.4.3. Família Kinosternidae

Esta família integra pelo menos 23 espécies de quelônios de água doce, com maior ocorrência na América Central e apenas um representante na América do Sul, que ocorre em Roraima.

6.4.3.1. *Espécie de ampla distribuição*

O muçua, *Kinosternon scorpioides*, tem ampla distribuição geográfica, do México ao norte da Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. Em função dessa ampla distribuição Vanzolini et al. (1980) relatam que poderão haver mais de uma subespécie deste quelônio.

6.4.3.2. *Distribuição para Roraima e conservação*

A muçua é um quelônio semi-aquático, de pequeno porte, raramente atingindo mais de 20 cm de comprimento. A principal característica da muçua é o plastrão com duas dobradiças, uma anterior e a outra posterior (ilustração em Nascimento et al., 2012). Em Roraima é provável ocorrer este quelônio em todas as regiões, mas foi mais observado na região sul, área de mata, e na Serra da Lua, área de lavrado. Há indicações feitas pelos indígenas yanomami e wai-wai de que a muçua é muito apreciada na alimentação destes povos tradicionais.

6.5 Subordem Pleurodira

6.5.1 Família Chelidae

Esta família é de quelônios com hábitos aquáticos e semi-aquáticos, distribuídos heterogeneamente na África, Austrália e América do Sul. No Brasil a família é constituída por pelo menos 10 espécies, 4 destas ocorrem em Roraima.

6.5.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

O matá-matá *Chelus fimbriatus* e o cágado *Mesoclemmys gibba* ocorrem em mais de um domínio morfoclimático, do norte da Colômbia ao domínio do cerrado. O cágado *Phrynops geoffroanus* ocorre do norte da Colômbia ao norte da Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros.

6.5.1.2 *Espécie de distribuição predominantemente amazônica*

Dentre as espécies de Chelidae que ocorrem em Roraima o jabuti-machado *Platemys platycephala* é predominantemente amazônica.

6.5.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

O matamatá *C. fimbriatus* tem hábitos aquáticos; o jabuti-machado *P. platycephala* e os cágados *M. gibba* e *P. geoffroanus* são semi-aquáticos. Apesar da ampla ocorrência destas espécies na América do Sul, suas distribuições não são bem conhecidas em Roraima. Nas áreas do sul do Estado, onde são mais frequentes os registros de *P. platycephala* e *M. gibba*, há relatos do consumo dessas espécies pelos índios Yanomami e Waimiri-Atroari.

O cágado *P. geoffroanus* habita lugares próximos às corredeiras rios e já foi registrado no alto rio Cotingo, onde também é consumido pelos índios macuxi, wapixana e ingaricó. Quanto o status de conservação, de acordo com a IUCN (2016), as populações de chelídeos estão em declínio em várias partes da Amazônia.

6.5.2 Família Podocnemididae

Os podocnemídeos são quelônios adaptados para a vida aquática, e têm como representantes os gêneros *Peltocephalus* e *Podocnemis*. As espécies dessa família são encontradas apenas nos rios da América do Sul (7 spp.) e de Madagascar (1 sp.). A razão desta distribuição geográfica dos Podocnemididae parece ter sido a dispersão dos quelônios no período Cretáceo (\pm 140 milhões). Por sua ampla distribuição e abundância em quase todos os tipos de sistemas regionais, esses quelônios constituem importante fonte de alimento para os povos tradicionais da Amazônia. No Brasil a família ocorre com 5 espécies, todas encontradas em Roraima.

6.5.2.1 Espécies de ampla distribuição

Dentre os podocnemídeos de Roraima, o tracajá *P. unifilis* e a tartaruga *P. expansa* apresentam ampla distribuição e ocorrem em mais de um domínio morfoclimático brasileiro, pelo menos do domínio amazônico ao cerrado.

6.5.2.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

A irapuça *P. erythrocephala*, o iaçá ou pitiú *P. sextuberculata* e o cabeçudo *Peltocephalus dumeriliana* são espécies que ocorrem predominantemente na Amazônia.

6.5.2.3 Distribuição em Roraima e conservação

As espécies de podocnemídeos que ocorrem em Roraima podem ser encontradas principalmente no baixo rio Branco. Dentre as espécies, o tracajá *P. unifilis* é mais abundante e amplamente distribuído na região. A localidade-tipo de *unifilis* é o rio Tacutu. A irapuça, iaçá ou pitiú, e o cabeçudo ocorrem nos tributários

do baixo rio Branco, mais abundantes na região próxima ao rio Negro, onde a carne e os ovos são muito apreciados pelos moradores.

A tartaruga *P. expansa* é a que mais tem sido caçada pelos humanos, por um longo histórico de exploração da Amazônia (Almada, 1787; Sampaio, 1825; Bates, 1863; Coutinho, 1868; Agassiz & Agassiz, 1868; Ferreira, 1972; Ojasti, 1967; Smith, 1979; Nascimento et al., 2012). As atividades predatórias sobre *P. expansa* vêm produzindo um declínio das populações destas tartarugas nos últimos anos, mas também vem promovendo ações de proteção pelos órgãos governamentais.

4 SUMÁRIO QUELÔNIOS

1. Na Amazônia Brasileira ocorrem 16 espécies de quelônios; 13 destas ocorrem em Roraima, nas áreas de mata, no entorno do lavrado e na região do baixo rio Branco.

2. Não há quelônios com distribuição restrita para Roraima.

3. A maioria das espécies de quelônios que ocorre na região é de ampla distribuição em mais de um domínio morfoclimático brasileiro.

4. Com relação à conservação, as espécies de quelônios que ocorrem em Roraima estão em alguma categoria de ameaça ou vulnerabilidade e a área prioritária para conservação é o baixo rio Branco:

i) A tartaruga *P. expansa* está classificada pela IUCN (2016) na categoria “baixo risco”. Na Venezuela e Colômbia as populações de *expansa* estão em declínio.

ii) As demais espécies da família Podocnemididae, cabeçudo, tracajá, irapuca e iacá, estão citadas pela IUCN na categoria “vulneráveis”.

iii) Todos Podocnemididae constam da lista do Apêndice II da Convenção Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção, o que permite a comercialização de seus subprodutos, desde que controlado legalmente.

iv) A muçunã *K. scorpioides*, apesar de sofrer pressão humana em várias áreas de ocorrência, não consta na lista da IUCN.

5. Os quelônios de Roraima vêm sofrendo sensível redução populacional em consequência da exploração desordenada ao longo do tempo. Localmente a região do baixo rio Branco é área de maior impacto sobre esses animais, apesar das intervenções feitas pelos órgãos ambientais, que muitas vezes produzem poucos efeitos.

6. A perda de habitats locais também contribui negativamente para as populações de quelônios de Roraima. Dessa forma, é importante enfatizar que a integridade dos ecossistemas locais é de suma importância para a manutenção da fauna de quelônios.

6.6 Sugestões

1. Definir políticas públicas para o manejo de quelônios, respeitando-se as particularidades culturais das comunidades locais.

2. Estimular a continuidade do Projeto Quelônio da Amazônia nos tabuleiros do rio Branco, desenvolvendo ações que incentivem a participação da população ribeirinha.

3. Estimular a criação de quelônios em cativeiro, visando mitigar conflitos ambientais e contribuir com a conservação dos quelônios.

4. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa catalogar adequadamente os representantes das espécies de quelônios que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

REFERÊNCIAS

Almada, M. G. L. Descrição relativa ao rio Branco e seu território - Anno de 1787. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, v. 24, n. 4, p. 617-686, 1787.

Agassiz; Agassiz, E. C. A journey in Brazil. Boston: Tickner & Fields, 540p. 1868.

Bates, H. W. The naturalist on the river Amazon. J. Murray, 422p. 1863.

Coutinho, J. M. Sur lês tortues de l'Amazonie. Bulletin de la Societé Imperiale Zoologique D'Acclimatation Serie II, v. 5, p. 147-166, 1868.

Dubois, A.; Bour, R. The distinction between family-series and class-series nomina in zoological nomenclature, with emphasis on the nomina created by Batsch (1788, 1789) and on the higher nomenclature of turtles. Bonn zoological Bulletin, v. 57, n. 2, p. 149-171, 2010.

Ferreira, A. R. Memória sobre a Jurararetê. *In: Viagem filosófica pelas Capitanias do Grão Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá.* Rio de Janeiro, 43p. 1972 (1786).

Fretey, J. Les Tortues de Guyane Française. Nature Guyanaise Edt. 141p. 1987.

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN Red list threatened species. Version 2016.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 22 nov. 2016.

Medem, F.; Castano, O. V.; Lugo-R, M. L. Contribucion al conecimiento sobre la reproducion y el crecimiento de los "morrocoyes" (*Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata*; Testudines. Testudinidae). *Caldasia*, v. 12, n. 59, p. 499-511, 1979.

Moreira, G. Sympatry of the turtles *Geochelone carbonaria* e *G. denticulata* in the river Uatumã basin. *Central Amazônia. J. Herpetology*, v. 23, n. 2, p. 183-185, 1991.

Moskovits, D. K. Population and Ecology of the Tortoises *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* on the Ilha de Maracá. *In: Millikem, W.; Ratter, J. A. (eds.). Maracá: Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest..* Jonh Wiley & Sons. p. 263-284. 1998.

Mora, O. V. C.; Lugo-Rugeles, M. L. Estudio comparativo del comportamiento de dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfologia externa. *Cespedesia*, v. 37, n. 38, p. 55-121, 1981.

Nascimento, S. P.; Carvalho C. M.; Farias, R. E. S. Os quelônios de Roraima. *Biologia Geral e Experimental*, v. 12, n. 1, p. 1-48, 2012.

Ojasti, J. Consideraciones sobre la ecologia y Conservación de la tortuga "Podocnemis expansa" (Chelonia: Pelomedusidae). Atas Simpósio Biota Amazônica, v. 7, p. 201-206, 1967.

Pritchard, P. C. H. Distribution of Tortoises in Tropical South America. Chelonia, v. 2, n. 1, p. 3-10, 1975.

Pritchard, P. C. H.; Trebbau, P. The turtles of Venezuela. Oxford 403p. 1984.

Rueda-Almonacid, J. V.; Carr, J. I.; Mittermeier, R. A.; Rodriguez-Mahecha, J. V.; Mast, R. B.; Vogt, R. C.; Rhodin, A. G. J.; Ossa-Velasquez, J.; Rueda, J. N.; Mittermeier, C. G. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional – Serie Guías Tropicales de Campo, 537p. 2007.

Smith, N. J. H. Quelônios aquáticos da Amazônia: um recurso ameaçado. Acta Amazonica, v. 9, n. 1, p. 87-97, 1979.

Strong, J. N. Seed dispersal and the ecological impacts of harvesting *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* in northwestern Brazil. 2005, 10 f. Dissertação (Mestrado), University of New York, 2005.

Sampaio. Diário de uma viagem em que visita a correição das povoações de São José do Rio Negro e fez o Ouvidor e Intendente da mesma, Francisco Xavier Ribeiro de Sampaio, nos anos de 1774 e 1775. Typografia da Academia de Lisboa, 115p. 1825 (1774-75).

Turtle Taxonomy Working Group. Turtles of the world, 7th edition: annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. Chelonian Research Monographs, v. 5, n. 7, p. 329–479, 2014.

Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; VITT, L. J. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 161p. 1980.

Vogt, R. C.; Moreira, G. M.; Duarte, A. C. O. C. Biodiversidade de répteis do bioma floresta amazônica e ações prioritárias para sua conservação. In: Capobianco J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (eds.). Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Instituto Socioambiental. p. 89-96. 2001.

Williams, E. E. Two species of tortoises in northern South America. *Breviora*, v. 120, p. 1-13, 1960.

Lista dos quelônios de Roraima

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição

Az: Predominantemente amazônica

La:lavrado

Mt: mata

	Pop	Amp	Amaz	Mt	Lav
ORDEM TESTUDINES					
SUBORDEM CRYPTODIRA					
Família Testudinidae					
<i>Chelonoidis carbonária</i> (Spix, 1824)	jabuti	x		x	x
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)	jabuti	x		x	
Família Geomydidae					
<i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1801)	jabuti-machado	x		x	
Família Kinosternidae					
<i>Kinosternon scorpioides</i> (Linnaeus, 1766)	muçua	x		x	
SUBORDEM PLEURODIRA					
Família Chelidae					
<i>Chelus fimbriatus</i> (Schneider, 1783)	matamatá	x		x	x
<i>Platemys platycephala</i> (Schneider, 1792)	jabui-machado		x		
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cangapara	x		x	
<i>Mesoclemmys gibba</i> (Schweigger, 1812)	cangapara	x		x	
Família Podocnemididae					
<i>Podocnemis erythrocephala</i> (Spix, 1824)	irapuca		x	x	
<i>Podocnemis sextuberculata</i> (Cornalia, 1849)	iaçá, pitiú		x	x	
<i>Podocnemis unifilis</i> (Troschel, 1848)	tracajá	x		x	
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812)	tartaruga	x		x	
<i>Peltocephalus dumeriliana</i> (Schweigger, 1812)	cabeçudo		x	x	

7 JACARÉS

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Celso Morato de Carvalho

Sebastião Pereira do Nascimento

7.1 Introdução

Os jacarés são répteis (classe Reptilia, ordem Crocodylia) que ocupam o topo da cadeia alimentar em ambientes aquáticos em várias partes do mundo. A maioria das espécies é de porte médio a grande, chegando a medir 5 metros, como o jacaré-açu da Amazônia. Jacarés têm o córtex cerebral mais desenvolvido dentre os répteis. O coração tem quatro câmaras e a circulação sanguínea é dupla e completa, parecida com a dos mamíferos e aves, mas nestes as cavidades (dois átrios e dois ventrículos) não se comunicam; nos jacarés há uma abertura entre os ventrículos, chamada forame de Panizza, permitindo a mistura de sangue arterial e venoso. A pele da cabeça é fundida com os ossos do crânio, o focinho é longo, com abertura das narinas voltadas para cima. Os crocodilianos vivem associados aos rios, lagos, igarapés, onde as fêmeas fazem seus ninhos utilizando folhas secas e fragmentos de plantas (Medem, 1983; Heron, 1994). As fêmeas apresentam elaborado comportamento de cuidado à prole. A dieta destes répteis consiste principalmente de invertebrados e vertebrados aquáticos. A abundância de jacarés nos habitats onde vivem são reflexos dos recursos disponíveis (Medem, 1960).

Os jacarés atuais compreendem 3 famílias – Alligatoridae, Crocodylidae e Gavialidae. Os aligotorídeos (7 espécies) estão distribuídos do sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina; os crocodilídeos (14 espécies) do sul dos Estados Unidos ao norte da América do Sul, parte da África, Ásia e Austrália. Os gavialídeos (2 espécies) vivem em parte da Índia e regiões vizinhas. Na América do Sul ocorrem 8 espécies de jacarés, incluindo *Crocodylus acutus* e *C. intermedius* (Crocodylidae) que vivem ao norte do continente.

7.2 Métodos

As informações sobre os jacarés da região de Roraima para este relatório do ZEE foram obtidas através de observações pessoais realizadas entre 1980 – 1990 durante os trabalhos de campo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Várias viagens pelo lavrado e matas de Roraima foram realizadas durante este período. Também foram obtidos dados da pouca literatura sobre os jacarés de Roraima (e.g. Rebêlo et al., 1997; Souza, 2010; Souza & Nascimento, 2009) e da literatura geral sobre jacarés do Brasil (Carvalho, 1951; Medem, 1960. 1983). As informações foram complementadas com relatos de moradores locais.

7.3 Ordem Crocodylia

7.3.1 Família Alligatoridae

Esta é a família dos jacarés que ocorrem no Brasil, não há na literatura registro para *Crocodylus intermedius* (família Crocodylidae), que ocorre em parte da Colômbia e Venezuela. A família Alligatoridae está composta por 4 gêneros e 8 espécies; no Brasil ocorrem 3 gêneros e 6 espécies, distribuídos em praticamente todos os rios e lagos dos domínios morfoclimáticos. Na Amazônia ocorrem 4 espécies de jacarés, 2 são endêmicas. Em Roraima ocorrem as espécies amazônicas esperadas.

7.3.1.1 Espécies de ampla distribuição

O jacaretinga ou jacaré-tinga *Caiman crocodylus* está distribuído da América Central até o domínio dos cerrados. O jacaré-paguá ou jacarepaguá, jacaré-de-buraco ou jacaré-una *Paleosuchus palpebrosus*, o menor dos jacarés (aprox. 1,5 m) ocorre na Amazônia, cerrado, caatinga e mata atlântica, incluindo algumas regiões de agreste, entre a mata atlântica e a caatinga.

7.3.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

O jacaré-açu *Melanosuchus niger* e o jacaré-coroa ou jacaré-curuá *Paleosuchus trigonatus* têm distribuição restrita na Amazônia, da porção central para o norte e oeste.

7.3.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

O jacaré-tinga *C. crocodilus* é o mais comum dentre os jacarés brasileiros. Em Roraima, habita os rios, igarapés e lagos. Nos rios maiores como Uraricoera, Tacutu e Branco, o tinga *C. crocodilus* pode ser encontrado simpatricamente com o jacaré-açu *M. niger*, dividindo os habitats e os recursos disponíveis (Rebêlo et al., 1997).

O jacaré-coroa *P. palpebrosus* é uma espécie pouco comum na região, podendo ser encontrado em igarapés de áreas de mata próximas ao lavrado. *P. trigonatus* foi recentemente observado em Roraima (Souza & Nascimento, 2009), associado às corredeiras do rio Uraricoera, nas proximidades da ilha de Maracá.

Nenhuma destas espécies de jacarés está na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (Campos et al., 2013a, 2013b, Marioni et al., 2013). Entretanto todas estão listadas no anexo II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e da Fauna Silvestre em Perigo de Extinção – CITES, que permite o comércio de seus produtos desde que atendida a regulamentação (Brasil, 2000). O Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios (RAN) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) é o órgão responsável pela definição das estratégias de conservação para o grupo.

Do ponto de vista da conservação, são pertinentes alguns comentários com relação à biologia dos jacarés e sobre a interferência de humanos nas populações de crocodilianos. Com relação à biologia, por exemplo, sabe-se que a temperatura em que os ovos são incubados determina o sexo dos jacarés. Desta forma, alterações climáticas e ambientais podem interferir no processo de regulação térmica e na estrutura populacional destes répteis (Medem, 1971; Rueda-Almocanid et al., 2007).

Com relação às relações de animais silvestres e humanos, estas frequentemente estabelecem um elo comprometedor. Não há hoje como avaliar possíveis impactos antrópicos nas populações de jacarés em Roraima. O que sabemos é que jacarés, além constituírem fontes de proteínas para ribeirinhos e índios, são às vezes caçados com a justificativa de causarem prejuízos à pesca, aos animais domésticos e às pessoas. Também, jacarés são caçados por causa da pele, que tem valor troca no mercado, cujo comércio é combatido pelos órgãos governamentais de proteção ambiental. Estes são fatores que podem interferir nas populações de jacarés, entretanto, a principal ameaça às populações destes répteis é a alteração dos seus habitats. Uma forma de mitigar a caça de jacarés é através de criadouros, o que está sendo feito em vários lugares (Sarkis-Gonçalves et al., 2005).

7.4 Sumário Jacarés

1. Os jacarés que ocorrem em Roraima são da fauna amazônica, duas espécies têm distribuição mais ampla, *Caiman crocodilus* e *Paleosuchus palpebrosus*, que ocorrem no cerrado, pantanal, caatinga e mata atlântica.

2. O jacaré-coroa *P. trigonatus* foi registrado para Roraima por Souza e Nascimento em 2009.

7.5 Sugestões

1. Realizar inventários que permitam diagnosticar melhor a distribuição dos jacarés de Roraima.

2. Realizar estudos sobre a biologia dos jacarés mais comuns da região.

3. Compor um banco de dados com informações sobre as populações de jacarés de Roraima.

4. Evitar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber e catalogar adequadamente os representantes das espécies de crocodilianos que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

Referências

Brasil. Decreto Nº. 3607 de 21 de setembro de 2000. Dispõe sobre a implementação da convenção sobre comércio internacional das espécies da fauna e flora em perigo de extinção – Cites, e dá outras providências. Presidência da República – Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2000.

Campos, Z.; Marioni, B.; Farias, I.; Verdade, L. M.; Basseri, L.; Coutinho, M. E.; Mendonça, S. H. S. T.; Vieira, T. Q.; Magnusson, W. E. Avaliação do risco de extinção do jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier, 1807) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 40-47, 2013.

Campos, Z.; Marioni, B.; Farias, I.; Verdade, L. M.; Basseri, L.; Coutinho, M. E.; Mendonça, S. H. S. T.; Vieira, T. Q.; Magnusson, W. E. Avaliação do risco de extinção do jacaré-coroa *Paleosuchus trigonatus* (Schneider, 1801) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 48-53, 2013

Carvalho, A. L. Os jacarés do Brasil. Rio de Janeiro: Arquivos do Museu Nacional, v. 22, p. 1- 139, 1951.

Herron, J. C. Body size, spatial distribution, and microhabitats use in the caimans, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian lake. *Journal of Herpetology*, v. 28, p. 508-513, 1994.

Marioni, B.; Farias, I.; Verdade, L. M.; Basseri, L.; Coutinho, M. E.; Mendonça, S. H. S. T.; Vieira, T. Q.; Magnusson, W. E.; Campos, Z. Avaliação do risco de extinção do jacaré-açu *Melanosuchus niger* (Spix, 1825) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 31-39.

Medem, F. Dados zoogeográficos y ecológicos sobre los Crocodilia y os Testudinata de los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá . *Caldasia*, v. 8, n. 38, p. 341-351, 1960.

Medem, F. Biological isolation of sympatric species of South American Crocodilia. IUCN Publications New Series, Supplementary Paper, v. 32, p. 152-158, 1971.

Medem, F. Los Crocodylia de Sur America: Los Crocodylia de Colombia. Vol. I. Bogotá: Editora Carrera. 1983.

Rebêlo, G. H.; Brazaitis, P.; Yamashita, C.; Souza, B. C. Similaridade entre localidades e associações entre três espécies de jacarés em Roraima. *In*: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J.; Castellón, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Editora Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. p. 558-563. 1997.

Rueda-Almonacid, J. V.; Carr, J. L.; Mittermeier, R. A.; Rdrogues-Mahecha, J. V.; Mast, R. B.; Vogt, R. C.; Rhodin, A. G. J.; Ossa-Velasquez, J.; Rueda, J. N.; Mittermeier, C. G. Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico. Conservación Internacional Bogotá, 537p. 2007.

Sarkis-Gonçalves, M. P.; Miranda-Vilela, L. A. B.; Verdade, L. M. Biologia e manejo do jacaré-de-papo-amarelo. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queirós, 71p. 2005.

Souza, B. C. Ocorrência, uso de habitats, e distribuição de jacarés (Alligatoridae) na Estação Ecológica de Maracá, Roraima, Amazônia Brasileira. 2010, 70f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima. 2010.

Souza, B. S.; Nascimento, S. P. Ocorrência de jacarés (Alligatoridae) na Estação Ecológica de Maracá (RR), no extremo norte da Amazônia. Anais do I Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 2009.

Lista dos jacarés de Roraima

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição

Az: Predominantemente amazônica

La:lavrado Mt: mata

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM CROCODILIA					
Família Alligatoridae					
<i>Caiman crocodylus</i> (Linnaeus 1758)	jacaré-tinga	x		x	x

<i>Melanosuchus niger</i> (Spix 1825)	jacaré-açu		x	x	
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier 1807)	jacaré-de-buraco, jacaré-una, jacaré-paguá	x		x	x
<i>Paleosuchus trigonatus</i> (Schneider 1801)	jacaré-coroa, jacaré-curuá		x	x	

8 AVES

(1ª. versão agosto de 2011)

Gláucia Cristina Del Rio

Luís Fábio Silveira

8.1 Introdução

As aves constituem um grupo zoológico (classe Aves) no qual as observações e identificações podem ser feitas através de vocalizações e cores dos indivíduos. Estas características permitem a obtenção de dados em menos tempo do que o necessário para outros grupos zoológicos, uma das razões pelas quais as aves são mais conhecidas com relação à taxonomia, distribuição e ameaça às suas populações (Stotz et al., 1996).

Diferentes graus de sensibilidade ambiental são apresentados pelas espécies de aves. Algumas são fiéis aos ambientes onde vivem e têm suas populações alteradas quando seus habitats são modificados, geralmente por fatores antrópicos. Diversas situações são encontradas na literatura relatando graus de sensibilidade para aves, podendo chegar até ao desaparecimento local de populações (e.g. Willis, 1974, 1979; Leck, 1979; Christiansen & Pitter, 1997; Stouffer & Bierregaard, 1995).

Outras espécies são mais generalistas, portanto, menos sensíveis, e podem colonizar ambientes alterados ou até mesmo terem aumentadas as suas populações em áreas perturbadas (Willis, 1979; Sick, 1997, Renjifo, 2001). Estas propriedades fisiológicas e ecológicas das aves podem ser indicadores de biodiversidade e da qualidade ambiental (Bibby, 1999).

Dentre as estimadas 1800 espécies de aves que ocorrem no Brasil, pelo menos 1000 espécies são amazônicas (Vieira, 2005). Destas, aproximadamente 734 espécies ocorrem em Roraima (56%), distribuídas na mata e no lavrado.

8.2 Métodos

As informações sobre as aves para este relatório do ZEE de Roraima foram obtidas de várias fontes, começando pelas informações sobre as coletas ornitológicas mais recentes na região, realizadas em 2007 por Luís Fábio Silveira (MZUSP) e colaboradores, com o apoio da Prefeitura Municipal de Boa Vista (Silveira et al., 2008).

Foram também obtidas informações em guias de aves (Erize et al., 2006; Perlo, 2009; Sigrist, 2009; Ridgely & Tudor, 2009), referências gerais sobre ornitologia (Sick, 1997), e na literatura sobre conservação da biodiversidade brasileira (Silveira & Straube, 2008; IUCN, 2011). Para informações ecológicas sobre aves as referências básicas foram os relatos de Stotz et al. (1996) e Sigrist (2009).

A apresentação das aves está por ordem taxonômica, famílias e espécies (CBRO, 2011). Informações gerais sobre morfologia, alimentação e hábitos são citadas por espécie ou para grandes grupos. Ao final é apresentada uma lista sistemática das aves de Roraima, com distribuição geográfica geral, distribuição na mata e lavrado em Roraima, e espécies associadas à água e às serras.

8.3 Ordem Tinamiformes

Nesta ordem estão os macucos e inhambus que se reúnem em uma única família, a família Tinamidae.

8.3.1 Família Tinamidae

A família compreende nove gêneros e 47 espécies. No Brasil, há cinco gêneros e 23 espécies. Em Roraima, ocorrem oito espécies.

Os tinamídeos são conhecidos popularmente como macucos, inhambus, perdiz e codornas e fazem parte de uma família de aves endêmicas neotropicais, ocorrendo do México à Patagônia, inclusive nos Andes. São consideradas aves cinegéticas, pois

apresentam tamanho corporal significativo, estando grande parte das aves dessa família ameaçadas e muitas em via de extinção.

Apresentam uma vocalização típica e melodiosa, sendo citadas muitas vezes em canções populares e folclóricas. Ocupam habitats variados, sendo observadas tanto em campos abertos como em áreas florestadas.

A alimentação básica dessas aves é constituída de frutas caídas, coquinhos de palmito (*Euterpe* sp.), folhas e sementes duras. Também procuram pequenos artrópodes e moluscos que se escondem na serrapilheira das florestas.

8.3.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

Dentre os inhambus que ocorrem em Roraima, três espécies estão distribuídas amplamente no Brasil: tururim (*Crypturellus soui*), jaó (*Crypturellus undulatus*) e inhambu-anhangá (*Crypturellus variegatus*).

8.3.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

As demais espécies distribuem-se predominantemente na Amazônia, sendo elas: azulona (*Tinamus tao*), inhambu-de-cabeça-vermelha (*Tinamus major*), inhambu-galinha (*Tinamus guttatus*), inhambu-preto (*Crypturellus cinereus*) e o inhambu-de-perna-vermelha (*Crypturellus erythropus*).

8.3.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Os inhambus de Roraima, em geral, frequentam matas, mas o inhambu-de-perna-vermelha (*Crypturellus erythropus*) é exclusivo do lavrado, ao passo que o tururim (*Crypturellus soui*) pode ser encontrado nos dois ambientes. Nenhum dos inhambus de Roraima representam espécies ameaças de extinção segundo a lista da

IUCN (2011), mas as principais ameaças a estas residem nas atividades de caça e na perda de habitat.

8.4 Ordem Anseriformes

Compreende aves como patos, gansos e anhuma, que se distribuem em três famílias. No Brasil ocorrem duas destas famílias, Anatidae e Anhimidae. Em Roraima, encontramos apenas representantes da família Anatidae.

8.4.1 Família Anatidae

A família compreende 41 gêneros e 147 espécies que se distribuem globalmente. No Brasil, há 14 gêneros e 25 espécies. Em Roraima, ocorrem cinco espécies.

Patos e marrecas vivem em ambientes aquáticos. Voam muito bem, e muitas espécies migram sazonalmente em busca de alimento. Sua dieta é onívora, utilizando-se das lamelas filtradoras de seu bico para filtrar o plâncton das águas.

8.4.1.1 Espécies de ampla distribuição

Todos os patos que ocorrem em Roraima têm ampla distribuição no território brasileiro. São eles: irerê (*Dendrocygna viduata*), asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), pato-corredor (*Neochen jubata*), pato-do-mato (*Cairina moschata*) e pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*).

8.4.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Os patos de Roraima, assim como os demais representantes da família, habitam ambientes associados a corpos d'água. Nenhuma das espécies citadas encontra-se ameaçada de extinção segundo a lista da IUCN (2011), mas ameaças podem advir da destruição de ambientes aquáticos, ou caça.

8.5 Ordem Galliformes

Agrupa jacus, mutuns, perus, perdizes e faisões. Ordem de distribuição cosmopolita compreende cinco famílias, das quais duas ocorrem no Brasil, Cracidae e Odontophoridae.

8.5.1 Família Cracidae

A família Cracidae tem distribuição neotropical e compreende 11 gêneros e 50 espécies. No Brasil, há seis gêneros e 22 espécies. Em Roraima, ocorrem seis espécies.

Os cracídeos são conhecidos popularmente como aracuãs, jacus, jacutingas e mutuns e são os únicos galiformes arborícolas, apresentando indivíduos de diferentes tamanhos. Assim como os tinamídeos, essas aves são consideradas cinegéticas e constituem um dos grupos mais ameaçados da América Latina, com mais de um terço das espécies em perigo de extinção devido à destruição das florestas tropicais e à caça ilegal. No Brasil, a espécie *Mitu mitu* (mutum-do-nordeste) encontra-se extinta na natureza.

Possuem ampla distribuição pelo Brasil, sendo típicas de regiões florestadas. Descem ao solo para se alimentar e, no final do dia, apresentam um comportamento de se reunir e empoleirar para dormir. Sua alimentação é constituída de folhas e brotos de certas palmeiras, como (*Euterpe sp.*) e o licuri (*Syagrus sp.*). São importantes dispersores de sementes, tendo um papel ecológico fundamental dentro das florestas.

8.5.1.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Todas as espécies da família Cracidae registradas em Roraima tem distribuição predominantemente amazônica. São elas: aracuã-pequeno (*Ortalis motmot*), jacumirim (*Penelope marail*), jacu-de-spix (*Penelope jacquacu*), jacutinga-de-garganta-azul (*Aburria cumanensis*), mutum-do-norte (*Pauxi tomentosa*) e mutum-poranga (*Crax alector*).

8.5.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as espécies registradas em Roraima ocorrem tanto em regiões de mata quanto no lavrado, exceto o jacu-de-spix (*Penelope jacquacu*), que habita matas exclusivamente. Apesar de nenhuma das espécies citadas encontrar-se ameaçada de extinção, os representantes da família Cracidae são as primeiras espécies a desaparecerem de áreas degradadas e antropizadas, sendo consideradas indicadoras da qualidade ambiental.

8.5.2 Família Odontophoridae

Família que se estende pelas regiões Neotropical e Neártica é composta pelos urus, aves terrícolas de pequeno porte. É composta por nove gêneros e 32 espécies, mas no Brasil há apenas dois gêneros e quatro espécies. Em Roraima, há duas espécies.

Os urus percorrem o chão das florestas em bandos forrageando em busca de grãos, sementes ou pequenos artrópodes. Vocalizam vigorosamente em horários crepusculares e constroem seus ninhos em emaranhados de serrapilheira.

8.5.2.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

As duas espécies de Odontophoridae registradas em Roraima, uru-do-campo (*Colinus cristatus*) e uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*), tem distribuição predominantemente amazônica.

8.5.2.2 Distribuição em Roraima e conservação

O uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*), como a maior parte dos membros da família, habita matas, especialmente matas de terra firme, enquanto o uru-do-campo (*Colinus cristatus*) vive no lavrado. As espécies não se encontram ameaçadas de extinção, mas a principal ameaça sofrida é a perda de habitat.

8.6 Ordem Podicipediformes

Ordem que compreende os mergulhões, é composta por uma única família, Podicipedidae.

8.6.1 Família Podicipedidae

Família de distribuição quase global, é composta por seis gêneros e 20 espécies. No Brasil, há cinco gêneros e cinco espécies. Em Roraima, há uma única espécie, o mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*) de ampla distribuição e que não encontra-se ameaçado.

Os mergulhões são aves que habitam ambientes aquáticos como lagos, rios e estuários. Apresentam pés lobados e cauda bastante curta. Usam seu bico fino para forragear na água, em busca de presas como peixes e crustáceos. Os casais constroem ninhos utilizando plantas aquáticas e apresentam elaboradas estratégias de cômico que lembram danças sobre as águas.

8.7 Ordem Suliformes

Ordem que agrupa quatro famílias, sendo que, todas elas ocorrem no Brasil. Duas delas possuem representantes em Roraima, Phalacrocoracidae e Anhingidae.

8.7.1 Família Phalacrocoracidae

Família dos biguás, formada por um único gênero e 39 espécies. No Brasil há apenas uma espécie, o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), que tem ampla distribuição e habita ambientes aquáticos.

É uma família cosmopolita que habita águas marinhas ou interiores, empoleiram-se em árvores secas às margens de rios e lagos, onde secam suas penas ao sol. É um exímio mergulhador que persegue peixes e crustáceos sob a água.

8.7.2 Família Anhingidae

Família formada por um único gênero e duas espécies que se distribuem quase globalmente, estando ausentes das regiões antárticas. No Brasil apenas uma espécie pode ser encontrada. A biguatinga (*Anhinga anhinga*) habita preferencialmente águas interiores, onde captura peixes, anfíbios e répteis em mergulhos longos. Não se encontra ameaçada de extinção.

8.8 Ordem Pelecaniformes

Compreende cinco famílias, das quais três podem ser encontradas no Brasil, Pelecanidae, Ardeidae e Threskiornithidae. Em Roraima há representantes de Ardeidae e Threskiornithidae.

8.8.1 Família Ardeidae

Família de ampla distribuição estando ausente apenas das regiões antárticas. Composta por 17 gêneros e 60 espécies. No Brasil, há 15 gêneros e 25 espécies. Em Roraima, há 15 espécies.

As aves da família Ardeidae são conhecidas popularmente como garças e socós. São consideradas aves paludícolas e estão sempre associadas a corpos d'água onde alimentam-se de peixes, insetos aquáticos (imagos e larvas), caranguejos, moluscos, anfíbios, como sapos do gênero *Bufo* e répteis.

Essas aves apresentam uma aparência extremamente elegante e seu porte pode variar muito, desde indivíduos pequenos até alguns representantes que ultrapassam um metro de altura. Durante o período reprodutivo nidificam em colônia.

8.8.1.1 Espécies de ampla distribuição

A maior parte das espécies de Ardeidae registradas em Roraima apresenta ampla distribuição, sendo elas: socó-boi (*Tigrisoma lineatum*), garça-da-mata (*Agamia agami*), arapapá (*Cochlearius cochlearius*), socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus*), socoí-vermelho (*Ixobrychus exilis*), socoí-amarelo (*Ixobrychus involucris*), savacu (*Nycticorax nycticorax*), socozinho (*Butorides striata*), garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), garça-moura (*Ardea cocoi*), garça-branca-grande (*Ardea alba*), garça-real (*Pilherodius pileatus*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e garça-azul (*Egretta caerulea*).

8.8.1.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Apenas uma espécie de Roraima da família Ardeidae apresenta distribuição predominantemente amazônica, o socoí-zigue-zague (*Zebrilus undulatus*).

8.8.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as espécies de Roraima encontram-se associadas a ambientes aquáticos. Nenhuma delas encontra-se ameaçada, segundo a lista da IUCN (2011).

8.8.2 Família Threskiornithidae

Família de distribuição quase global, estando ausente das regiões antárticas. É composta por 13 gêneros e 32 espécies. No Brasil há sete gêneros e nove espécies, em Roraima, cinco espécies.

A família compreende aves como curicacas, ibis e colhereiros. São aves pernaltas com métodos peculiares de pesca, devido a grande diversidade de morfologia de bicos apresentada. Muitas espécies nidificam em colônias.

8.8.2.1 *Espécies de ampla distribuição*

As espécies de ampla distribuição encontradas em Roraima são: coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*), curicaca (*Theristicus caudatus*) e colhereiro (*Platalea ajaja*).

8.8.2.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

A única espécie de distribuição predominantemente amazônica encontrada em Roraima é o trombeteiro (*Cercibis oxycerca*).

8.8.2.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as espécies da família encontram-se associadas a ambientes aquáticos. Nenhuma delas encontra-se ameaçada segundo a lista da IUCN (2011).

8.9 Ordem Ciconiiformes

Há muita discussão sobre o a constituição desta ordem. No Brasil, assume-se que há apenas uma família pertencente a esta ordem, Ciconiidae.

8.9.1 Família Ciconiidae

Família composta por seis gêneros e 19 espécies. No Brasil há três espécies de três gêneros distintos, todas elas ocorrem em Roraima.

A família é composta por cegonhas, jaburus e afins. São aves pernaltas que pescam em águas rasas. Planam alto em correntes térmicas e nidificam em colônias ou no alto de árvores à margem de corpos d'água.

8.9.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

As espécies encontradas em Roraima se distribuem por todo o Brasil, são elas: maguari (*Ciconia maguari*), tuiuiú (*Jabiru mycteria*) e o cabeça-seca (*Mycteria americana*).

8.9.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as espécies citadas habitam regiões associadas a ambientes aquáticos e não se encontram ameaçadas de extinção.

8.10 Ordem Cathartiformes

Ordem composta pelos urubus e condores está restrita ao continente americano e é formada apenas pela família Cathartidae.

8.10.1 Família Cathartidae

Família composta por cinco gêneros e sete espécies. No Brasil há registros de quatro gêneros e seis espécies. Em Roraima, há cinco espécies.

Os urubus são aves necrófagas neotropicais, que utilizam seu olfato apurado para localizar animais em decomposição, sua principal fonte de alimento. Planam em elevadas altitudes utilizando correntes térmicas.

8.10.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

Das espécies da família encontradas em Roraima, quatro apresentam ampla distribuição, são elas: urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e urubu-rei (*Sarcoramphus papa*).

8.10.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Uma das espécies da família Cathartidae apresenta distribuição predominantemente amazônica, o urubu-da-mata (*Cathartes melambrotus*).

8.10.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Todas as espécies citadas habitam o chamado ambiente aéreo, ou seja, estão presentes em áreas de mata, áreas de lavrado e até mesmo regiões antropizadas. O urubu-rei é mais exigente quanto a hábitos alimentares, de forma que em algumas regiões do país é considerado ameaçado de extinção, o que não ocorre na Amazônia.

8.11 Ordem Accipitriformes

A ordem apresenta distribuição cosmopolita e é composta por três famílias, Sagittariidae, Pandionidae e Accipitridae. Duas delas ocorrem no Brasil, Pandionidae e Accipitridae.

8.11.1 Família Pandionidae

Família representada por uma única espécie, a chamada águia-pescadora (*Pandion haliaetus*). É uma ave migrante do Hemisfério Norte, que aparece em ambientes aquáticos onde pesca seu alimento. Se alimenta única e exclusivamente de peixes que captura em pleno vôo, com o auxílio das adaptações existentes em suas garras. A espécie não está ameaçada.

8.11.2 Família Accipitridae

Família de distribuição global, composta por 64 gêneros e 237 espécies. No Brasil há 26 gêneros e 47 espécies. Em Roraima há 30 espécies.

As aves da família Accipitridae são conhecidas popularmente como gaviões e águias e formam uma grande família cosmopolita. A América Latina é a região mais rica de aves de rapina, com mais de dez gêneros restritos ao Neotrópico. Possuem uma alimentação muito variada, apresentando preferência por artrópodos, como gafanhotos, percevejos, formigas, vespas, cupins e aranhas; caçam também outras aves, répteis, anfíbios e roedores. Espécies de porte maior caçam morcegos, cobras,

peixes e algumas chegam a se alimentar de grandes mamíferos como macacos e preguiças.

8.11.2.1 Espécies de ampla distribuição

As espécies de ampla distribuição da família Accipitridae, encontradas em Roraima são: gavião-de-cabeça-cinza (*Leptodon cayanensis*), caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*), gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), gaviãozinho (*Gampsonyx swainsonii*), gavião-peneira (*Elanus leucurus*), gavião-ripina (*Harpagus bidentatus*), gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*), gavião-do-banhado (*Circus buffoni*), tauató-pintado (*Accipiter poliogaster*), gavião-bombachinha-grande (*Accipiter bicolor*), sovi (*Ictinia plumbea*), gavião-belo (*Busarellus nigricollis*), gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*), gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), gavião-branco (*Pseudastur albicollis*), gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*), gavião-pedrês (*Buteo nitidus*), gavião-papagafo (*Buteo swainsoni*), gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*), gavião-de-rabo-barrado (*Buteo albonotatus*), uiraçu-falso (*Morphnus guianensis*), gavião-real (*Harpia harpyja*), gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), gavião-pato (*Spizaetus melanoleucus*), gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*).

8.11.2.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Já as espécies de distribuição predominantemente amazônica são o gavião-azul (*Buteogallus schistaceus*) e o gavião-de-cara-preta (*Leucopternis melanops*).

8.11.2.3 Distribuição em Roraima e conservação

A maioria das espécies foi registrada tanto em áreas de mata quanto nos lavrados, sendo que algumas delas são exclusivas de matas altas, onde encontram

sítios apropriados para nidificação. Nenhuma das espécies citadas encontra-se ameaçada de extinção. No entanto, as principais ameaças à família residem na destruição ambiental acelerada, na caça indiscriminada e na utilização de herbicidas químicos que, de maneira indireta, chegam até a base da cadeia alimentar dessas aves, comprometendo desta maneira a formação das cascas dos ovos e as gerações futuras.

8.12 Ordem Falconiformes

Ordem cosmopolita que compreende a família Falconidae.

8.12.1 Família Falconidae

A família agrupa dez gêneros e 62 espécies. Em Roraima são encontradas 11 espécies.

As aves da família Falconidae são conhecidas popularmente como acauã, gralhão, carrapateiro, caracará e falcões. Formam uma família com características pouco homogêneas, quando comparadas com os Accipitridae. Há indivíduos com aspectos distintos, apresentando desde semelhança com os galinácea até os ágeis voadores como os falcões.

Possuem uma alimentação muito variada, constituída basicamente por aves e répteis. Algumas espécies se especializaram em comer morcegos e anfíbios, além de insetos e animais em decomposição. Muitos representantes desta família são típicos do interior de matas e florestas, onde caçam com muita precisão.

8.12.1.1 Espécies de ampla distribuição

A maioria das espécies registradas apresenta ampla distribuição, sendo elas: gralhão (*Ibycter americanus*), carrapateiro (*Milvago chimachima*), acauã

(*Herpetotheres cachinnans*), falcão-caburé (*Micrastur ruficollis*), tanatau (*Micrastur mirandollei*), falcão-relógio (*Micrastur semitorquatusi*), quiriquiri (*Falco sparverius*), cauré (*Falco ruficularis*), falcão-de-coleira (*Falco femoralis*).

8.12.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

As espécies da família Falconidae com distribuição predominantemente amazônica são o caracará-do-norte (*Caracara cheriway*) e o falcão-mateiro (*Micrastur gilvicollis*).

8.12.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

A maioria das espécies foi registrada tanto em áreas de matas como áreas abertas, exceto pelo caracará-do-norte (*Caracara cheriway*) registrado apenas no lavrado. Nenhuma das espécies encontra-se ameaçada de extinção, mas as ameaças sofridas são muito semelhantes àquelas que afetam os Accipitridae.

8.13 Ordem Eurypygiformes

Ordem que compreende duas famílias Eurypygidae e Rhynochetidae. No Brasil ocorre apenas a família Eurypygidae.

8.13.1 Família Eurypygidae

Família composta por uma única espécie, o pavãozinho-do-pará (*Eurypyga helias*), que tem ampla distribuição na Amazônia, Pantanal e áreas úmidas do cerrado. Vive em ambientes aquáticos, alimentando-se de anfíbios, peixes e artrópodes. Faz ninhos acima ou nas proximidades de corpos d'água.

8.14 Ordem Gruiformes

Ordem composta por seis famílias, das quais quatro ocorrem no Brasil, Aramides, Psophiidae, Rallidae e Heliornithidae.

8.14.1 Família Aramidae

Família composta por uma única espécie de distribuição neotropical e subtropical, o carão (*Aramus guarauna*). Trata-se de uma ave de cerca de 70 cm que vive associada a ambientes aquáticos interiores, onde se alimenta principalmente de gastrópodes. Constrói seus ninhos às margens de corpos d'água, apresenta hábitos principalmente noturnos. Em Roraima vive em ambientes aquáticos e não está ameaçada.

8.14.2 Família Psophiidae

Família composta por um único gênero, há divergências quanto ao real número de espécies que compreende, mas acredita-se que sejam setes táxons. São os chamados jacamins que se distribuem ao norte da América do Sul. Em Roraima, há uma única espécie, o jacamim-de-costas-cinzentas (*Psophia crepitans*). Tem distribuição restrita à região amazônica, habitando principalmente floresta de terra firme e matas de várzea. Alimenta-se essencialmente de frutos e não se encontra ameaçada de extinção, mas é uma espécie bastante exigente quanto ao ambiente, de forma que sofre com a perda de habitat.

8.14.3 Família Rallidae

Família composta por 33 gêneros e 133 espécies que se distribuem quase globalmente. No Brasil há 13 gêneros e 32 espécies. Em Roraima há oito espécies.

A família Rallidae, com cerca de 150 espécies, é um dos grupos de vertebrados com mais extensa distribuição no planeta. Os Rallidae, chamados popularmente de saracuras, sanãs e frangos-d'água, entre outros nomes, são aves de pequeno a médio porte, corpo lateralmente comprido, asas e caudas curtas. A maioria dos ralídeos é composta por aves associadas a ambientes aquáticos, como pântanos, alagados, mangues e bordas de rios e lagos. Possuem hábito alimentar onívoro, e vocalizam vigorosamente em duetos.

8.14.3.1 Espécies de ampla distribuição

Todas as espécies registradas em Roraima apresentam ampla distribuição, ou seja, não estão restritas à região amazônica. São elas: maxalalagá (*Micropygia schomburgkii*), saracura-três-potes (*Aramides cajanea*), sanã-castanha (*Laterallus viridis*), sanã-do-capim (*Laterallus exilis*), sanã-carijó (*Porzana albicollis*), frango-d'água-comum (*Gallinula galeata*), frango-d'água-azul (*Porphyrio martinica*), frango-d'água-pequeno (*Porphyrio flavirostris*).

8.14.3.2 Distribuição em Roraima e conservação

Todas as espécies habitam ambientes aquáticos, margens de corpos d'água doce. As aves do gênero *Laterallus* também podem ser encontradas nos lavrados. Nenhuma delas encontra-se ameaçada de extinção segundo o lista da IUCN (2011).

8.14.4 Família Heliornithidae

Família de distribuição Pantropical composta por três gêneros e três espécies. No Brasil, há apenas uma espécie, a picaparra (*Heliornis fulica*). Vive em ambientes aquáticos, onde exerce com primor suas habilidades natatória e de captura do seu alimento. Sua dieta é composta de pequenos artópodes, anfíbios e peixes. Apresenta distribuição ampla em território nacional, e não está ameaçada de extinção.

8.15 Ordem Charadriiformes

Ordem composta por 19 famílias distribuídas por todo o mundo. Essas famílias estão agrupadas em três Subordens que não serão mencionadas. No Brasil, ocorrem 14 famílias. Em Roraima há representantes de sete destas: Charadriidae, Burhinidae, Scolopacidae, Jacanidae, Stercorariidae, Sternidae e Rhynchopidae.

8.15.1 Família Charadriidae

Composta por dez gêneros e 68 espécies que se distribuem quase globalmente. No Brasil, há quatro gêneros e 11 espécies. A família é formada por quero-queros e batuíras. Em Roraima, há quatro espécies, consideradas de ampla distribuição e que vivem associadas a ambientes aquáticos. O quero-quero (*Vanellus chilensis*), a espécie mais comum da família, habita também os lavrados e áreas antropizadas. Não há espécies ameaçadas entre seus exemplares.

8.15.2 Família Burhinidae

Família amplamente distribuída no globo, mas mais diversificada no Velho Mundo. Composta por dois gêneros e nove espécies. No Brasil há apenas um representante, o téu-téu-da-savana (*Burhinus bistriatus*). Esta ave habita, em Roraima, a região dos lavrados. Alimenta-se de minhocas, insetos e répteis que busca no solo entre a vegetação rasteira. Sua distribuição é restrita. Embora sofra com a perda de habitat e uso de agrotóxicos, não está na lista de aves ameaçadas da IUCN (2011).

8.15.3 Família Scolopacidae

A família se distribui quase globalmente, sendo composta por 24 gêneros e 87 espécies. No Brasil, há registros de 29 espécies, e, em Roraima, há 12 espécies.

As aves da família Scolopacidae são conhecidas popularmente como maçaricos e narcejas e constituem um grupo de aves aquáticas cosmopolitas e migratórias. Representantes dessa família aparecem no Brasil de setembro a maio, tanto no litoral quanto no interior do continente, e somente duas espécies (narcejão e narceja) são residentes. Apresentam uma dieta variada: as espécies do litoral alimentam-se de pequenos crustáceos (tatuí), moluscos e poliquetos, e as espécies do campo alimentam-se de besouros, larvas e matéria vegetal.

São aves pequenas e com plumagem discreta, que sofre alteração de acordo com o período de migração.

8.15.3.1 Espécies de ampla distribuição

Todas as espécies de Scolopacidae registradas em Roraima apresentam ampla distribuição. São elas: narceja (*Gallinago paraguayae*), narcejão (*Gallinago undulata*), maçarico-de-bico-virado (*Limosa haemastica*), maçarico-do-campo (*Bartramia longicauda*), maçarico-pintado (*Actitis macularius*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), maçariquinho (*Calidris minutilla*), maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*), maçarico-acanelado (*Tryngites subruficollis*).

8.15.3.2 Distribuição em Roraima e conservação

Todas as espécies citadas encontram-se associadas a ambientes aquáticos, e dentre estas não há espécies ameaçadas. No entanto, essa família sofre com a destruição das áreas de pouso, descanso e alimentação, que as mesmas utilizam todos os anos durante os períodos de migração, além da caça indiscriminada em algumas regiões do Brasil.

8.15.4 Família Jacanidae

A família Jacanidae é composta por seis gêneros e nove espécies de distribuição Pantropical. No Brasil há apenas uma espécie, a jaçanã (*Jacana jacana*). Esta vive em brejos, às margens de rios alimentando-se de invertebrados e grãos. Vive aos casais ou em bandos, tendo ampla distribuição.

8.15.5 Família Stercorariidae

Família cosmopolita composta por dois gêneros e sete espécies distribuídas predominantemente em altas latitudes. A família é formada pelos mandriões, aves costeiras e migratórias. No Brasil há registros para as sete espécies. Em Roraima, há registros para apenas uma delas, o mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*).

8.15.6 Família Sternidae

Composta por dez gêneros e 44 espécies, sendo que 18 delas ocorrem no Brasil. Sternidae, a família dos trinta-réis, é cosmopolita. Em Roraima, há duas espécies, que naturalmente, vivem em ambientes aquáticos, o trinta-réis-anão (*Sternula superciliaris*) e o trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*). Alimentam-se de peixes e reproduzem-se em praias. Em ambientes amazônicos, aproveitam a seca dos rios para nidificar nos bancos de areia que surgem.

8.15.7 Família Rynchopidae

Família composta por um gênero e três espécies de distribuição Pantropical. No Brasil, ocorre apenas uma espécie, o talha-mar (*Rynchops niger*). Vive em ambientes aquáticos, fazendo voos rentes à água em busca de peixes, seu principal item alimentar. Faz ninhos em colônias em praias fluviais.

8.16 Ordem Columbiformes

É composta atualmente apenas pelos Columbidae, as pombas, que se distribuem globalmente.

8.16.1 Família Columbidae

A família das pombas compreende 42 gêneros e 309 espécies que se distribuem globalmente. No Brasil há oito gêneros e 23 espécies. Em Roraima foram registradas 13 espécies.

As aves da família Columbidae são conhecidas popularmente como pombas, rolas e juritis e constituem um grupo de vasta distribuição pelo mundo. No Brasil, essas aves são bastante conhecidas popularmente, aparecendo em canções populares e folclóricas. Normalmente, são granívoras e frugívoras, e eficientes dispersores de sementes, uma vez que não trituram as mesmas no estômago. Essas aves realizam grandes deslocamentos à procura de alimento. A maioria das espécies brasileiras vive em regiões campestres, sendo beneficiadas pelo desmatamento e expansão das culturas. Essas aves estão presentes de maneira significativa nos centros urbanos, principalmente os representantes pequenos, chamados popularmente por rolinhas. Há ainda a exótica *Columba livia*, o pombo-doméstico, que representa uma verdadeira praga em centros urbanos.

8.16.1.1 Espécies de ampla distribuição

Todas as espécies registradas apresentam ampla distribuição, são elas: rolinha-cinzenta (*Columbina passerina*), rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*), rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), pararu-azul (*Claravis pretiosai*), pombo-doméstico (*Columba livia*), pomba-trocal (*Patagioenas speciosa*), pomba-de-coleira-branca (*Patagioenas fasciata*), pomba-galega (*Patagioenas cayennensis*), pomba-amargosa

(*Patagioenas plumbea*), pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), juriti-gemeadeira (*Leptotila rufaxilla*), pariri (*Geotrygon montana*).

8.16.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Algumas espécies habitam regiões de mata exclusivamente, como é o caso da pomba-trocal (*Patagioenas speciosa*) e da pomba-de-coleira-branca (*Patagioenas fasciata*), outras ocorrem somente nos lavrados, como a rolinha-cinzenta (*Columbina passerina*) e a rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*). Nenhuma delas encontra-se ameaçada de extinção segundo a lista da IUCN (2011), mas as espécies restritas as regiões florestadas sofrem com a perda de habitat.

8.17 Ordem Psittaciformes

Ordem que abrange papagaios, maritacas, periquitos e cacatuas. Está dividida em duas famílias, Cacatuidae e Psittacidae que se distribui nas baixas latitudes do globo. No Brasil há representantes apenas da família Psittacidae.

8.17.1 Família Psittacidae

Família composta por 78 gêneros e 333 espécies de distribuição tropical. No Brasil, há 23 gêneros e 85 espécies. Em Roraima, há 28 espécies.

As aves da família Psittacidae são conhecidas popularmente como araras, maracanãs, maritacas, periquitos e papagaios e constituem um dos grupos mais interessantes dentro das aves devido a sua beleza e capacidade de aprendizado. O Brasil apresenta a maior diversidade de psitacídeos do mundo, sendo considerado por muitos anos, principalmente no início da sua colonização, como “Terra dos Papagaios”.

Essas aves alimentam-se das sementes de diferentes espécies de frutos, muitas vezes desprezando a própria polpa delas. Os periquitos, principalmente, são atraídos por árvores frutíferas. As araras e maracanãs preferem coquinhos de palmeiras, como o buriti (*Mauritia*), o tucum (*Bactris setosa*), bocaiúva (*Acrocomia spp*), carandá (*Copernicia alba*) o acuri *Sheelea phalerata*. Em alguns casos específicos, essas aves podem se alimentar de algas, caramujos aquáticos, cupins e até mesmo de vermes e larvas de besouros. Os psitacídeos vivem rigorosamente em casais e, ao que se sabe, pelo menos as araras e papagaios permanecem unidos por toda a vida.

8.17.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

Há muitas espécies de ampla distribuição, como arara-canindé (*Ara ararauna*), a tiriba-de-testa-azul (*Pyrrhura picta*), maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), curica (*Amazona amazonica*).

8.17.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Por outro lado, há muitas espécies de distribuição predominantemente amazônica como a jandaia-amarela (*Aratinga solstitialis*), a tiriba-de-cauda-roxa (*Pyrrhura egregia*), o periquito-dos-tepuis (*Nannopsittaca panychlora*) e o papagaio-da-várzea (*Amazona festiva*).

8.17.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

Muitas espécies se distribuem tanto nas matas como nos lavarados. Algumas delas são exclusivas dos tepuis, como a tiriba-de-cauda-roxa (*Pyrrhura egregia*) e o periquito-dos-tepuis (*Nannopsittaca panychlora*). Assim como os tinamídeos e os cracídeos, os psitacídeos estão entre os grupos de aves mais ameaçados do mundo. No Brasil, existem dezenas de psitacídeos na lista oficial de animais ameaçados do

IBAMA, sendo que as espécies *Cyanopsitta spixii* (ararinha-azul) e *Anodorhynchus glaucus* (arara-azul-pequena) já foram extintas da natureza. No caso dessas aves, além da destruição dos seus habitats, o principal problema é a captura ilegal para o tráfico interno e internacional.

8.18 Ordem Opisthocomiformes

A ordem dos Opisthocomiformes abriga apenas uma família de distribuição neotropical, Opisthocomidae.

8.18.1 Família Opisthocomidae

A família Opisthocomidae é composta por uma única espécie, *Opisthocomus hoazin*, que tem distribuição restrita à Amazônia. Conhecida popularmente como cigana, a única espécie desta família merece uma atenção especial, pois seus filhotes apresentam unhas muito proeminentes, lembrando a existência clássica de tais unhas nas aves Jurássicas como o *Archaeopteryx*. Esta ave habita as matas das regiões de várzea e terrenos alagadiços da Amazônia. Sua alimentação é constituída por folhas, flores e frutos de espécies típicas das áreas alagadas e de manguezais onde vivem. São observadas sempre aos casais e em grandes grupos, se deslocando entre a vegetação ribeirinha.

8.19 Ordem Cuculiformes

Ordem que abrange duas famílias, Musophagidae e Cuculidae. Apenas a família Cuculidae ocorre no Brasil.

8.19.1 Família Cuculidae

Família de distribuição cosmopolita formada por 28 gêneros e 135 espécies. No Brasil, há nove gêneros e 20 espécies distribuídos em quatro subfamílias. Em Roraima, há onze espécies.

Os cucos, anus e afins são aves rabilongas de asas arredondadas que, em muitos casos, parasitam ninhos de outras aves. Alimentam-se de insetos e outros vertebrados e apresentam sonoras vocalizações muito características, e facilmente distinguíveis em campo.

8.19.1.1 *Espécies de ampla distribuição*

A maioria das espécies registradas em Roraima apresenta ampla distribuição, sendo algumas delas, o chincoã-pequeno (*Coccyua minuta*), o chincoã-de-bico-vermelho (*Piaya melanogaster*), papa-lagarta-de-asa-vermelha (*Coccyzus americanus*) e peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*).

8.19.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Apenas uma das espécies registradas em Roraima apresenta distribuição predominantemente amazônica, o jacu-estalo-de-asa-vermelha (*Neomorphus rufipennis*), uma espécie restrita às áreas de mata.

8.19.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

A maioria das espécies é encontrada tanto nas matas quanto nos lavrados. Mas sabe-se que, aquelas exclusivas das matas, como o peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*), sofrem com a perda de habitat. Além disso, o avanço do desmatamento aumenta a distribuição de aves como o anu-preto (*Crotophaga ani*), típico de áreas abertas.

8.20 Ordem Strigiformes

Ordem composta por duas famílias, Tytonidae e Strigidae, sendo que ambas apresentam representantes em Roraima.

8.20.1 Família Tytonidae

Família de distribuição quase global, representada por dois gêneros e 16 espécies. No Brasil, há apenas uma espécie, a coruja-de-igreja, ou suindara (*Tyto alba*). Essas corujas apresentam a face em formato de coração, o que auxilia na captação das ondas sonoras melhorando sua capacidade auditiva. Essa estratégia está relacionada a seus hábitos alimentares, que exigem uma série de habilidades na captura das presas, na maioria das vezes, roedores. Esta coruja habita áreas abertas, em Roraima, são encontradas principalmente nas áreas de lavrado.

8.20.2 Família Strigidae

Família das corujas, mochos e caburés, composta por 24 gêneros e 192 espécies. No Brasil, há nove gêneros e 22 espécies. Em Roraima, foram registradas 12 espécies.

Os membros desta família são predadores vorazes que costumam caçar à noite, dispendo de ótimas visão e audição. Capturam ratos, morcegos e outros pequenos animais. Nidificam em ocos, realizando intenso cuidado parental.

8.20.2.1 Espécies de ampla distribuição

A maioria das espécies da família apresenta ampla distribuição, como o murucututu (*Pulsatrix perspicillata*), o jacurutu (*Bubo virginianus*), a coruja-do-mato (*Strix virgata*) e a coruja-preta (*Strix huhula*).

8.20.2.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Algumas espécies apresentam distribuição predominantemente amazônica como a corujinha-orelhuda (*Megascops watsonii*), a corujinha-de-roraima (*Megascops guatemalae*) e a coruja-de-crista (*Lophotrix cristata*).

8.20.2.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

As espécies distribuem-se entre matas e lavrados. Algumas delas são exclusivas das regiões de matas como o caburé-da-amazônia (*Glaucidium hardyi*) e a corujinha-de-roraima (*Megascops guatemalae*). Assim como ocorre nas demais aves de rapina, as principais ameaças à família residem na destruição ambiental acelerada e na utilização de herbicidas químicos que, de maneira indireta, chegam até a base da cadeia alimentar dessas aves, comprometendo desta maneira a formação das cascas dos ovos e as gerações futuras.

8.21 Ordem Caprimulgiformes

Ordem composta por cinco famílias, Steatornithidae, Aegothelidae, Podargidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae. No Brasil, ocorrem representantes de Steatornithidae, Nyctibiidae e Caprimulgidae.

8.21.1 Família Steatornithidae

Família composta por uma única espécie, o guácharo (*Steatornis caripensis*). Esta ave habita as regiões de mata, sendo noturna e cavernícola. O guácharo se alimenta de frutos, de forma que necessita de matas de terra firme bem preservadas para encontrar recursos. Dessa forma, a principal ameaça a esta espécie é a perda de habitat.

8.21.2 Família Nyctibiidae

Família composta por um gênero e sete espécies. No Brasil, ocorrem seis espécies. Em Roraima, foram registradas três espécies, a mãe-da-lua-gigante (*Nyctibius grandis*), a mãe-da-lua-parda (*Nyctibius aethereus*) e a mãe-da-lua (*Nyctibius griseus*). Todas elas apresentam ampla distribuição, sendo que apenas a mãe-da-lua-parda é exclusiva de matas.

Os urutaus ou mães-da-lua são aves noturnas de olhos grandes que se camuflam muito bem quando empoleirados. Alimentam-se em pleno voo, de mariposas, besouros e outros insetos. Depositam um único ovo em depressões de troncos de árvores. Nenhuma das espécies de urutaus encontradas em Roraima encontra-se ameaçada de extinção.

8.21.3 Família Caprimulgidae

Família composta por 15 gêneros e 89 espécies de distribuição quase cosmopolita. No Brasil, há cinco gêneros e 25 espécies. Em Roraima, há 16 espécies.

A família compreende os bacuraus e curiangos, aves noturnas e insetívoras de postura muito característica. Possuem cauda e asas longas e ficam pousados no chão por longos períodos, deixando o abdôme em contato com o solo.

8.21.3.1 Espécies de ampla distribuição

A maioria dos membros da família apresenta ampla distribuição, como é o caso do bacurau-ocelado (*Nyctiphrynus ocellatus*), do João-corta-pau (*Antrostomus rufus*) e do bacurau (*Hydropsalis albicollis*).

8.21.3.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Há também espécies de distribuição predominantemente amazônica como bacurau-de-lajeado (*Hydropsalis nigrescens*), o bacurau-dos-tepuis (*Hydropsalis whitelyi*), bacurau-de-cauda-branca (*Hydropsalis cayennensis*), acurana (*Hydropsalis climacocerca*), bacurau-da-praia (*Chordeiles rupestris*).

8.21.3.3 Distribuição em Roraima e conservação

Duas das espécies da família são exclusivas dos tepuis, o bacurau-dos-tepuis (*Hydropsalis whitelyi*) e o bacurau-da-telha (*Hydropsalis longirostris*). Outras estão associadas a praias fluviais e pedrais como o bacurau-norte-americano (*Chordeiles minor*), o bacurau-da-praia (*Chordeiles rupestris*) e o bacurau-de-asa-fina (*Chordeiles acutipennis*). Quanto a conservação, nenhuma das espécies encontra-se ameaçada de extinção segundo a lista da IUCN (2011).

8.22 Ordem Apodiformes

A ordem compreende três famílias, Apodidae, Hemiprocnidae e Trochilidae. No Brasil ocorrem duas destas Apodidae e Trochilidae.

8.22.1 Família Apodidae

Família de distribuição cosmopolita, composta por 19 gêneros e 92 espécies. No Brasil, há seis gêneros e 18 espécies. Em Roraima, foram registradas nove espécies.

Os andorinhões e taperás são aves de asas longas e pés pequenos que nidificam em escarpas rochosas, explorando o eixo vertical de paredes e cavernas. Alimentam-se basicamente de insetos que capturam em pleno voo. Todos os andorinhões de Roraima apresentam ampla distribuição, exceto o taperuçu-dos-tepuis (*Streptoprocne phelpsi*), que habita exclusivamente a região dos Tepuis. Já o

andorinhão-serrano (*Aeronautes montivagus*) tem ampla distribuição, mas em Roraima pode ser encontrado apenas nos tepuis.

8.22.2 Família Trochilidae

Família de distribuição neotropical, composta por 102 gêneros e 329 espécies. No Brasil, há 33 gêneros e 84 espécies. Em Roraima foram registradas 34 espécies.

Os beija-flores são aves de pequeno porte que atuam como importantes polinizadores ao alimentar-se do néctar das flores. Ocorrem em diversos tipos de habitats, construindo elaborados ninhos geralmente pendentes em estruturas frágeis da vegetação.

8.22.2.1 Espécies de ampla distribuição

Algumas espécies registradas em Roraima distribuem-se amplamente pelo território nacional, como é o caso do balança-rabo-de-bico-torto (*Glaucis hirsutus*), do rabo-branco-rubro (*Phaethornis ruber*) e do beija-flor-azul-de-rabo-branco (*Florisuga mellivora*).

8.22.2.2 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Algumas espécies registradas em Roraima apresentam distribuição predominantemente amazônica, como o rabo-branco-do-rupununi (*Phaethornis rupununii*), asa-de-sabre-canela (*Campylopterus hyperythrus*), beija-flor-brilho-de-fogo (*Topaza pella*) e o beija-flor-verde (*Polytmus theresiae*).

8.22.2.3 Distribuição em Roraima e conservação

Algumas espécies de Roraima distribuem-se exclusivamente nos tepuis, como o beija-flor-de-barriga-verde (*Amazilia viridigaster*), brilhante-veludo (*Heliodoxa xanthogonys*), beija-flor-marrom (*Colibri delphinae*), asa-de-sabre-canela (*Campylopterus hyperythrus*), asa-de-sabre-de-peito-camurça (*Campylopterus duidae*), bico-de-lança (*Doryfera johannae*).

A principal fonte de ameaça aos beija-flores é a perda de habitat, já que necessitam de angiospermas para sua alimentação. Essas aves devem buscar néctar constantemente para sustentar sua alta atividade metabólica.

8.23 Ordem Trogoniformes

Ordem que compreende uma única família, a família Trogonidae.

8.23.1 Família Trogonidae

Família composta por oito gêneros e 39 espécies. No Brasil, ocorrem dois gêneros e dez espécies. Em Roraima, há sete espécies de surucuás. Estas aves coloridas voam em movimentos ondulatórios em busca de insetos, seu principal item alimentar. Nidificam em cavidades nos troncos das árvores. Três das espécies registradas em Roraima apresentam distribuição predominantemente amazônica, são elas: surucuá-de-cauda-preta (*Trogon melanurus*), o surucuá-pequeno (*Trogon violaceus*) e o surucuá-pavão (*Pharomachrus pavoninus*). O surucuá-mascarado (*Trogon personatus*) é encontrado exclusivamente nos tepuis em Roraima.

8.24 Ordem Coraciiformes

Ordem que abrange dez famílias, das quais duas ocorrem no Brasil, Alcedinidae e Momotidae.

8.24.1 Família Alcedinidae

Família que compreende 17 gêneros e 92 espécies que se distribuem globalmente. No Brasil, ocorrem apenas dois gêneros e cinco espécies. Em Roraima, foram registradas todas elas. Os martins-pescadores se alimentam de peixes, artrópodes e crustáceos e, na Amazônia, podem ser vistos frequentemente às margens de rios e corpos d'água. Vivem aos casais e nidificam nos barrancos às margens de rios. Todas as espécies registradas em Roraima apresentam distribuição ampla e encontram-se associadas à mata ciliar e demais ambientes aquáticos.

8.24.2 Família Momotidae

Família composta por seis gêneros e dez espécies que se distribuem na região Neotropical. No Brasil há três gêneros e quatro espécies. Em Roraima, há apenas o udu-de-coroa-azul (*Momotus momota*). Esta ave de ampla distribuição é marcante por sua beleza e cores chamativas, além de uma cauda longa que finda em raquetes azuis. A espécie é insetívora e vocaliza mais vigorosamente na alvorada e no crepúsculo.

8.25 Ordem Galbuliformes

Ordem composta por duas famílias, Galbulidae e Bucconidae. Em Roraima, há representantes das duas famílias.

8.25.1 Família Galbulidae

Família de distribuição neotropical, composta por cinco gêneros e 18 espécies. No Brasil, há representantes de todos os gêneros e 15 espécies. Em Roraima, há sete espécies. As arirambas são aves de bico bastante longo e plumagem iridescente, que

habitam áreas de matas, mas também podem ser encontradas em áreas de vegetação mais aberta como campinaranas e lavrados.

8.25.1.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

A maioria das espécies registradas em Roraima apresenta distribuição predominantemente amazônica como a ariramba-de-bico-amarelo (*Galbula albirostris*), a ariramba-de-cauda-verde (*Galbula galbula*), a ariramba-bronzeada (*Galbula leucogastra*), a ariramba-do-paráíso (*Galbula dea*), e o jacamaraçu (*Jacamerops aureus*).

8.25.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

As espécies de Galbulidae de Roraima distribuem-se majoritariamente por áreas de mata, mas a ariramba-bronzeada (*Galbula leucogastra*) é encontrada exclusivamente no lavrado.

8.25.2 Família Bucconidae

Família de distribuição neotropical composta por 12 gêneros e 35 espécies. No Brasil, há oito gêneros distribuídos e 26 espécies. Em Roraima foram registradas nove espécies.

A família dos macurus e barbudos, apresenta como principal característica a cabeça de proporções pronunciadas e as cerdas grandes em torno do bico, que utilizam como rede para captura dos insetos dos quais se alimentam.

8.25.2.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Algumas das espécies registradas em Roraima apresentam distribuição predominantemente amazônica, como o rapazinho-de-colar (*Notharchus tectus*), o rapazinho-carijó (*Bucco macrodactylus*), o rapazinho-de-boné-vermelho (*Bucco tamatia*) e o macuru-pintado (*Bucco capensis*).

8.25.2.2 Distribuição em Roraima e conservação

As espécies da família registradas em Roraima habitam principalmente as áreas de matas. Quanto às ameaças, sofrem principalmente com a perda de habitat.

8.26 Ordem Piciformes

Ordem composta por quatro famílias Capitonidae, Ramphastidae, Indicatoridae e Picidae. No Brasil, ocorrem representantes de três famílias, Capitonidae, Ramphastidae e Capitonidae.

8.26.1 Família Capitonidae

Família composta por 13 gêneros e 82 espécies de distribuição Pantropical. No Brasil, há dois gêneros e sete espécies. Em Roraima, há duas espécies, o capitão-de-bigode-carijó (*Capito niger*) e o capitão-de-fronte-dourada (*Capito auratus*), espécies restritas à Amazônia e que podem ser encontradas tanto nas matas como nos lavrados. Os capitões de bigode alimentam-se de insetos e pequenos frutos e são munidos de grandes cerdas em volta do bico, que utilizam para capturar suas presas.

8.26.2 Família Ramphastidae

Família de distribuição Neotropical, composta por seis gêneros e 34 espécies. No Brasil, há 4 gêneros e 21 espécies. Em Roraima, há dez espécies. A família dos

tucanos e araçarís é marcada pelo bico bastante pronunciado e leve, que utilizam para coletar frutos e ovos, dos quais se alimentam. Aves de beleza ímpar, apresentam cores de plumagem contrastantes, além de vocalizações roucas características.

Constroem seus ninhos em ocos de árvores depositando ovos claros. Com o aumento das áreas desmatadas, algumas espécies de áreas abertas estão ampliando sua distribuição.

8.26.2.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Algumas espécies de Ramphastidae de Roraima apresentam distribuição predominantemente amazônica como o tucano-grande-de-papo-branco (*Pteroglossus azara*), saripoca-de-coleira (*Pteroglossus viridis*), araçari-miudinho (*Selenidera reinwardtii*), araçari-de-bico-de-marfim (*Ramphastos tucanus*).

8.26.2.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

As espécies se distribuem entre matas e lavrados, sendo que o tucaninho-verde (*Aulacorhynchus derbianus*) habita exclusivamente os tepuis.

8.26.3 Família Picidae

Família composta de 28 gêneros e 216 espécies. No Brasil, há oito gêneros e 52 espécies. Em Roraima, há 18 espécies.

Conhecidas popularmente como pica-paus, são aves extremamente adaptadas ao ambiente em que vivem, apresentando língua vermiforme, altamente especializada em capturar larvas e insetos dentro de fendas e troncos, pernas curtas, pés zigodáctilos, adaptados para trepar nos troncos verticais das árvores e retrizes rígidas que servem de apoio durante o processo de escalada dos troncos, entre outras características.

Apresentam uma vocalização complexa, constituída por um “canto” territorial e diversos chamados, além de uma “música instrumental” denominada tamborilar, realizada através do impacto do bico da ave em algum tronco; geralmente, este som é produzido quando o indivíduo está à procura de alimento ou abrindo uma cavidade para nidificar. Ocupam habitats variados, sendo observadas tanto em campos abertos como em áreas florestadas.

8.26.3.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Algumas das espécies de Picidae apresentam distribuição predominantemente amazônica, o pica-pau-chocolate (*Celeus elegans*), picapauzinho-chocolate (*Celeus grammicus*), pica-pau-de-peito-pontilhado (*Colaptes punctigula*), pica-pau-de-colar-dourado (*Veniliornis cassini*), pica-pau-anão-de-pescoço-branco (*Picumnus spilogaster*), benedito-de-testa-vermelha (*Melanerpes cruentatus*).

8.26.3.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

A maioria das espécies de pica-paus de Roraima habita as áreas de matas, e o pica-pau-de-sobre-vermelho (*Veniliornis kirkii*) é exclusivo dos tepuis. Quanto à conservação, os pica-paus são de extrema importância para todas as aves que nidificam em ocos, pois são os construtores de tais cavidades. Dessa forma, qualquer ameaça a estas espécies tem grande influência em uma série de representantes de outras famílias.

8.27 Ordem Passeriformes

Essa ordem compreende mais da metade das aves existentes, abrigando mais de 5400 espécies. São pássaros, em geral, pequenos e canoros, e devido a sua grande diversidade serão apresentadas com menor nível de detalhamento do que o apresentado até o momento.

8.27.1 Família Thamnophilidae

Família que, no Brasil, é composta por 174 espécies. Em Roraima, há 58 espécies. As aves da família Thamnophilidae são conhecidas popularmente por papa-formigas, chocas e afins e constituem a segunda maior família dos passeriformes da América do Sul.

A alimentação básica dessas aves é constituída por insetos e outros artrópodes, como aranhas, opiliões, diplópodes, escorpiões, etc. As espécies maiores, que apresentam um bico mais robusto e forte, capturam lagartixas, lagartas, ratinhos, cobras pequenas, filhotes de pássaros, caramujos e rãs. O nome “papa-formigas”, atribuído a algumas espécies dessa família, é devido ao comportamento que essas aves apresentam de se aproveitar das movimentações das formigas-de-correição pelo interior da floresta e capturar eventuais insetos e artrópodes que se deslocam durante esse processo.

Seus cantos são, geralmente, seqüências ascendentes e/ou descendentes de assobios roucos e ventríloquos ou claros e límpidos. O repertório de certas espécies é constituído por seis tipos diferentes de vozes ou mais. Algumas fêmeas também cantam, porém, com a voz mais alta e fraca.

8.27.2 Família Conopophagidae

Família de distribuição neotropical formada por um gênero e oito espécies. No Brasil, ocorrem seis espécies, em Roraima há apenas o chupa-dente-de-cinta (*Conopophaga aurita*) que habita as matas.

8.27.3 Família Grallariidae

Família composta por três gêneros e oito espécies. Em Roraima há duas espécies, o torom-de-peito-pardo (*Myrmothera simplex*) e a tovaca-patinho (*Myrmothera campanisona*), espécies que andam pelo chão da mata à procura de

alimento. As duas apresentam distribuição restrita à Amazônia e a tovaca-patinho é exclusiva dos tepuis.

8.27.4 Família Formicariidae

Família que, no Brasil, compreende dois gêneros e sete espécies. Em Roraima, está representada pela tovaca-campainha (*Chamaeza campanisona*), pinto-do-mato-de-cara-preta (*Formicarius analis*) e a galinha-do-mato (*Formicarius colma*), aves que habitam o chão de matas fechadas e são indicadoras de ambientes bem preservados.

8.27.5 Família Scleruridae

No Brasil, há dois gêneros e sete espécies. Em Roraima, há apenas três espécies, o vira-folha-pardo (*Sclerurus caudacutus*), o vira-folha-de-bico-curto (*Sclerurus ruficularis*) e o vira-folha-de-peito-vermelho (*Sclerurus mexicanus*).

8.27.6 Família Dendrocolaptidae

Família de distribuição Neotropical, no Brasil é composta por 14 gêneros e 43 espécies. Os arapaçus exploram o eixo vertical dos troncos das árvores utilizando-se de bicos finos e recurvados para buscar seu alimento, em geral, insetos e larvas que recolhem nas cascas das árvores. Em Roraima, a família é muito diversificada, há 18 espécies que vivem principalmente nas matas, sendo que muitas delas apresentam distribuição predominantemente amazônica. Alguns exemplos são o arapaçu-vermelho (*Xiphocolaptes promeropirhynchus*), o arapaçu-listrado (*Lepidocolaptes souleyetii*) e o arapaçu-de-bico-curvo (*Campylorhamphus procurvoides*).

8.27.7 Família Furnariidae

Família que, no Brasil, é formada por 38 gêneros e 104 espécies. Em Roraima, há 24 espécies.

As aves da família Furnariidae são conhecidas popularmente como João-de-barro, João-teneném e constituem uma das maiores famílias exclusivamente Neotropicais. Há muitos representantes na região campestre da América do Sul Meridional e nos Andes. No Brasil, essas aves são encontradas em matas, campos e pantanais. Apresentam um comportamento de forrageio parecido com os dendrocolaptídeos, revirando bromélias e troncos secos atrás de fendas e cavidades onde capturam insetos, artrópodes, moluscos, etc.

Alguns furnarídeos endêmicos do Brasil encontram-se ameaçados, devido à destruição de seus habitats.

8.27.8 Família Rynchocyclidae

Família que no Brasil é composta por 14 gêneros e 64 espécies. Em Roraima há 25 espécies. A família é composta por espécies que outrora pertenciam à família Tyrannidae, mas estudos moleculares apontam para seu monofiletismo. Alguns exemplos de seus representantes são: maria-bonita (*Taeniotriccus andrei*), bico-chato-da-copa (*Tolmomyias assimilis*), ferreirinho-de-sobrancelha (*Todirostrum pictum*), maria-de-olho-branco (*Hemitriccus zosterops*), barbudinho-do-tepui (*Phylloscartes chapmani*), maria-de-testa-preta (*Phylloscartes nigrifrons*).

8.27.9 Família Tyrannidae

Família que, no Brasil, é composta por 60 gêneros e 137 espécies. Em Roraima, há 69 espécies.

As aves da família Tyrannidae são conhecidas popularmente como papamoscas, bem-te-vis, lavadeiras, verão e tesourinha. Estão entre os grupos mais diversificados de aves do mundo e são, no Brasil, os pássaros que mais se veem e se ouvem. Eles constituem cerca de 18% das espécies de passeriformes da América do

Sul. Estão distribuídos desde o Alasca até a Terra do Fogo e estão representados por aproximadamente 400 espécies. Ocupam todos os tipos de ambientes, desde áreas pantanosas, brejos, campos abertos, capoeiras até o interior de áreas florestadas, sendo também muito comuns em áreas urbanas. Esse grupo de aves apresenta alguns gêneros de difícil identificação, devido ao padrão homogêneo da plumagem. Muitas espécies são identificadas em campo somente pela vocalização diferenciada (*Myiarchus ssp*).

O repertório de vocalizações desse grupo é também muito complexo, apresentando desde gritos estridentes e roucos, vozes baixas, chiados e assobios melódiosos.

A alimentação dessa família é constituída basicamente por artrópodos que são apanhados com as pontas das mandíbulas em pleno vôo. Algumas espécies vegetais comem bagas e frutos, assim como pequenos peixes e moluscos ocasionalmente.

Algumas espécies, assim como nos furnariideos, apresentam ninhos extremamente elaborados, como é o caso de *Tolmomyias sulphurens*.

8.27.10 Família Cotingidae

Família que no Brasil é composta por 20 gêneros e 32 espécies. Em Roraima está representada por 12 espécies. As arapongas, anambés e o galo-da-serra, são aves muito coloridas e chamativas que habitam matas bem preservadas e que se alimentam de frutos. Alguns exemplos de espécies encontradas em Roraima, são: anambé-de-peito-roxo (*Cotinga cotinga*), cricrió-de-cinta-vermelha (*Lipaugus streptophorus*) e o anambé-preto (*Cephalopterus ornatus*).

8.27.11 Família Pipridae

Família de distribuição Neotropical, que, no Brasil, é composta por 13 gêneros e 36 espécies. Em Roraima, ocorrem 17 espécies, muitas restritas à Amazônia e que habitam matas exclusivamente. Os uirapurus, tangarás e fruxus, são aves pequenas

e muito coloridas (os machos), que apresentam elaboradas estratégias de cômte, como danças e formação de arenas. Alguns exemplos das espécies registradas em Roraima são: dançador-de-crista (*Pipra cornuta*), dançarino-de-crista-amarela (*Heterocercus flavivertex*), dançador-do-tepui (*Lepidothrix suavissima*) e o dançarino-oliváceo (*Xenopipo uniformis*).

8.27.12 Família Tityridae

Família que, no Brasil, é composta por 10 gêneros e 29 espécies. Em Roraima, ocorrem 17 espécies. Os componentes da família são os anambés, os caneleiros e flautins. São aves com o formato do crânio peculiar, que lhes dá uma aparência mais geométrica e menos arredondada. Alimentam-se de insetos e outros invertebrados. Alguns exemplos de espécies registradas em Roraima são: o caneleiro-da-guiana (*Pachyramphus surinamus*), a chorona-cinza (*Laniocera hypopyrra*) e a araponga-do-horto (*Oxyruncus cristatus*).

8.27.13 Família Vireonidae

Família que, no Brasil, compreende quatro gêneros e 16 espécies. Em Roraima, ocorrem dez espécies, sendo que a maioria delas apresenta ampla distribuição e habita as áreas florestadas. Os vite-vites e assobiadores, tipicamente pequenos, amarelados e de bico afilado, apresentam cantos complexos e seguem bandos mistos ao forragear pelas matas. Alguns exemplos das espécies registradas em Roraima são: o vite-vite-de-cabeça-marrom (*Hylophilus brunneiceps*), que habita os lavrados, o vite-vite-do-tepui (*Hylophilus sclateri*), que habita os tepuis e o assobiador-do-castanhal (*Vireolanius leucotis*), que vive nas matas.

8.27.14 Família Corvidae

Família bastante diversificada e distribuída globalmente que, no Brasil, compreende apenas um gênero e oito espécies. Em Roraima, há apenas duas espécies, a gralha-da-guiana (*Cyanocorax cayanus*) e a gralha-violácea (*Cyanocorax violaceus*), ambas de distribuição predominantemente amazônica e que podem ser encontradas tanto em matas como nos lavrados. As gralhas são passeriformes grandes e barulhentos facilmente detectáveis em campo. As cores de sua plumagem variam entre tons de azul, preto e amarelo.

8.27.15 Família Hirundinidae

Família que, no Brasil, é composta por nove gêneros e 16 espécies. Em Roraima, foram registradas 12 espécies, a maioria de ampla distribuição e que pode ser encontrada nas proximidades de ambientes aquáticos e nas matas. As andorinhas são aves pequenas, de asas longas, capazes de voar em alta velocidade. Ao contrário dos andorinhões, podem se empoleirar em eixos horizontais, de forma a explorar um nicho completamente diferente. Alguns exemplos de espécies registradas em Roraima são: a andorinha-morena (*Alopocheilidon fucata*), o peitoril (*Atticora fasciata*) e a calcinha-branca (*Atticora tibialis*).

8.27.16 Família Troglodytidae

Família que, no Brasil, é composta por nove gêneros e 17 espécies. Em Roraima, há 11 espécies. Os uirapurus, garrinchões e as corruíras são aves pequenas de canto extremamente melodioso, cantos que são inesquecíveis mesmo ao observador mais displicente. Alguns exemplos das espécies registradas em Roraima são: o flautista-do-tepui (*Microcerculus ustulatus*), que habita os tepuis, o garrinchão-de-bico-grande (*Troglodytes rufulus*), a garrincha-dos-lhanos (*Campylorhynchus griseus*) e o uirapuru-verdadeiro (*Cyphorhinus arada*).

8.27.17 Família Donacobiidae

Família composta por um único representante, o japacanim (*Donacobius atricapilla*), uma ave paludícola, que sempre está associada a ambientes aquáticos, e que apresenta ampla distribuição em território brasileiro.

8.27.18 Família Polioptilidae

Família que, no Brasil, é composta por três gêneros e oito espécies. Em Roraima, há registros de quatro espécies, balança-rabo-guianense (*Polioptila guianensis*), balança-rabo-de-chapéu-preto (*Polioptila plumbea*), bico-assovelado (*Ramphocaenus melanurus*), bico-assovelado-de-coleira (*Microbates collaris*). Os balança-rabos são aves pequenas de cauda longa. Apesar do pequeno porte, chamam muita atenção em campo devido a sua movimentação constante e coloração clara.

8.27.19 Família Turdidae

Família cosmopolita e muito diversificada pelo globo. No Brasil, é composta por três gêneros e 17 espécies. Os sabiás são muito conspícuos devido à sua vocalização característica. Quanto à alimentação, são onívoros, e muitas espécies são migratórias. Em Roraima, há dez espécies, sendo algumas delas: o sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*), um migrante do norte, caraxué (*Turdus nudigenis*) e o sabiá-de-cabeça-preta (*Turdus olivater*), que habita os tepuis.

8.27.20 Famílias Mimidae, Motacillidae e Coerebidae

As famílias Mimidae e Motacillidae, em Roraima, são representadas pelo sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*) e pelo caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), respectivamente. A família Coerebidae apresenta apenas um representante, a

cambacica (*Coereba flaveola*). Todas estas espécies apresentam ampla distribuição e são tipicamente encontradas em áreas de vegetação mais aberta, como os lavrados.

8.27.21 Família Thraupidae

Família que, no Brasil, é composta por 32 gêneros e 100 espécies. Em Roraima, há 43 espécies, dentre elas: fura-flor-grande (*Diglossa major*), encontrada nos tepuis, pipira-azul (*Cyanicterus cyanicterus*), saíra-de-cabeça-preta (*Tangara argentea*) e a pipira-olivácea (*Mitrospingus oleagineus*).

As aves da família Thraupidae são conhecidas popularmente como saíras, sanhaços e tiês. Destacam-se pela plumagem colorida e chamativa, e pelo canto muito agudo e pouco modulado.

Alimentam-se predominantemente de frutos de árvores, arbustos, cipós ou de epífitas, folhas, brotos e néctar. Ocasionalmente complementam sua dieta com formigas, caracóis terrestres, girinos, lagartixas e rãs. São consideradas ótimas dispersoras de sementes, tendo um papel ecológico fundamental na natureza.

Ocorrem predominantemente em áreas florestadas onde ocupam o dossel; algumas espécies são facilmente encontradas em áreas urbanas, como os sanhaços (*Tangara*) e algumas saíras (*Dacnis*).

As principais ameaças a estas espécies são a diminuição das áreas florestadas, e o comércio ilegal de animais silvestres, pois suas cores chamativas, as fazem atrativas para a manutenção em gaiolas.

8.27.22 Família Emberizidae

Família que, no Brasil, é composta por 20 gêneros e 65 espécies. Em Roraima, há 24 espécies. A maioria dos representantes da família habita os lavrados, algumas exceções são a cigarrinha-do-norte (*Sporophila schistacea*) e o papa-capim-cinza

(*Sporophila intermedia*), que habitam as matas e patativa-da-amazônia (*Catamenia homochroa*) e o tico-tico-do-tepui (*Atlapetes personatus*), encontrados nos tepuis.

As aves da família Emberizidae são conhecidas popularmente como tiziu, papacapim, curió, canário-da-terra, tico-tico e afins e constituem uma das famílias de aves mais conhecidas do Brasil, devido aos seus cantos elaborados e harmoniosos. Espécies como o curió e bicudo, entre outras, são consideradas exímios cantores e, por isso, foram praticamente dizimadas da natureza, servindo como aves de gaiola.

A maioria dos emberezideos é predominantemente granívora, apresentando um bico cônico altamente especializado em comer sementes de gramíneas. Também fazem parte da dieta dessas aves algumas frutas, artrópodes e insetos que geralmente são consumidos no período de reprodução, no qual a procura por proteína é maior.

São os pássaros mais procurados pelo comércio clandestino de aves silvestres, movimentando um comércio ilícito milionário que engloba desde a venda de espécies para canto, como o curió, até espécies para rinhas, como o canário-da-terra.

8.27.23 Família Cardinalidae

Família que, no Brasil, é composta por oito gêneros e 15 espécies. Em Roraima, há sete espécies, que habitam predominantemente as matas, dentre elas: o sanhaçu-vermelho (*Piranga rubra*), o furriel (*Caryothraustes canadensis*) e o azulão-da-amazônia (*Cyanoloxia cyanooides*). Os azulões e afins são aves coloridas de bicos muito robustos, que se alimentam de sementes e frutos e apresentam cantos muito apreciados por criadores, de forma que, assim como ocorre aos os Emberezidae, são extremamente ameaçados pelo comércio ilegal de animais.

8.27.24 Família Parulidae

No Brasil esta família é composta por dez gêneros e 23 espécies. Em Roraima, há 11 espécies. As aves desta família são as mariquitas, pula-pulas e afins. São aves

pequenas e coloridas, muito conspícuas em campo devido a sua vocalização constante e vigorosa. Alguns exemplos de espécies registradas em Roraima são: o canário-do-mato (*Basileuterus flaveolus*), o pula-pula-de-duas-fitas (*Basileuterus bivittatus*), a mariquita-cinza (*Myioborus miniatus*) e a mariquita-amarela (*Dendroica petechia*).

8.27.25 Família Icteridae

Família que, no Brasil, é formada por 19 gêneros e 41 espécies. Em Roraima, há 17 espécies. Os japus, guaxes e pássaro-preto são aves, que além de muito atrativas quanto a coloração da plumagem, pele nua ou bico, ainda apresentam vocalizações muito versáteis, além da habilidade extrema para imitar o canto de outras espécies. Dessa maneira, também encontram forte ameaça no comércio ilegal de animais. Alguns exemplos de aves da família Icteridae encontradas em Roraima são: o japuaçu (*Psarocolius bifasciatus*), o rouxinol-do-rio-negro (*Icterus chrysocephalus*), a iraúna-da-guiana (*Macroagelaius imthurni*) e a iraúna-velada (*Lamprosar tanagrinus*).

8.27.26 Família Fringillidae

Família que, no Brasil é composta por cinco gêneros e 18 espécies. As aves que compõe a família são os gaturamos e pintassilgos, aves pequenas com plumagem em tons de amarelo e azul, ou amarelo e preto. As aves da família são frugívoras ou alimentam-se de sementes. Os pintassilgos sofrem forte ameaça do tráfico ilegal de animais, enquanto os gaturamos são mais atingidos pela perda de habitat. Alguns exemplos de aves encontradas em Roraima são: o pintassilgo (*Carduelis magellanica*), o gaturamo-capim (*Euphonia finschi*), que habita os tepuis, o gaturamo-verde (*Euphonia chrysopasta*) e a bandeirinha (*Chlorophonia cyanea*).

8.28 Sumário Aves

1. Foram registradas 25 ordens e 71 famílias de aves para Roraima, com 734 espécies distribuídas na mata e no lavrado; no Escudo da Guiana são 1004 espécies.

2. Predominantemente no lavrado vivem pelo menos 175 espécies, 55 em vários habitats e pelo menos 120 espécies são associados a ambientes aquáticos – lagos, veredas de buritis e matas galerias.

3. Predominantemente nas matas vivem pelo menos 316 espécies, 266 em vários estratos da vegetação e pelo menos 50 espécies associadas a ambientes aquáticos.

4. Ocorrem juntas, tanto na mata quanto no lavrado, pelo menos 363 espécies.

5. Cerca de 50 espécies ocorrem exclusivamente nas serras, por exemplo, o tico-tico-do-tepui (*Atlapetes personatus*), a mariquita-cinza (*Myioborus miniatus*), o pula-pula-de-duas-fitas (*Basileuterus bivittatus*) e a iraúna-da-guiana (*Macrogelaius imthurni*).

6. Endêmicas do lavrado ocorrem a jandaia-sol *Aratinga solstitialis* na região de Normandia, e o João-de-barba-grisalha *Synallaxis kollari*, que chega até o lavrado da margem direita do rio Tacutu, na Guiana.

7. Pelo menos 456 das espécies (62%) que ocorrem em Roraima têm ampla distribuição, na Amazônia e outros domínios morfoclimáticos.

8. Pelo menos 278 espécies (38%) têm distribuição predominantemente amazônica.

9. Com distribuições restritas ao norte da Amazônia e ocorrem em Roraima: corujinha-de-roraima (*Megascops guatemalae*), o chorozinho-de-roraima (*Herpsilochmus roraimae*), a choca-de-roraima (*Thamnophilus insignis*), o formigueiro-de-roraima (*Schistocichla saturata*), o barranqueiro-de-roraima (*Syndactyla roraimae*), o João-de-roraima (*Roraimia adusta*), o Felipe-do-tepui (*Myiophobus roraimae*), a jandaia-sol *Aratinga solstitialis*, o João-de-barba-grisalha *Synallaxis kollari*.

10. De acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Silveira & Straube, 2008), não há aves ameaçadas no estado de Roraima, entretanto cabem dois comentários: i) esta informação pode ser resultado da falta de observações mais detalhadas da avifauna da região, ii) a IUCN registra a jandaia-sol *Aratinga solstitialis* e o joã-de-barba-grisalha *Synallaxis kollari* como ameaçadas e com população em declínio, e o chororó-do-rio-branco *Cercomacra cinerascens* é citado estando com a população em declínio.

8.29 Sugestões

1. Realizar inventários mais detalhados da avifauna de Roraima, de modo a abranger os habitats disponíveis das áreas abertas e de mata.
2. Realizar inventários específicos para as regiões serranas.
3. Verificar o estado de conservação das espécies que têm distribuição exclusiva para Roraima.
4. Verificar se as espécies registradas como exclusivas para Roraima não refletem falta de informação para as aves das regiões vizinhas.
5. Verificar se ocorrem barreiras ecológicas para as aves de Roraima.
6. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber, identificar e catalogar representantes de aves que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

Referências

Bibby, C. J. Making the most of birds as environmental indicators. *Ostrich*, v. 70, p. 81-88, 1999.

Christiansen, M. B.; Pitter, E. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in southeastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 80, p. 23-32, 1997.

Erize, F.; Mata, J. R. R.; Rumbol, M. Birds of South America Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. New Jersey: Princeton University Press, 384p. 2006.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2011. Disponível em: <www.iucnredlist.org>

Leck, C. F. Avian extinctions in an isolated tropical wet forest preserve, Ecuador. The Auk, v. 96, p. 343-352, 1979.

Silveira, L. F.; Straube, F.C. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. In: Machado, A. B. M.; Drumond, G. M.; Paglia, A. P. (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol. 2. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, p. 379-679. 2008.

Perlo, B. V. A Field Guide to The Birds of Brazil. New York: Oxford University Press, 465p. 2009.

Renjifo, L. M. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. Ecological Applications, v. 11, n. 1, p. 14-23, 2001.

Ridgely, R. S.; Tudor, G. A Field Guide to the Songbirds of South America, The Passerines. University of Texas Press, 750p. 2009.

Sick, H. Ornitologia brasileira. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997.

Sigrist, T. Guia de Campo Avis Brasilis Avifauna Brasileira. Editora Avis Brasilis, 305p. 2009.

Stotz, D. F.; Fitzpatrick, J. W.; Parker III, T. A.; Moskovits, D. K. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press. 1996.

Stouffer, P. C.; Bierregaard Jr., R. O. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. Ecology, v. 78, p. 2429-2445, 1995.

Willis, E. O. Population and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panama. Ecological Monographs, v. 44, p. 153-169, 1974.

Willis, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

Lista das aves de Roraima

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição

Aq: Aquáticas

Az: Predominantemente amazônica

La:lavrado

Mt: mata

T: tepuis

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
ORDEM TINAMIFORMES Huxley, 1872						
Família Tinamidae Gray, 1840						
<i>Tinamus tao</i> Temminck, 1815	azulona		X	X		
<i>Tinamus major</i> (Gmelin, 1789)	inhambu-de-cabeça-vermelha		X	X		
<i>Tinamus guttatus</i> Pelzeln, 1863	inhambu-galinha		X	X		
<i>Crypturellus cinereus</i> (Gmelin, 1789)	inhambu-preto		X	X		
<i>Crypturellus soui</i> (Hermann, 1783)	tururim	X		X	X	
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	X		X		
<i>Crypturellus erythropus</i> (Pelzeln, 1863)	inhambu-de-perna-vermelha		X		X	
<i>Crypturellus variegatus</i> (Gmelin, 1789)	inhambu-anhangá	X		X		
ORDEM ANSERIFORMES Linnaeus, 1758						
Família Anatidae Leach, 1820						
Subfamília Dendrocygninae Reichenbach, 1850						
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	X				X
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	asa-branca	X				X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
Subfamília Anatinae Leach, 1820						
<i>Neochen jubata</i> (Spix, 1825)	pato-corredor	X				X
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	X				X
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	X				X
ORDEM GALLIFORMES Linnaeus, 1758						
Família Cracidae Rafinesque, 1815						
<i>Ortalis motmot</i> (Linnaeus, 1766)	aracuã-pequeno		X	X	X	
<i>Penelope marail</i> (Statius Muller, 1776)	jacumirim		X	X	X	
<i>Penelope jacquacu</i> Spix, 1825	jacu-de-spix		X	X		
<i>Aburria cumanensis</i> (Jacquin, 1784)	jacutinga-de-garganta-azul		X	X	X	
<i>Pauxi tomentosa</i> (Spix, 1825)	mutum-do-norte		X	X	X	
<i>Crax alector</i> Linnaeus, 1766	mutum-poranga		X	X	X	
Família Odontophoridae Gould, 1844						
<i>Colinus cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	uru-do-campo		X		X	
<i>Odontophorus gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	uru-corcovado		X	X		
ORDEM PODICIPEDIFORMES Fürbringer, 1888						
Família Podicipedidae Bonaparte, 1831						
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	X				X
ORDEM SULIFORMES Sharpe, 1891						
Família Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849						
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	X				X
Família Anhingidae Reichenbach, 1849						
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	X				X
ORDEM PELECANIFORMES Bonaparte, 1854						
Família Ardeidae Leach, 1820						
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	X				X
<i>Agamia agami</i> (Gmelin, 1789)	garça-da-mata	X				X
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	arapapá	X				X
<i>Zebrilus undulatus</i> (Gmelin, 1789)	socói-zigue-zague		X			X
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	socó-boi-baio	X				X
<i>Ixobrychus exilis</i> (Gmelin, 1789)	socói-vermelho	X				X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot, 1823)	socói-amarelo	X				X
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	X				X
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	X				X
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	X				X
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	X				X
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	X				X
<i>Pilherodius pileatus</i> (Boddaert, 1783)	garça-real	X				X
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	X				X
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	X				X
Família Threskiornithidae Poche, 1904						
<i>Cercibis oxycerca</i> (Spix, 1825)	trombeteiro		X			X
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	X				X
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada	X				X
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	X				X
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	X				X
ORDEM CICONIIFORMES Bonaparte, 1854						
Família Ciconiidae Sundevall, 1836						
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	X				X
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	tuiuiú	X				X
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	X				X
ORDEM CATHARTIFORMES Seebohm, 1890						
Família Cathartidae Lafresnaye, 1839						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X		X	X	
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	X		X	X	
<i>Cathartes melambrotus</i> Wetmore, 1964	urubu-da-mata		X	X	X	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X		X	X	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	X		X	X	
ORDEM ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831						
Família Pandionidae Bonaparte, 1854						
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	X		X		X
Família Accipitridae Vigors, 1824						
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	X		X	X	
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro	X		X	X	
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	X		X	X	
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	gaviãozinho	X		X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	X			X	
<i>Harpagus bidentatus</i> (Latham, 1790)	gavião-ripina	X		X	X	
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	X		X		
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	X		X	X	
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	tauató-pintado	X		X		
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	X		X	X	
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	X		X	X	
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	X		X		
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	X		X		X
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	X		X	X	
<i>Buteogallus schistaceus</i> (Sundevall, 1851)	gavião-azul		X	X		
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	X		X		
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	X		X	X	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X		X	X	
<i>Pseudastur albicollis</i> (Latham, 1790)	gavião-branco	X		X	X	
<i>Leucopternis melanops</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cara-preta		X	X		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	X			X	
<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	gavião-pedrês	X		X	X	
<i>Buteo swainsoni</i> Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto	X			X	
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	X		X		
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-de-rabo-barrado	X		X		
<i>Morphnus guianensis</i> (Daudin, 1800)	uiraçu-falso	X		X	X	
<i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-real	X		X	X	
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	X		X	X	
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato	X		X		
<i>Spizaetus ornatus</i> (Daudin, 1800)	gavião-de-penacho	X		X	X	
ORDEM FALCONIFORMES Bonaparte, 1831						
Família Falconidae Leach, 1820						
<i>Daptrius ater</i> Vieillot, 1816	gavião-de-anta		X	X	X	
<i>Ibycter americanus</i> (Boddaert, 1783)	gralhão	X		X	X	
<i>Caracara cheriway</i> (Jacquin, 1784)	caracará-do-norte		X		X	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X		X	X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	X		X	X	
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	X		X	X	
<i>Micrastur gilvicollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-mateiro		X	X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Micrastur mirandollei</i> (Schlegel, 1862)	tanatau	X		X	X	
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	X		X	X	
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	X			X	
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	cauré	X		X	X	
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	X			X	
ORDEM EURYPYGIFORMES Furbringer, 1888						
Família Eurypygidae Selby, 1840						
<i>Eurypyga helias</i> (Pallas, 1781)	pavãozinho-do-pará	X				X
ORDEM GRUIFORMES Bonaparte, 1854						
Família Aramidae Bonaparte, 1852						
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	X				X
Família Psophiidae Bonaparte, 1831						
<i>Psophia crepitans</i> Linnaeus, 1758	jacamim-de-costas-cinzentas		X	X		
Família Rallidae Rafinesque, 1815						
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	X				X
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	X		X		X
<i>Laterallus viridis</i> (Statius Muller, 1776)	sanã-castanha	X		X	X	X
<i>Laterallus exilis</i> (Temminck, 1831)	sanã-do-capim	X			X	X
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	X				X
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	X				X
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	X				X
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	X				X
Família Heliornithidae Gray, 1840						
<i>Heliornis fulica</i> (Boddaert, 1783)	picaparra	X				X
ORDEM CHARADRIIFORMES Huxley, 1867						
SUBORDEM CHARADRII Huxley, 1867						
Família Charadriidae Leach, 1820						
<i>Vanellus cayanus</i> (Latham, 1790)	batuíra-de-esporão	X				X
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	X			X	
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiruçu	X				X
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	X				X
Família Burhinidae Mathews, 1912						
<i>Burhinus bistriatus</i> (Wagler, 1829)	téu-téu-da-savana	X			X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
SUBORDEM SCOLOPACI Steijneger, 1885						
Família Scolopacidae Rafinesque, 1815						
<i>Gallinago paraguaiæ</i> (Vieillot, 1816)	narceja	X			X	X
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	X			X	X
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado	X				X
<i>Bartramia longicauda</i> (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo	X				X
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	X				X
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	X				X
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	X				X
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	X				X
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)	maçariquinho	X				X
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	X				X
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	X				X
<i>Tryngites subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado	X				X
Família Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854						
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	X				X
SUBORDEM LARI Sharpe, 1891						
Família Stercorariidae Gray, 1870						
<i>Stercorarius parasiticus</i> (Linnaeus, 1758)	mandrião-parasítico	X				X
Família Sternidae Vigors, 1825						
<i>Sternula superciliaris</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-anão	X				X
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	X				X
Família Rynchopidae Bonaparte, 1838						
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar	X				X
ORDEM COLUMBIFORMES Latham, 1790						
Família Columbidae Leach, 1820						
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	X			X	
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	X			X	
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	X			X	
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	X		X	X	
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	X				

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Patagioenas speciosa</i> (Gmelin, 1789)	pomba-trocal	X		X		
<i>Patagioenas fasciata</i> (Say, 1823)	pomba-de-coleira-branca	X		X		
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	X		X	X	
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	X		X		
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	X			X	
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	X		X	X	
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	X		X		
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	X		X		
ORDEM PSITTACIFORMES Wagler, 1830						
Família Psittacidae Rafinesque, 1815						
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	X		X		
<i>Ara macao</i> (Linnaeus, 1758)	araracanga	X		X	X	
<i>Ara chloropterus</i> Gray, 1859	arara-vermelha-grande	X		X	X	
<i>Ara severus</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-guaçu	X		X	X	
<i>Orthopsittaca manilata</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-do-buriti	X		X	X	
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	X		X	X	
<i>Aratinga solstitialis</i> (Linnaeus, 1766)	jandaia-amarela		X		X	
<i>Aratinga pertinax</i> (Linnaeus, 1758)	periquito-de-bochecha-parda		X		X	
<i>Pyrrhura picta</i> (Statius Muller, 1776)	tiriba-de-testa-azul	X			X	
<i>Pyrrhura egregia</i> (Sclater, 1881)	tiriba-de-cauda-roxa		X	T		
<i>Pyrrhura melanura</i> (Spix, 1824)	tiriba-fura-mata		X			
<i>Forpus passerinus</i> (Linnaeus, 1758)	tuim-santo		X		X	
<i>Forpus modestus</i> (Cabanis, 1848)	tuim-de-bico-escuro		X	X		
<i>Brotogeris cyanoptera</i> (Pelzeln, 1870)	periquito-de-asa-azul		X	X	X	
<i>Brotogeris chrysoptera</i> (Linnaeus, 1766)	periquito-de-asa-dourada		X	X		
<i>Nannopsittaca panychlora</i> (Salvin & Godman, 1883)	periquito-dos-tepui		X	T		
<i>Touit purpuratus</i> (Gmelin, 1788)	apuim-de-costas-azuis		X	X	X	
<i>Touit huetii</i> (Temminck, 1830)	apuim-de-asa-vermelha	X		X		
<i>Pionites melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	marianinha-de-cabeça-preta		X	X	X	
<i>Pyrrilia barrabandi</i> (Kuhl, 1820)	curica-de-bochecha-laranja		X	X	X	
<i>Pyrrilia caica</i> (Latham, 1790)	curica-caica		X	X	X	
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus, 1766)	maitaca-de-cabeça-azul	X		X	X	
<i>Pionus fuscus</i> (Statius Muller, 1776)	maitaca-roxa	X		X		
<i>Amazona festiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-da-várzea		X	X		
<i>Amazona farinosa</i> (Boddaert, 1783)	papagaio-moleiro	X		X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	X		X	X	
<i>Amazona ochrocephala</i> (Gmelin, 1788)	papagaio-campeiro	X			X	
<i>Deropterus accipitrinus</i> (Linnaeus, 1758)	anacã		X	X		
ORDEM OPISTHOCOMIFORMES Sclater, 1880						
Família Opisthocomidae Swainson, 1837						
<i>Opisthocomus hoazin</i> (Statius Muller, 1776)	cigana		X			X
ORDEM CUCULIFORMES Wagler, 1830						
Família Cuculidae Leach, 1820						
Subfamília Cuculinae Leach, 1820						
<i>Coccyzua minuta</i> (Vieillot, 1817)	chincôa-pequeno	X		X	X	
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X		X	X	
<i>Piaya melanogaster</i> (Vieillot, 1817)	chincôa-de-bico-vermelho	X		X	X	
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	X		X	X	
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	X		X	X	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado	X		X	X	
Subfamília Crotophaginae Swainson, 1837						
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	X		X		X
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	X			X	X
Subfamília Taperinae Verheyen, 1956						
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	X			X	
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	X		X		
Subfamília Neomorphinae Shelley, 1891						
<i>Neomorphus rufipennis</i> (Gray, 1849)	jacu-estalo-de-asa-vermelha		X	X		
ORDEM STRIGIFORMES Wagler, 1830						
Família Tytonidae Mathews, 1912						
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	X			X	
Família Strigidae Leach, 1820						
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	X		X	X	
<i>Megascops watsonii</i> (Cassin, 1849)	corujinha-orelhuda		X	X	X	
<i>Megascops guatemalae</i> (Sharpe, 1875)	corujinha-de-roraima		X	X		
<i>Lophotrix cristata</i> (Daudin, 1800)	coruja-de-crista		X	X	X	
<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)	murucututu	X		X	X	
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	X		X		
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	X		X		
<i>Strix huhula</i> Daudin, 1800	coruja-preta	X		X	X	
<i>Glaucidium hardyi</i> Viellard, 1990	caburé-da-amazônia		X	X		
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	X		X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	X			X	
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda	X		X	X	
ORDEM CAPRIMULGIFORMES Ridgway, 1881						
Família Steatornithidae Bonaparte, 1842						
<i>Steatornis caripensis</i> Humboldt, 1817	guácharo	X		X		
Família Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851						
<i>Nyctibius grandis</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua-gigante	X		X	X	
<i>Nyctibius aethereus</i> (Wied, 1820)	mãe-da-lua-parda	X		X		
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	X		X	X	
Família Caprimulgidae Vigors, 1825						
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	X		X		
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	X		X		
<i>Hydropsalis leucopyga</i> (Spix, 1825)	bacurau-de-cauda-barrada	X		X		
<i>Hydropsalis nigrescens</i> (Cabanis, 1848)	bacurau-de-lajeado		X	X		
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	X		X	X	
<i>Hydropsalis whitelyi</i> (Salvin, 1885)	bacurau-dos-tepui		X	T		
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha	X		T	X	
<i>Hydropsalis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-de-cauda-branca		X		X	
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	X		X	X	
<i>Hydropsalis climacocerca</i> (Tschudi, 1844)	acurana		X	X		X
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	X				X
<i>Chordeiles pusillus</i> Gould, 1861	bacurauzinho	X		X	X	
<i>Chordeiles nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão	X			X	
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	X		X		X
<i>Chordeiles rupestris</i> (Spix, 1825)	bacurau-da-praia		X			X
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	X		X		X
ORDEM APODIFORMES Peters, 1940						
Família Apodidae Olphe-Galliard, 1887						
<i>Streptoprocne phelpsi</i> (Collins, 1972)	taperuçu-dos-tepui		X	T		
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	X		X		
<i>Chaetura spinicaudus</i> (Temminck, 1839)	andorinhão-de-sobre-branco	X		X		
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinza	X		X		
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	X		X		X
<i>Chaetura brachyura</i> (Jardine, 1846)	andorinhão-de-rabo-curto	X		X	X	X
<i>Aeronautes montivagus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	andorinhão-serrano	X		T		
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	tesourinha	X		X	X	
<i>Panyptila cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	andorinhão-estofador	X		X		
Família Trochilidae Vigors, 1825						
Subfamília Phaethornithinae Jardine, 1833						
<i>Glaucis hirsutus</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-bico-torto	X		X		
<i>Threnetes leucurus</i> (Linnaeus, 1766)	balança-rabo-de-garganta-preta		X	X		
<i>Phaethornis rufurumii</i> Boucard, 1892	rabo-branco-do-rupununi		X	X		
<i>Phaethornis griseogularis</i> Gould, 1851	rabo-branco-de-garganta-cinza		X	T		
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro	X		X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Phaethornis hispidus</i> (Gould, 1846)	rabo-branco-cinza		X	X	X	
<i>Phaethornis bourcierii</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-bico-reto		X	X		
<i>Phaethornis superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	rabo-branco-de-bigodes		X	X		
Subfamília Trochilinae Vigors, 1825						
<i>Doryfera johannae</i> (Bourcier, 1847)	bico-de-lança		X	T		
<i>Campylopterus largipennis</i> (Boddaert, 1783)	asa-de-sabre-cinza	X		X		
<i>Campylopterus hyperythrus</i> Cabanis, 1848	asa-de-sabre-canela		X	T		
<i>Campylopterus duidae</i> Chapman, 1929	asa-de-sabre-de-peito-camurça		X	T		
<i>Florisuga mellivora</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-azul-de-rabo-branco	X		X		
<i>Colibri delphinae</i> (Lesson, 1839)	beija-flor-marrom	X		T		
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	X		X	X	X
<i>Topaza pella</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-brilho-de-fogo		X	X		X
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	X		X	X	
<i>Lophornis ornatus</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-de-leque-canela		X	X		
<i>Lophornis pavoninus</i> Salvin, & Godman, 1882	topetinho-pavão		X	X		
<i>Chlorostilbon notatus</i> (Reich, 1793)	beija-flor-de-garganta-azul	X		X		X
<i>Chlorostilbon mellisugus</i> (Linnaeus, 1758)	esmeralda-de-cauda-azul	X		X	X	
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	X		X	X	
<i>Hylocharis sapphirina</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-safira	X		X		
<i>Hylocharis cyanus</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-roxo	X		X		
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)	beija-flor-de-bico-curvo	X			X	X
<i>Polytmus theresiae</i> (Da Silva Maia, 1843)	beija-flor-verde		X	X	X	
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	X		X		X
<i>Amazilia brevirostris</i> (Lesson, 1829)	beija-flor-de-bico-preto		X	X		
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	X		X		X
<i>Amazilia viridigaster</i> (Bourcier, 1843)	beija-flor-de-barriga-verde		X	T		
<i>Heliodoxa xanthogonys</i> Salvin & Godman, 1882	brilhante-veludo		X	T		
<i>Heliothryx auritus</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-bochecha-azul	X		X	X	
<i>Heliomaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)	bico-reto-cinzento	X		X		X
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	X		X		X
ORDEM TROGONIFORMES A. O. U., 1886						
Família Trogonidae Lesson, 1828						
<i>Trogon melanurus</i> Swainson, 1838	surucuá-de-cauda-preta		X	X	X	
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	surucuá-grande-de-barriga-amarela	X		X	X	
<i>Trogon violaceus</i> Gmelin, 1788	surucuá-pequeno		X	X		
<i>Trogon collaris</i> Vieillot, 1817	surucuá-de-coleira	X		X		
<i>Trogon personatus</i> Gould, 1842	surucuá-mascarado	X		T		
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela	X		X	X	
<i>Pharomachrus pavoninus</i> (Spix, 1824)	surucuá-pavão		X	X		
ORDEM CORACIIFORMES Forbes, 1844						
Família Alcedinidae Rafinesque, 1815						
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X		X		X
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X		X		X
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	X		X		X
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-da-mata	X		X		X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Chloroceryle aenea</i> (Pallas, 1764)	martinho	X		X		X
Família Momotidae Gray, 1840						
<i>Momotus momota</i> (Linnaeus, 1766)	udu-de-coroa-azul	X		X	X	
ORDEM GALBULIFORMES Fürbringer, 1888						
Família Galbulidae Vigors, 1825						
<i>Brachygalba lugubris</i> (Swainson, 1838)	ariramba-preta	X		X		
<i>Galbula albirostris</i> Latham, 1790	ariramba-de-bico-amarelo		X	X		
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	X		X		
<i>Galbula galbula</i> (Linnaeus, 1766)	ariramba-de-cauda-verde		X	X		
<i>Galbula leucogastra</i> Vieillot, 1817	ariramba-bronzeada		X		X	
<i>Galbula dea</i> (Linnaeus, 1758)	ariramba-do-paraiso		X	X		
<i>Jacamerops aureus</i> (Statius Muller, 1776)	jacamaracu		X	X	X	
Bucconidae Horsfield, 1821						
<i>Notharchus macrorhynchos</i> (Gmelin, 1788)	macuru-de-testa-branca	X		X		
<i>Notharchus tectus</i> (Boddaert, 1783)	macuru-pintado		X	X		
<i>Bucco macrodactylus</i> (Spix, 1824)	rapazinho-de-boné-vermelho		X	X		
<i>Bucco tamatia</i> Gmelin, 1788	rapazinho-carijó		X	X		
<i>Bucco capensis</i> Linnaeus, 1766	rapazinho-de-colar		X	X		
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	X		X		
<i>Monasa atra</i> (Boddaert, 1783)	chora-chuva-de-asa-branca		X	X		
<i>Monasa nigrifrons</i> (Spix, 1824)	chora-chuva-preto	X		X		
<i>Chelidoptera tenebrosa</i> (Pallas, 1782)	urubuzinho	X		X	X	
ORDEM PICIFORMES Meyer & Wolf, 1810						
Família Capitonidae Bonaparte, 1838						
<i>Capito niger</i> (Statius Muller, 1776)	capitão-de-bigode-carijó		X	X	X	
<i>Capito auratus</i> (Dumont, 1816)	capitão-de-frente-dourada		X	X	X	
Família Ramphastidae Vigors, 1825						
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	X			X	
<i>Ramphastos tucanus</i> Linnaeus, 1758	tucano-grande-de-papo-branco		X	X	X	
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-de-bico-preto	X		X	X	
<i>Aulacorhynchus derbianus</i> Gould, 1835	tucaninho-verde	X		T		
<i>Selenidera reinwardtii</i> (Wagler, 1827)	saripoca-de-coleira		X	X	X	
<i>Pteroglossus viridis</i> (Linnaeus, 1766)	araçari-miudinho		X	X		
<i>Pteroglossus azara</i> (Vieillot, 1819)	araçari-de-bico-de-marfim		X	X	X	
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	X		X		
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	X		X		
<i>Pteroglossus pluricinctus</i> Gould, 1835	araçari-de-cinta-dupla		X	X	X	
Família Picidae Leach, 1820						
<i>Picumnus exilis</i> (Lichtenstein, 1823)	pica-pau-anão-de-pintas-amarelas	X		X		
<i>Picumnus spilogaster</i> Sundevall, 1866	pica-pau-anão-de-pescoço-branco		X	X		
<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	benedito-de-testa-vermelha		X	X		
<i>Veniliornis kirkii</i> (Malherbe, 1845)	pica-pau-de-sobre-vermelho	X		T		
<i>Veniliornis cassini</i> (Malherbe, 1862)	pica-pau-de-colar-dourado		X	X		
<i>Veniliornis affinis</i> (Swainson, 1821)	picapauzinho-avermelhado	X		X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	picapauzinho-anão	X		X		
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	X		X		
<i>Piculus chrysochloros</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-dourado-escuro	X		X	X	
<i>Colaptes rubiginosus</i> (Swainson, 1820)	pica-pau-oliváceo	X			X	
<i>Colaptes punctigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-peito-pontilhado		X	X		
<i>Celeus grammicus</i> (Natterer & Malherbe, 1845)	picapauzinho-chocolate		X	X		
<i>Celeus elegans</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-chocolate		X	X		
<i>Celeus flavus</i> (Statius Muller, 1776)	pica-pau-amarelo	X		X		
<i>Celeus torquatus</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-coleira	X		X		
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	X		X	X	
<i>Campephilus rubicollis</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-de-barriga-vermelha	X		X		
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	X		X	X	
ORDEM PASSERIFORMES Linné, 1758						
SUBORDEM TYRANNI Wetmore & Miller, 1926						
PARVORDEM Furnariida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988						
Superfamília Thamnophiloidea Swainson, 1824						
Família Thamnophilidae Swainson, 1824						
<i>Cymbilaimus lineatus</i> (Leach, 1814)	papa-formiga-barrado	X		X	X	
<i>Frederickena viridis</i> (Vieillot, 1816)	borralhara-do-norte		X	X	X	
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	X		X	X	
<i>Sakesphorus canadensis</i> (Linnaeus, 1766)	choca-de-crista-preta	X			X	
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	X		X	X	
<i>Thamnophilus murinus</i> Sclater & Salvin, 1868	choca-murina		X	X		
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i> Sclater, 1855	choca-preta-e-cinza		X	X		
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809)	choca-bate-cabo		X	X	X	
<i>Thamnophilus aethiops</i> Sclater, 1858	choca-lisa	X		X		
<i>Thamnophilus amazonicus</i> Sclater, 1858	choca-canela		X	X	X	
<i>Thamnophilus insignis</i> Salvin & Godman, 1884	choca-de-roraima		X	T		
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	X		X		
<i>Thamnomanes ardesiacus</i> (Sclater & Salvin, 1867)	uirapuru-de-garganta-preta		X	X	X	
<i>Thamnomanes caesius</i> (Temminck, 1820)	ipecuá	X		X		
<i>Pygiptila stellaris</i> (Spix, 1825)	choca-cantadora		X	X	X	
<i>Epinecrophylla gutturalis</i> (Sclater & Salvin, 1881)	choquinha-de-barriga-parda		X	X		
<i>Epinecrophylla haematonota</i> (Sclater, 1857)	choquinha-de-garganta-carijó		X	X		
<i>Myrmotherula brachyura</i> (Hermann, 1783)	choquinha-miúda	X		X		
<i>Myrmotherula ambigua</i> Zimmer, 1932	choquinha-de-coroa-listrada		X	T	X	
<i>Myrmotherula surinamensis</i> (Gmelin, 1788)	choquinha-estriada		X	X		
<i>Myrmotherula cherriei</i> Berlepsch & Hartert, 1902	choquinha-de-peito-riscado		X		X	
<i>Myrmotherula klagesi</i> Todd, 1927	choquinha-do-tapajós		X	X		
<i>Myrmotherula guttata</i> (Vieillot, 1825)	choquinha-de-barriga-ruiva		X	X		
<i>Myrmotherula axillaris</i> (Vieillot, 1817)	choquinha-de-flanco-branco		X	X	X	
<i>Myrmotherula longipennis</i> Pelzeln, 1868	choquinha-de-asa-comprida		X	X	X	
<i>Myrmotherula behni</i> Berlepsch & Leverkuhn, 1890	choquinha-de-asa-lisa		X	T		
<i>Myrmotherula menetriesii</i> (d'Orbigny, 1837)	choquinha-de-garganta-cinza		X	X	X	
<i>Myrmotherula assimilis</i> Pelzeln, 1868	choquinha-da-várzea		X	X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-costas-manchadas		X	X	X	
<i>Herpsilochmus roraimae</i> Hellmayr, 1903	chorozinho-de-roraima		X	T		
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	X		X		
<i>Microrhopias quixensis</i> (Cornalia, 1849)	papa-formiga-de-bando		X	X		
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-pardo	X		X		
<i>Terenura spodioptila</i> Sclater & Salvin, 1881	zidedê-de-asa-cinza		X	X		
<i>Cercomacra cinerascens</i> (Sclater, 1857)	chororó-pocué	X		X		
<i>Cercomacra tyrannina</i> (Sclater, 1855)	chororó-escuro		X	X	X	
<i>Cercomacra laeta</i> Todd, 1920	chororó-didi	X		X		
<i>Cercomacra nigrescens</i> (Cabanis & Heine, 1859)	chororó-negro		X	X		
<i>Cercomacra carbonaria</i> Sclater & Salvin, 1873	chororó-do-rio-branco		X	X		
<i>Myrmoborus leucophrys</i> (Tschudi, 1844)	papa-formiga-de-sobrancelha		X	X	X	
<i>Myrmoborus lugubris</i> (Cabanis, 1847)	formigueiro-liso		X	X		
<i>Myrmoborus myotherinus</i> (Spix, 1825)	formigueiro-de-cara-preta		X	X	X	
<i>Hypocnemis cantator</i> (Boddaert, 1783)	papa-formiga-cantador	X		X	X	
<i>Hypocnemoides melanopogon</i> (Sclater, 1857)	solta-asa-do-norte		X	X	X	
<i>Sclateria naevia</i> (Gmelin, 1788)	papa-formiga-do-igarapé		X	X	X	
<i>Percnostola rufifrons</i> (Gmelin, 1789)	formigueiro-de-cabeça-preta		X	X	X	
<i>Schistocichla leucostigma</i> (Pelzeln, 1868)	formigueiro-de-asa-pintada		X	X	X	
<i>Schistocichla saturata</i> (Salvin, 1885)	formigueiro-de-roraima		X	X	X	
<i>Myrmeciza longipes</i> (Swainson, 1825)	formigueiro-de-barriga-branca		X	X	X	
<i>Myrmeciza ferruginea</i> (Statius Muller, 1776)	formigueiro-ferrugem		X	X		
<i>Myrmeciza atrothorax</i> (Boddaert, 1783)	formigueiro-de-peito-preto		X	X	X	
<i>Myrmeciza disjuncta</i> Friedmann, 1945	formigueiro-de-yapacana		X		X	
<i>Myrmornis torquata</i> (Boddaert, 1783)	pinto-do-mato-carijó	X		X	X	
<i>Pithys albifrons</i> (Linnaeus, 1766)	papa-formiga-de-topete		X	X		
<i>Gymnopithys rufigula</i> (Boddaert, 1783)	mãe-de-taoca-de-garganta-vermelha		X	X		
<i>Hylophylax naevius</i> (Gmelin, 1789)	guarda-floresta		X	X	X	
<i>Hylophylax punctulatus</i> (Des Murs, 1856)	guarda-várzea		X	X		
<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis, 1847)	rendadinho		X	X	X	
Família Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873						
<i>Conopophaga aurita</i> (Gmelin, 1789)	chupa-dente-de-cinta		X	X		
Superfamília Furnarioidea Gray, 1840						
Família Grallariidae Sclater & Salvin, 1873						
<i>Myrmothera campanisona</i> (Hermann, 1783)	tovaca-patinho		X	X	X	
<i>Myrmothera simplex</i> (Salvin & Godman, 1884)	torom-de-peito-pardo		X	T		
Família Formicariidae Gray, 1840						
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	X		X	X	
<i>Formicarius analis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	pinto-do-mato-de-cara-preta		X	X		
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	X		X		
Família Scleruridae Swainson, 1827						
<i>Sclerurus mexicanus</i> Sclater, 1857	vira-folha-de-peito-vermelho	X		X		
<i>Sclerurus rufigularis</i> Pelzeln, 1868	vira-folha-de-bico-curto		X	X	X	
<i>Sclerurus caudacutus</i> (Vieillot, 1816)	vira-folha-pardo	X		X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
Família Dendrocolaptidae Gray, 1840						
<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-pardo	X		X	X	
<i>Dendrocincla merula</i> (Lichtenstein, 1829)	arapaçu-da-taoca		X	X		
<i>Deconychura longicauda</i> (Pelzeln, 1868)	arapaçu-rabudo		X	X	X	
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	X		X	X	
<i>Nasica longirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-bico-comprido		X	X	X	
<i>Dendrexetastes rufigula</i> (Lesson, 1844)	arapaçu-galinha		X	X		
<i>Hylexetastes perrotii</i> (Lafresnaye, 1844)	arapaçu-de-bico-vermelho		X	X		
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> (Lesson, 1840)	arapaçu-vermelho		X	X	X	
<i>Dendrocolaptes certhia</i> (Boddaert, 1783)	arapaçu-barrado	X		X	X	
<i>Dendrocolaptes picumnus</i> Lichtenstein, 1820	arapaçu-meio-barrado	X		X	X	
<i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	X		X	X	
<i>Dendroplex kienerii</i> (Des Murs, 1855)	arapaçu-ferrugem		X	X		
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-assobiador		X	X	X	
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-riscado		X	X		
<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-de-garganta-amarela	X		X		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i> (Des Murs, 1849)	arapaçu-listrado	X		X		
<i>Lepidocolaptes albolineatus</i> (Lafresnaye, 1845)	arapaçu-de-listras-brancas		X	X	X	
<i>Campylorhamphus procurvoides</i> (Lafresnaye, 1850)	arapaçu-de-bico-curvo		X	X		
Família Furnariidae Gray, 1840						
<i>Furnarius leucopus</i> Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	X		X		X
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	X			X	
<i>Synallaxis rutilans</i> Temminck, 1823	joao-teneném-castanho		X	X	X	
<i>Synallaxis propinqua</i> Pelzeln, 1859	joão-de-barriga-branca		X	X		
<i>Synallaxis macconnelli</i> Chubb, 1919	joão-escuro		X	T		
<i>Synallaxis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	joão-teneném-becuá		X	X		
<i>Synallaxis kollari</i> Pelzeln, 1856	joão-de-barba-grisalha		X	X		
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	X		X		
<i>Cranioleuca demissa</i> (Salvin & Godman, 1884)	joão-do-tepui		X	T		
<i>Cranioleuca gutturata</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	joão-pintado		X	X		
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	X		X		X
<i>Roraimia adusta</i> (Salvin & Godman, 1884)	joão-de-roraima		X	T		
<i>Berlepschia rikeri</i> (Ridgway, 1886)	limpa-folha-do-buriti	X		X	X	
<i>Syndactyla roraimae</i> (Hellmayr, 1917)	barranqueiro-de-roraima		X	T		
<i>Hyloctistes subulatus</i> (Spix, 1824)	limpa-folha-riscado		X	X		
<i>Philydor ruficaudatum</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	limpa-folha-de-cauda-ruiva		X	X	X	
<i>Philydor pyrrhodes</i> (Cabanis, 1848)	limpa-folha-vermelho		X	X		
<i>Automolus ochrolaemus</i> (Tschudi, 1844)	barranqueiro-camurça		X	X	X	
<i>Automolus infuscatus</i> (Sclater, 1856)	barranqueiro-pardo		X	X	X	
<i>Automolus rubiginosus</i> (Sclater, 1857)	barranqueiro-ferrugem		X	X		
<i>Automolus rufipileatus</i> (Pelzeln, 1859)	barranqueiro-de-coroa-castanha		X	X	X	
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	X		X		X
<i>Xenops tenuirostris</i> Pelzeln, 1859	bico-virado-fino		X	X		
<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	bico-virado-miúdo	X		X	X	

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
PARVORDEM TYRANNIDA Wetmore & Miller, 1926						
Família Rynchocyclidae, Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009						
<i>Taeniotriccus andrei</i> (Berlepsch & Hartert, 1902)	maria-bonita		X	X		
<i>Rhynchocyclus olivaceus</i> (Temminck, 1820)	bico-chato-grande	X		X		
<i>Tolmomyias sulphureus</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	X		X	X	
<i>Tolmomyias assimilis</i> (Pelzeln, 1868)	bico-chato-da-copa		X	X	X	
<i>Tolmomyias poliocephalus</i> (Taczanowski, 1884)	bico-chato-de-cabeça-cinza	X		X	X	
<i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	X		X	X	
<i>Poecilotriccus russatus</i> (Salvin & Godman, 1884)	ferreirinho-ferrugem		X	T		
<i>Poecilotriccus sylvia</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-da-capoeira	X		X		
<i>Todirostrum maculatum</i> (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado		X	X		X
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	X		X		
<i>Todirostrum pictum</i> Salvin, 1897	ferreirinho-de-sobrancelha		X	X		
<i>Lophotriccus vitiosus</i> (Bangs & Penard, 1921)	maria-fiteira		X	X	X	
<i>Lophotriccus galeatus</i> (Boddaert, 1783)	caga-sebino-de-penacho		X	X	X	
<i>Atalotriccus pilaris</i> (Cabanis, 1847)	maria-de-olho-claro		X		X	
<i>Hemitriccus minor</i> (Snethlage, 1907)	maria-sebinha		X	X		
<i>Hemitriccus zosterops</i> (Pelzeln, 1868)	maria-de-olho-branco		X	X	X	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebino-de-olho-de-ouro	X		X	X	
<i>Hemitriccus inornatus</i> (Pelzeln, 1868)	maria-da-campina		X		X	
<i>Myiornis ecaudatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	caçula	X		X		
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	X		X		
<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein, 1823)	abre-asa	X		X	X	
<i>Mionectes macconnelli</i> (Chubb, 1919)	abre-asa-da-mata		X	X		
<i>Corythopsis torquatus</i> (Tschudi, 1844)	estalador-do-norte		X	X		
<i>Phylloscartes chapmani</i> Gilliard, 1940	barbudinho-do-tepui		X	T		
<i>Phylloscartes nigrifrons</i> (Salvin & Godman, 1884)	maria-de-testa-preta		X	T		
Família Tyrannidae Vigors, 1825						
Subfamília Elaeniinae Cabanis & Heine, 1856						
<i>Phyllomyias griseiceps</i> (Sclater & Salvin, 1871)	piohinho-de-cabeça-cinza	X		X		
<i>Tyrannulus elatus</i> (Latham, 1790)	maria-te-viu		X	X	X	
<i>Myiopagis gaimardii</i> (d'Orbigny, 1839)	maria-pechim	X		X	X	
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	X		X	X	
<i>Myiopagis flavivertex</i> (Sclater, 1887)	guaracava-de-penacho-amarelo		X	X		
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	X		X		
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	X		X		X
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	X		X		
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	X		X		
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	X			X	X
<i>Elaenia ruficeps</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-vermelho		X		X	X
<i>Elaenia olivina</i> Salvin & Godman, 1884	guaracava-serrana		X	T		
<i>Ornithion inerme</i> Hartlaub, 1853	poiaeiro-de-sobrancelha	X		X	X	
<i>Campostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	X		X		
<i>Mecocerculus leucophrys</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	alegrinho-de-garganta-branca	X		T		
<i>Serpophaga hypoleuca</i> Sclater & Salvin, 1866	alegrinho-do-rio		X			X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	X		X		
<i>Stigmatura napensis</i> Chapman, 1926	papa-moscas-do-sertão		X	X		
<i>Zimmerius gracilipes</i> (Sclater & Salvin, 1868)	poiaeiro-de-pata-fina	X		X	X	
<i>Sublegatus obscurior</i> Todd, 1920	sertanejo-escuro		X	X		
<i>Sublegatus modestus</i> (Wied, 1831)	guaracava-modesta	X		X		
<i>Inezia caudata</i> (Salvin, 1897)	amarelinho-da-amazônia	X		X		
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo	X		X	X	
<i>Platyrinchus saturatus</i> Salvin & Godman, 1882	patinho-escuro		X	X	X	
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	X		X		
<i>Platyrinchus coronatus</i> Sclater, 1858	patinho-de-coroa-dourada		X	X	X	
<i>Platyrinchus platyrhynchos</i> (Gmelin, 1788)	patinho-de-coroa-branca		X	X	X	
Subfamília Fluvicolinae Swainson, 1832						
<i>Myiophobus roraimae</i> (Salvin & Godman, 1883)	felipe-do-tepui		X	T		
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	X		X		
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	X		X		X
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	X		X		
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	X		X		
<i>Contopus cooperi</i> (Nuttall, 1831)	piui-boreal	X		X		
<i>Contopus fumigatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	piui-de-topete	X		T		
<i>Contopus virens</i> (Linnaeus, 1766)	piui-verdadeiro	X		X	X	
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	X		X		X
<i>Knipolegus poecilocercus</i> (Pelzeln, 1868)	pretinho-do-igapó		X	X	X	
<i>Knipolegus poecilurus</i> (Sclater, 1862)	maria-preta-de-cauda-ruiva	X		T		
<i>Ochthornis littoralis</i> (Pelzeln, 1868)	maria-da-praia		X	X	X	
<i>Fluvicola pica</i> (Boddaert, 1783)	lavadeira-do-norte	X				X
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	X				X
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	X				X
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	X		X	X	
Subfamília Tyranninae Vigors, 1825						
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	X		X	X	
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X		X		X
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X		X	X	X
<i>Myiozetetes granadensis</i> Lawrence, 1862	bem-te-vi-de-cabeça-cinza	X		X	X	X
<i>Myiozetetes luteiventris</i> (Sclater, 1858)	bem-te-vi-barulhento		X	X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X		X	X	X
<i>Philohydor lictor</i> (Lichtenstein, 1823)	bentevizinho-do-brejo	X		X		X
<i>Conopias trivirgatus</i> (Wied, 1831)	bem-te-vi-pequeno	X		X		
<i>Conopias parvus</i> (Pelzeln, 1868)	bem-te-vi-da-copa		X	X		
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X		X	X	X
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	X		X	X	X
<i>Tyrannopsis sulphurea</i> (Spix, 1825)	suiriri-de-garganta-rajada		X	X		X
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	X		X		X
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	X		X		X
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	X			X	X
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	X			X	X
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	vissia	X		X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Rhytipterna immunda</i> (Sclater & Salvin, 1873)	vissíá-cantor	X			X	
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	X		X	X	
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena	X		X		
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	X		X	X	
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	X		X	X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X			X	
<i>Ramphotrigon ruficauda</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-rabo-vermelho		X		X	
<i>Attila cinnamomeus</i> (Gmelin, 1789)	tinguaçu-ferrugem		X	X		
<i>Attila spadiceus</i> (Gmelin, 1789)	capitão-de-saíra-amarelo	X		X	X	
Família Cotingidae Bonaparte, 1849						
Subfamília Rupicolinae Bonaparte, 1853						
<i>Rupicola rupicola</i> (Linnaeus, 1766)	galo-da-serra		X	X		
Subfamília Cotinginae Bonaparte, 1849						
<i>Cotinga cotinga</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-de-peito-roxo		X	X	X	
<i>Cotinga cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-azul		X	X	X	
<i>Procnias albus</i> (Hermann, 1783)	araponga-da-amazônia		X	X		
<i>Procnias averano</i> (Hermann, 1783)	araponga-do-nordeste	X		X		
<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied, 1820)	cricrió	X		X	X	
<i>Lipaugus streptophorus</i> (Salvin & Godman, 1884)	cricrió-de-cinta-vermelha		X	T		
<i>Xipholena punicea</i> (Pallas, 1764)	anambé-pompadora		X	X	X	
<i>Gymnoderus foetidus</i> (Linnaeus, 1758)	anambé-pombo		X	X	X	
<i>Querula purpurata</i> (Statius Muller, 1776)	anambé-uma	X		X		
<i>Perissocephalus tricolor</i> (Statius Muller, 1776)	maú		X	X		
<i>Cephalopterus ornatus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1809	anambé-preto		X	X	X	
Família Pipridae Rafinesque, 1815						
<i>Neopelma chrysocephalum</i> (Pelzeln, 1868)	fruxu-do-carrasco		X		X	
<i>Tyranneutes stolzmanni</i> (Hellmayr, 1906)	uirapuruzinho		X	X	X	
<i>Tyranneutes virescens</i> (Pelzeln, 1868)	uirapuruzinho-do-norte		X	X		
<i>Corapipo gutturalis</i> (Linnaeus, 1766)	dançarino-de-garganta-branca		X	X		
<i>Machaeropterus striolatus</i> (Bonaparte, 1838)	tangará-riscado		X	X	X	
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i> (Sclater, 1852)	uirapuru-cigarra	X		X		
<i>Lepidothrix coronata</i> (Spix, 1825)	uirapuru-de-chapéu-azul	X		X	X	
<i>Lepidothrix suavissima</i> (Salvin & Godman, 1882)	dançador-do-tepui	X		T		
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	X		X	X	
<i>Chiroxiphia pareola</i> (Linnaeus, 1766)	tangará-falso	X		X	X	
<i>Xenopipo uniformis</i> (Salvin & Godman, 1884)	dançarino-oliváceo		X	T		
<i>Xenopipo atronitens</i> Cabanis, 1847	pretinho		X	X	X	
<i>Heterocercus flavivertex</i> Pelzeln, 1868	dançarino-de-crista-amarela		X	X		
<i>Dixiphia pipra</i> (Linnaeus, 1758)	cabeça-branca	X		X		
<i>Pipra filicauda</i> Spix, 1825	rabo-de-aramé		X	X	X	
<i>Pipra cornuta</i> Spix, 1825	dançador-de-crista		X	T		
<i>Pipra erythrocephala</i> (Linnaeus, 1758)	cabeça-de-ouro		X	X	X	
Família Tityridae Gray, 1840						
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	araponga-do-horto	X		X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Onychorhynchus coronatus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-leque		X	X	X	
<i>Terenotriccus erythrurus</i> (Cabanis, 1847)	papa-moscas-uirapuru	X		X	X	
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho		X	X	X	
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assadinho-de-cauda-preta	X		X		
<i>Schiffornis major</i> Des Murs, 1856	flautim-ruivo		X	X		
<i>Schiffornis turdina</i> (Wied, 1831)	flautim-marrom	X		X	X	
<i>Laniocera hypopyrra</i> (Vieillot, 1817)	chorona-cinza	X		X	X	
<i>Iodopleura fusca</i> (Vieillot, 1817)	anambé-fusco		X	X		
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	X		X	X	
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	X		X	X	
<i>Pachyramphus rufus</i> (Boddaert, 1783)	caneleiro-cinzento		X	X	X	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X		X	X	
<i>Pachyramphus marginatus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-bordado	X		X	X	
<i>Pachyramphus surinamus</i> (Linnaeus, 1766)	caneleiro-da-guiana		X	X		
<i>Pachyramphus minor</i> (Lesson, 1830)	caneleiro-pequeno	X		X	X	
<i>Xenopsaris albinucha</i> (Burmeister, 1869)	tijerila	X			X	
Subordem Passeri Linné, 1758						
Parvordem Corvida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988						
Família Vireonidae Swainson, 1837						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	X		X	X	
<i>Vireolanius leucotis</i> (Swainson, 1838)	assobiador-do-castanhal	X		X		
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruvicara	X		X	X	
<i>Hylophilus thoracicus</i> Temminck, 1822	vite-vite	X		X		
<i>Hylophilus semicinereus</i> Sclater & Salvin, 1867	verdinho-da-várzea		X	X		
<i>Hylophilus pectoralis</i> Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-cinza	X		X		
<i>Hylophilus sclateri</i> Salvin & Godman, 1883	vite-vite-do-tepui		X	T		
<i>Hylophilus brunneiceps</i> Sclater, 1866	vite-vite-de-cabeça-marrom		X		X	
<i>Hylophilus muscipalinus</i> Sclater & Salvin, 1873	vite-vite-camurça	X		X		
<i>Hylophilus ochraceiceps</i> Sclater, 1859	vite-vite-uirapuru	X		X	X	
Família Corvidae Leach, 1820						
<i>Cyanocorax violaceus</i> Du Bus, 1847	gralha-violácea	X		X	X	
<i>Cyanocorax cayanus</i> (Linnaeus, 1766)	gralha-da-guiana	X		X	X	
PARVORDEM PASSERIDA Linné, 1758						
Família Hirundinidae Rafinesque, 1815						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	X		X		X
<i>Pygochelidon melanoleuca</i> (Wied, 1820)	andorinha-de-coleira	X		X		X
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	X			X	
<i>Atticora fasciata</i> (Gmelin, 1789)	peitoril		X	X		X
<i>Atticora tibialis</i> (Cassin, 1853)	calcinha-branca	X		X	X	X
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	X		X	X	X
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	X		X		X
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	X		X	X	X
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X		T		X
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	X		X		X
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	X		X		X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	X		X		X
Família Troglodytidae Swainson, 1831						
<i>Microcerculus ustulatus</i> Salvin & Godman, 1883	flautista-do-tepui		X	T		
<i>Microcerculus bambla</i> (Boddaert, 1783)	uirapuru-de-asa-branca		X	X		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	garrincha-do-oeste	X				X
<i>Troglodytes rufulus</i> Cabanis, 1849	garrinchão-de-bico-grande		X	T		
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	X			X	X
<i>Campylorhynchus griseus</i> (Swainson, 1838)	garrincha-dos-lhanos	X			X	
<i>Pheugopedius coraya</i> (Gmelin, 1789)	garrinchão-coraia		X	X	X	
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	X		X	X	
<i>Cantorchilus griseus</i> (Todd, 1925)	garrincha-cinza		X	X		
<i>Henicorhina leucosticta</i> (Cabanis, 1847)	uirapuru-de-peito-branco	X		X	X	
<i>Cyphorhinus arada</i> (Hermann, 1783)	uirapuru-verdadeiro		X	X		
Família Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006						
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	X				X
Família Polioptilidae Baird, 1858						
<i>Microbates collaris</i> (Pelzeln, 1868)	bico-assovelado-de-coleira		X	X		
<i>Ramphocaenus melanurus</i> Vieillot, 1819	bico-assovelado	X		X	X	
<i>Polioptila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	X		X	X	
<i>Polioptila guianensis</i> Todd, 1920	balança-rabo-guianense		X	X	X	
Família Turdidae Rafinesque, 1815						
<i>Catharus fuscescens</i> (Stephens, 1817)	sabiá-norte-americano	X		X		
<i>Catharus minimus</i> (Lafresnaye, 1848)	sabiá-de-cara-cinza	X		X		
<i>Turdus leucops</i> (Taczanowski, 1877)	sabiá-preto	X		X		
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-una	X		X		
<i>Turdus nudigenis</i> Lafresnaye, 1848	caraxué	X		X		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	X		X		X
<i>Turdus fumigatus</i> Lichtenstein, 1823	sabiá-da-mata	X		X	X	
<i>Turdus ignobilis</i> Sclater, 1858	caraxué-de-bico-preto		X	X		
<i>Turdus olivater</i> (Lafresnaye, 1848)	sabiá-de-cabeça-preta		X	T		
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	X		X	X	
Família Mimidae Bonaparte, 1853						
<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1807)	sabiá-da-praia	X				X
Família Motacillidae Horsfield, 1821						
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	X				X
Família Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838						
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	X		X		X
Família Thraupidae Cabanis, 1847						
<i>Saltator grossus</i> (Linnaeus, 1766)	bico-encarnado	X		X	X	
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	tempera-viola	X		X	X	
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	sabiá-gongá	X		X		X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	X		X		
<i>Mitrospingus oleagineus</i> (Salvin, 1886)	pipira-olivácea		X	T		
<i>Tachyphonus phoenicius</i> Swainson, 1838	tem-tem-de-dragona-vermelha		X		X	
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	X		X	X	X
<i>Lanio luctuosus</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	tem-tem-de-dragona-branca	X		X		
<i>Lanio cristatus</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-galo		X	X	X	
<i>Lanio fulvus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-parda		X	X		
<i>Lanio surinamus</i> (Linnaeus, 1766)	tem-tem-de-topete-ferrugíneo		X	X	X	
<i>Lanio penicillata</i> (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	X		X		
<i>Tangara gyrola</i> (Linnaeus, 1758)	saíra-de-cabeça-castanha	X		X	X	
<i>Tangara schrankii</i> (Spix, 1825)	saíra-ouro		X	X		
<i>Tangara mexicana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-bando		X	X	X	
<i>Tangara chilensis</i> (Vigors, 1832)	sete-cores-da-amazônia		X	X		
<i>Tangara velia</i> (Linnaeus, 1758)	saíra-diamante	X		X	X	
<i>Tangara varia</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-carijó		X	X	X	
<i>Tangara punctata</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-negaça	X		X		
<i>Tangara guttata</i> (Cabanis, 1850)	saíra-pintada	X		T		
<i>Tangara xanthogastra</i> (Sclater, 1851)	saíra-de-barriga-amarela		X	X		
<i>Tangara episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-da-amazônia	X		X	X	
<i>Tangara argentea</i> (Lafresnaye, 1843)	saíra-de-cabeça-preta		X	T		
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	X		X	X	X
<i>Tangara nigrocincta</i> (Bonaparte, 1838)	saíra-mascarada		X	X	X	
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	X		X		X
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	X		X		
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	sanhaçu-de-coleira	X		X		X
<i>Paroaria gularis</i> (Linnaeus, 1766)	cardeal-da-amazônia		X	X		X
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	X		X		
<i>Cyanicterus cyanicterus</i> (Vieillot, 1819)	pipira-azul		X	X		
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	X		X	X	
<i>Dacnis lineata</i> (Gmelin, 1789)	saí-de-máscara-preta		X	X	X	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	X		X	X	X
<i>Cyanerpes nitidus</i> (Hartlaub, 1847)	saí-de-bico-curto		X	X	X	
<i>Cyanerpes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	saí-de-perna-amarela	X		X	X	
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-beija-flor	X		X	X	
<i>Chlorophanes spiza</i> (Linnaeus, 1758)	saí-verde	X		X	X	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	X		X		
<i>Hemithraupis flavicollis</i> (Vieillot, 1818)	saíra-galega	X		X	X	
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	X		X		
<i>Conirostrum bicolor</i> (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	X		X		
<i>Diglossa major</i> Cabanis, 1849	fura-flor-grande		X	T		
Família Emberizidae Vigors, 1825						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	X			X	X
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	X			X	X
<i>Ammodramus aurifrons</i> (Spix, 1825)	cigarrinha-do-campo		X			X
<i>Sicalis citrina</i> Pelzel, 1870	canário-rasteiro	X			X	X
<i>Sicalis columbiana</i> Cabanis, 1851	canário-do-amazonas	X			X	X

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	X			X	X
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	X			X	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	X			X	
<i>Sporophila schistacea</i> (Lawrence, 1862)	cigarrinha-do-norte	X		X		
<i>Sporophila intermedia</i> Cabanis, 1851	papa-capim-cinza	X		X		
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	X			X	X
<i>Sporophila americana</i> (Gmelin, 1789)	coleiro-do-norte		X		X	X
<i>Sporophila bouvronides</i> (Lesson, 1831)	estrela-do-norte		X		X	X
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	X			X	X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	X		X	X	X
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	X			X	X
<i>Sporophila minuta</i> (Linnaeus, 1758)	caboclinho-lindo	X				X
<i>Sporophila castaneiventris</i> Cabanis, 1849	caboclinho-de-peito-castanho		X		X	X
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	X			X	X
<i>Sporophila crassirostris</i> (Gmelin, 1789)	bicudinho	X			X	X
<i>Catamenia homochroa</i> Sclater, 1859	patativa-da-amazônia	X		T		
<i>Arremonops conirostris</i> (Bonaparte, 1850)	tico-tico-cantor	X			X	
<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	tico-tico-de-bico-preto	X		X	X	
<i>Atlapetes personatus</i> (Cabanis, 1848)	tico-tico-do-tepui		X	T		
Família Cardinalidae Ridgway, 1901						
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo	X		X		
<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	sanhaçu-vermelho	X			X	
<i>Piranga leucoptera</i> Trudeau, 1839	sanhaçu-de-asa-branca	X		X		
<i>Granatellus pelzelni</i> Sclater, 1865	polícia-do-mato		X	X		
<i>Caryothraustes canadensis</i> (Linnaeus, 1766)	furriel	X		X	X	
<i>Cyanoloxia cyanooides</i> (Lafresnaye, 1847)	azulão-da-amazônia	X		X		X
<i>Spiza americana</i> (Gmelin, 1789)	papa-capim-americano	X			X	
Família Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer, 1947						
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	X		X		
<i>Dendroica petechia</i> (Linnaeus, 1766)	mariquita-amarela	X		X	X	X
<i>Dendroica striata</i> (Forster, 1772)	mariquita-de-perna-clara	X		X	X	
<i>Dendroica fusca</i> (Statius Muller, 1776)	mariquita-papo-de-fogo	X		X		
<i>Setophaga ruticilla</i> (Linnaeus, 1758)	mariquita-de-rabo-vermelho	X		X	X	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	X				X
<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson, 1827)	mariquita-cinza	X		T		
<i>Basileuterus bivittatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	pula-pula-de-duas-fitas	X		T		
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	X		X		
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato	X		X		
<i>Phaeothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	X		X		X
Família Icteridae Vigors, 1825						
<i>Psarocolius viridis</i> (Statius Muller, 1776)	japu-verde		X	X	X	
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	X		X	X	
<i>Psarocolius bifasciatus</i> (Spix, 1824)	japuaçu		X	X		
<i>Procacicus solitarius</i> (Vieillot, 1816)	iraúna-de-bico-branco	X		X		

Aves (continuação)

	Pop	A	Az	Mt	La	Aq
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	X		X	X	
<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus, 1758)	xexéu	X		X	X	
<i>Icterus chryscephalus</i> (Linnaeus, 1766)	rouxinol-do-rio-negro		X	X	X	
<i>Icterus nigrogularis</i> (Hahn, 1819)	joão-pinto-amarelo	X		X		
<i>Icterus croconotus</i> (Wagler, 1829)	joão-pinto	X		X		
<i>Macroagelaius imthurni</i> (Sclater, 1881)	iraúna-da-guiana		X	T		
<i>Gymnomystax mexicanus</i> (Linnaeus, 1766)	iratauí-grande		X			X
<i>Lamprosar tanagrinus</i> (Spix, 1824)	iraúna-velada		X	X		
<i>Chrysomus icterocephalus</i> (Linnaeus, 1766)	iratauí-pequeno	X				X
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande	X		X		X
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	X			X	X
<i>Sturnella militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	X				X
<i>Sturnella magna</i> (Linnaeus, 1758)	pedro-ceroulo	X				X
Família Fringillidae Leach, 1820						
<i>Carduelis magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	X				X
<i>Euphonia plumbea</i> Du Bus, 1855	gaturamo-anão		X	X		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	X		X		
<i>Euphonia finschi</i> Sclater & Salvin, 1877	gaturamo-capim		X	T		
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	X		X		
<i>Euphonia chrysopasta</i> Sclater & Salvin, 1869	gaturamo-verde		X	X		
<i>Euphonia minuta</i> Cabanis, 1849	gaturamo-de-barriga-branca	X		X		
<i>Euphonia xanthogaster</i> Sundevall, 1834	fim-fim-grande	X		X	X	
<i>Euphonia rufiventris</i> (Vieillot, 1819)	gaturamo-do-norte		X	X	X	
<i>Euphonia cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	gaturamo-preto		X	X		
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	bandeirinha	X		X	X	

9 MAMÍFEROS NÃO VOADORES

(2ª. versão revista e atualizada novembro 2016)

Celso Morato de Carvalho

Sebastião Pereira do Nascimento

9.1 Introdução

Na região biogeográfica Neotropical, que abrange majoritariamente duas Américas, Central e do Sul, ocorrem aproximadamente 1550 espécies de mamíferos (classe Mammalia) taxonomicamente arranjados em 15 ordens (29 ordens de mamíferos no mundo todo) e 56 famílias – destas ordens, duas são endêmicas e uma é de ampla distribuição (Togneli & Kelt, 2004; Ojeda, 2013): Paucituberculata, marsupiais, regiões andinas; Microbiotheria, marsupiais, Chile e Argentina; Soricomorpha, toupeira, musaranho, cosmopolita, uma família tem distribuição restrita na América Central e partes da América do Sul, no Peru e Venezuela.

No Brasil ocorrem 12 ordens de mamíferos (exceção às três ordens citadas acima) compreendendo 51 famílias com 245 gêneros e aproximadamente 704 espécies (Paglia et al., 2012 – eles não incluem as 3 espécies de Muridae) heterogeneamente distribuídas nos ecossistemas que compõem os domínios morfoclimáticos brasileiros – expressão geomorfológica para designar as grandes formações vegetais da Amazônia, caatinga, cerrado e mata Atlântica (Ab'Saber, 2003). Os ratos, ordem Rodentia, famílias Cricetidae, Muridae e Echimyidae (aprox. 199 spp.), juntamente com os morcegos, ordem Chiroptera (174 spp.), compõem 373 espécies, pouco mais da metade da riqueza de espécies de mamíferos brasileiros (Nogueira et al., 2014; Reis et al., 2011; Paglia et al., 2012) – apenas uma estimativa, porque a cada novo registro espécies são acrescentadas à lista. As demais 331 espécies (excluídos os ratos e morcegos) compreendem os outros mamíferos, por exemplo, a capivara, pacas e cutias, gambás e mucuras, canídeos, gatos, a lontra e a ariranha, a anta, porcos do mato, veados, tamanduás e o mambira, preguiças, o peixe-boi, o boto e o tucuxi, tatus e o coelho.

No domínio morfoclimático amazônico (pelo menos na parte brasileira) ocorrem 12 ordens e aproximadamente 399 espécies de mamíferos (mastofauna de maior riqueza de espécies dentre os domínios brasileiros – Paglia et al., 2012); destas, observando-se a mastofauna do Escudo da Guiana (282 espécies – Lim et al., 2005), podemos tentar as seguintes estimativas, muito por alto, apenas para ilustrar: – na mastofauna do domínio amazônico ao redor de 73 espécies são ratos, 146 são morcegos e 231 espécies (várias ordens reunidas) ocorrem predominantemente neste domínio. Em Roraima comparecem 11 ordens (excluindo os morcegos, ordem Chiroptera), 27 famílias e 54 espécies de mamíferos nas áreas de mata (28 spp.), no lavrado (5 spp.) e em ambas as formações vegetais (19 spp.); 2 espécies são exclusivas das regiões serranas. Na seção sobre a descrição dos habitats do ponto de vista da geomorfologia estão descritos os principais ambientes onde podem ser encontrados os mamíferos não voadores de Roraima.

9.2 Métodos

São poucas as informações na literatura sobre os mamíferos de Roraima; relatos de trabalhos de campo menos ainda. Para a parte sobre mamíferos neste ZEE incluímos nossas informações pessoais, obtidas em Roraima entre 1980 - 1990, através de projeto conjunto do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, também com a participação do Museu Integrado de Roraima. Buscamos também informações na literatura (e.g. Cordeiro, 1999; Cordeiro & Oliveira, 2005; Kreutz, 2007; Havelková et al., 2006; Nunes & Bobadilla, 1998; Eisenberg & Redford, 1999; Silva et al., 2001; Reis et al., 2011; Wilson & Reeder, 2005; Lim et al., 2005). Também buscamos informações na literatura referente à biodiversidade brasileira geral (Brasil, 2001, 2002), listas gerais sobre ordens, famílias e espécies de mamíferos do Brasil (Reis et al., 2006, 2011; Fonseca et al., 1996; Paglia et al., 2012) e comentários gerais sobre distribuição de mamíferos (Emmons & Feer, 1997; Ojeda, 2013). As informações foram complementadas com relatos de moradores locais, do lavrado e áreas de mata.

A apresentação segue as ordens taxonômicas e dentro destas as famílias com as espécies (Wilson & Reeder, 2005). Na distribuição das espécies nós consideramos

os domínios morfoclimáticos brasileiros: i) ampla distribuição – ocorrem em mais de um domínio, ii) espécies distribuídas predominantemente na Amazônia – mesmo que alguma tenha área estendida para a América Central ou mais para o norte ainda, iii) distribuição regional, nos habitats de Roraima.

Os dados sobre conservação foram obtidos da lista vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2016). A lista geral das espécies citadas no presente relatório de fauna está no Anexo, depois das Referências.

9.3 Ordem Didelphimorphia

Os didelfimórfios estão distribuídos nas três Américas – Norte, Central e do Sul. A ordem é constituída por uma única família e duas subfamílias, Caluromyinae (5 spp.) e Didelphinae (82 spp.), com várias subespécies (Wilson & Reeder, 2005).

9.3.1 Família Didelphidae

No Brasil ocorrem 16 gêneros e aproximadamente 55 espécies (Reis et al., 2006, 2011) de didelfídeos – os popularmente chamados gambás, mucuras, saruês, catitas e cuícas. São animais pequenos, noturnos, arborícolas, onívoros; a cauda, longa, é preênsil. Os filhotes nascem ainda embriões e desenvolvem-se na bolsa abdominal da mãe, o marsúpio. Em Roraima ocorrem pelo menos 4 espécies.

9.3.1.1 Espécies de ampla distribuição

Dentre as mucuras que ocorrem em Roraima, duas espécies estão distribuídas em mais de um domínio morfoclimático: *Caluromys philander* na Venezuela e Guianas, Amazônia, cerrado e mata Atlântica; *Didelphis marsupialis* do México ao cerrado do Brasil Central até a Bolívia.

9.3.1.2 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Duas espécies de mucuras que vivem em Roraima têm distribuição amazônica: *Monodelphis brevicaudata* e a pequena mucura-xixica, *Marmosa murina*.

9.3.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

É certo que a lista dos didelfídeos de Roraima aumentará se houver coletas direcionadas para inventários de pequenos mamíferos. As mucuras de Roraima frequentam a mata e o lavrado, mas a mucura-xixica, *Marmosa murina*, é relatada apenas para as áreas de mata – informações de moradores. Do ponto de vista da conservação os didelfídeos da região de Roraima são considerados sem informação – mas um dos maiores problemas à conservação de espécies é a destruição de habitats.

9.4 Ordem Pilosa

Nesta ordem estão as preguiças e os tamanduás. O nome preguiça advém dos movimentos lentos que fazem para se locomover; tamanduá é dito ser de origem tupi, significando caçador-de-formiga ou ta-monduá (Chiradia, 2008) – Gray em 1825 estabeleceu o gênero *Tamandua* para a espécie de Lineu *Myrmecophaga tetradactyla*; Hayssen (2011) dá a etimologia do gênero como tupi, tacy = formiga e monduar = pegar. Os tamanduás são propriamente edentados, mas as preguiças têm dentes molares, de estrutura muito simples, que se desgastam e crescem continuamente, devido à alimentação foliar destes animais. A ordem Pilosa no Brasil é composta por 4 famílias, 5 gêneros e 8 espécies. Em Roraima ocorrem 4 famílias e 5 gêneros, cada qual com uma espécie. Antes reunidos na ordem Xenarthra, que incluía os tatus, estes animais foram taxonomicamente separados com base em caracteres morfológicos para compor a superordem Xenarthra, ficando os tamanduás, mambiras e preguiças representantes da ordem Pilosa e os tatus da ordem Cingulata (Gardner, 2005).

9.4.1 Família Bradypodidae

Os bichos-preguiça, ou preguiças-de-três-dedos, compreendem 3 espécies do gênero *Bradypus*; na Amazônia ocorrem duas espécies, uma destas *Bradypus tridactylus*, está presente em Roraima. São animais predominantemente diurnos, arborícolas, alimentam-se de folhas e partes vegetais tenras, e apresentam o curioso comportamento de descerem ao chão para urinar e defecar.

9.4.1.1 Espécie de distribuição predominantemente amazônica

Bradypus tridactylus tem distribuição predominantemente no domínio amazônico, podendo ser também encontrado na Venezuela, nos ecossistemas da bacia do rio Orinoco.

9.4.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Esta preguiça, *B. tridactylus*, ocorre em áreas de mata ou na borda da mata, mas não frequenta o lavrado. Os indivíduos podem ser mais avistados na região do baixo rio Branco ou nas áreas de mata mais a oeste da região. Do ponto da conservação preguiças não estão em perigo, mas isto tem que ser entendido com cuidado, porque há vários exemplos de extinções locais ocasionadas por perdas de habitats.

9.4.2 Família Megalonychidae

Esta família, também de preguiças, tem 2 espécies que ocorrem no Brasil. De ocorrência mais provável para Roraima é *Choloepus* (cf. *didactylus*), a preguiça real. A outra espécie, a preguiça-de-dois-dedos, *Choloepus hoffmanni*, é dita ocorrer da América Central ao Norte da América do Sul, Amazônia até Bolívia (Reis et al., 2011).

Distribuição em Roraima e conservação

A preguiça real, gênero *Choloepus*, relatada por moradores de Roraima como bicho de mata, não é comum na região. Sua ocorrência, a ser confirmada, deve estar restrita às áreas florestadas da região do baixo rio Branco ou às matas da porção oeste, em contato com o Amazonas. Não há registro para a preguiça real com relação à conservação.

9.4.3 Família Cyclopedidae

Esta família tem uma espécie, *Cyclopes didactylus*, o tamanduá, que tem ocorrência para Roraima e o povo que mora longe das áreas urbanas reconhece. É um tamanduazinho cerca de 20 cm de comprimento, de hábitos arbóreos, pelo amarelo-dourado e cauda preênsil. A atividade do tamanduá é noturna. A distribuição deste pequeno tamanduá é ampla, ocorre do México até a mata Atlântica; caatinga não.

9.4.3.1 Distribuição em Roraima e conservação

Os moradores de Roraima se referem a esta espécie, *Cyclops didactylus*, como tamanduá pequeno – vive nas áreas florestadas. É uma espécie difícil de ser enxergada na mata, e em Roraima não é caçado, como nas demais regiões onde ocorre. Não há registros sobre a conservação deste tamanduá.

9.4.4 Família Myrmecophagidae

A família no Brasil é composta por 2 gêneros e 2 espécies, o tamanduá-bandeira e o mambira. São animais terrestres, com focinho alongado, dentes ausentes e alimentação exclusiva de formigas e cupins.

9.4.4.1 *Espécies de distribuição ampla*

As 2 espécies da família que ocorrem no Brasil têm ampla distribuição. O tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla*, se estende da América Central até o Uruguai, onde parece estar com problemas de sobrevivência (Eisemberg & Redford, 1999). No Brasil a sua distribuição se estende da Amazônica, até os campos sulinos, ocorrendo em todos os domínios morfoclimáticos. A outra espécie da família, o mambira ou tamanduá-mirim, *Tamandua tetradactyla*, ocorre ao norte da América do Sul até o Uruguai, em todos os domínios brasileiros.

9.4.4.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

As duas espécies de tamandúas ocorrem em Roraima na mata e no lavrado, onde podem ser avistados durante o dia, sozinhos ou aos pares, à procura de cupinzeiros. Em Roraima estes animais não são caçados e os atropelamentos não são frequentes. *M. tridactyla* está na lista da IUCN (2016) como espécie pouco preocupante e *M. tridactyla* é citado como populações em decréscimo.

9.5 Ordem Cingulata

Nesta ordem Cingulata, que passou a compor a superordem Xenarthra juntamente com Pilosa, formadas ambas pelo desmembramento de Xenarthra (Gardner, 2005a, 2005b), estão incluídos os tatus, animais terrícolas ou de hábitos subterrâneos. Procuram suas presas escavando o solo, onde se alimentam de insetos, pequenos vertebrados, restos vegetais e carniça. Cavam tocas para se abrigarem e criarem filhotes. Têm dentes nas maxilas. O corpo é recoberto por placas dérmicas na cabeça, dorso e laterais. No corpo (dorso e laterais) estas placas são “articuladas” por cintas – porções de pele unindo as placas. O número de cintas é um dos caracteres sistemáticos firmes para diagnosticar espécies de tatus, por exemplo, o tatu *Dasypus novemcinctus* tem nove cintas. A ordem é composta por uma família,

3 subfamílias e 40 espécies, distribuídos heterogeneamente do sul dos Estados Unidos até a Argentina.

9.5.1 Família Dasypodidae

No Brasil os dasipodídeos, tatus, estão reunidos taxonomicamente em 5 gêneros e aproximadamente 11 espécies (Reis et al., 2006, 2011), distribuídas da América Central até a Argentina – uma espécie, *Dasypus novemcinctus*, tem distribuição mais ampla. Em Roraima 4 espécies estão presentes em Roraima.

9.5.1.1 Espécies de distribuição ampla

O tatu-galinha ou tatuê *Dasypus novemcinctus* é dentre os tatus o que tem maior distribuição, ocorre desde os Estados Unidos até o norte da Argentina – popularmente conhecidos como armadillo –, estendendo-se por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. O tatu-canastra *Prionodontes maximus*, o maior dentre os tatus, ocorre na Amazônia e no cerrado, possivelmente até o norte da Argentina. O tatu-peba, papa-defunto ou peludo *Euphractus sexcinctus* ocorre em todos os domínios brasileiros, no Chaco paraguaio, Uruguai e Argentina (Chaco é uma formação vegetal do Paraguai, formada por áreas abertas, várias porções alagadas, arbustos esparsos ou agrupados, arvoretas e árvores baixas – um bioma fisionomicamente semelhante ao cerrado, mas as semelhanças terminam na fisionomia, são ecossistemas distintos).

9.5.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Os tatus, peba e galinha, ocorrem nas áreas de mata e no lavrado, e também nas áreas de contato entre estas duas fisionomias de vegetação; o tatu-canastra é observado nas matas, tanto no sul da região, quanto nas áreas fechadas do entorno do lavrado.

Os moradores de Roraima se referem também a um tatu popularmente conhecido como tatu-bola. Há duas espécies de tatus com este nome popular, *Tolypeutes matacus* que ocorre em parte do cerrado, próximo à Bolívia, Chaco do Paraguai, e Mato Grosso; e *T. tricinctus*, que ocorre no cerrado e na caatinga. São tatus que dobram as placas corporais, através das cintas, e ficam como uma bola, adaptação para se protegerem de predadores. Moradores conhecem a fauna da sua região; então merece atenção o fato de ter havido o relato de um tatu que apresenta este comportamento, importante do ponto de vista zoológico para a conservação da biodiversidade. Incluímos esta espécie, *T. matacus*, com muita cautela no diagnóstico da fauna do ZEE Roraima.

9.6 Ordem Primates

Os primatas podem ser categorizados taxonomicamente na subordem Prosimii e subordem Anthrooidea, a qual tem dois ramos, a infraordem Catarrhini (do Velho Mundo), p.ex., chimpanzé, gorila e humanos, e a infraordem Platyrrhini (do Novo Mundo), p.ex., saguis, guaribas e cuxiús (Groves, 2001). Os macacos do grupo Platyrrhini estão distribuídos nas Américas Central e do Sul. No Brasil os macacos compreendem 19 gêneros e 118 espécies nas famílias Cebidae (19 spp.), Pitheciidae (35 spp.), Atelidae (19 spp.), Aotidae (6 spp.) e Callitrichidae (39 spp.). Em Roraima ocorrem 7 espécies de macacos distribuídos em 6 gêneros e 3 famílias – não foram observados macacos da família Aotidae, os macacos-da-noite, mas são de distribuição amazônica e muito provavelmente ocorram em Roraima.

9.6.1 Família Cebidae

Os macacos desta família estão distribuídos em 3 subfamílias (Cebinae, Saimirinae e Callitrichinae). Neste relato para o ZEE nós priorizamos mais a divisão em famílias, apenas para simplificar. No Brasil estão distribuídos heterogeneamente nos domínios morfoclimáticos brasileiros, geralmente associados às porções florestadas.

9.6.1.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

Em Roraima ocorrem o macaco-prego *Cebus apella*, o caiarara ou cairara *Cebus olivaceus*, o macaco-de-cheiro *Saimiri sciureus* e o sauim ou sagui-de-mão-dourada *Saguinus midas*, este último em dúvida pelos moradores, mas está dentro da área de distribuição. São macacos de distribuição amazônica.

9.6.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

Os primatas cebídeos que vivem na região de Roraima são de mata, não chegam nem na borda com o lavrado. Com relação à conservação, *C. apella* e *S. sciureus* são citados como tendo as populações decrescendo (IUCN, 2016); *S. midas* está estável e sobre *C. olivaceus* não há informações.

9.6.2 Família Atelidae

A família comporta 5 gêneros e no Brasil ocorrem 4 destes: *Ateles* (4 spp.), *Brachyteles* (2 spp.), *Lagothrix* (3 spp.) e *Alouatta* (10 spp.). Em Roraima ocorrem o guariba *Alouatta* sp (cf. *macconnelli*) e o coatá *Ateles paniscus* (Souza e Silva Junior, 2008; Nunes, 1998). São macacos de distribuição amazônica.

9.6.2.1 *Distribuição em Roraima e conservação*

Os atelídeos são macacos de mata, não se aventuram nas áreas abertas do lavrado. Do ponto de vista de conservação o coatá ou quata ou macaco-aranha *Ateles paniscus* está na categoria de populações decrescendo (IUCN, 2016); para o guariba *Alouatta* sp. não há informações, além do que é preciso a sua identificação específica.

9.6.3 Família Pitheciidae

Esta família é composta por 4 gêneros e várias espécies no Brasil: *Callicebus* (22 spp.) *Pithecia* (4 spp.), *Chiropotes* (5 spp.) e *Cacajao* (4 spp.); em Roraima ocorre o cuxiú *Chiropotes* (cf. *satanas*). As espécies de *Chiropotes* são de distribuição amazônica.

9.6.3.1 Distribuição em Roraima e conservação

Como as demais espécies de primatas amazônicos, o cuxiú *Chiropotes* (cf. *satanas*) ocorre nas regiões de mata de Roraima, longe do lavrado e, de acordo com a IUCN (2016), suas populações estão em declínio em várias partes da Amazônia.

9.7 Ordem Carnivora

Os carnívoros compreendem um grupo de mamíferos que possuem adaptações morfológicas para pregar outros vertebrados, por exemplo, os dentes adaptados para cortar carne e dedos com garras afiadas. Geralmente estão no topo da cadeia alimentar. No Brasil ocorrem 33 espécies de carnívoros, arranjados taxonomicamente em 23 gêneros e 7 famílias (Paglia et al., 2012). A distribuição destas espécies é ampla, dos Estados Unidos, como o *Puma yagouaroundi*, até a Argentina (Emmons & Feer, 1997) ou restrita ao domínio amazônico, como a doninha *Mustela africana* (Cheida et al., 2011). De acordo com Wozencraft (2005) a ordem Carnivora está inserida em duas subordens, Caniformia (9 famílias) e Feliformia (6 famílias). Em Roraima ocorrem pelo menos 4 famílias de carnívoros, com 13 espécies.

9.7.1 Família Canidae

Esta família comporta 13 gêneros e 33 espécies, inseridos taxonomicamente na subordem Caniformia. No Brasil ocorrem 5 gêneros e 6 espécies, distribuídos na maioria dos domínios morfoclimáticos; em Roraima ocorrem duas espécies.

9.7.1.1 *Espécies de distribuição ampla*

O cachorro-do-mato ou cachorro-vinagre *Speothos venaticus* e a raposa *Cerdocyon thous* são canídeos de ampla distribuição geográfica, vivem no domínio morfoclimático amazônico e em todos os demais domínios brasileiros.

9.7.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

Os dois representantes de canídeos em Roraima são animais que habitam o lavrado, abrindo-se nas matas de galeria dos buritizais, nas pequenas ilhas de mata que ocorrem no lavrado e na borda do lavrado com a mata. A situação conservacionista de *Speothos venaticus* consta como desconhecida pela IUCN (2016), mas estes animais não são caçados em Roraima, apesar de não serem raros os atropelamentos nas estradas. *Cerdocyon thous* tem a situação estável, mas os desequilíbrios começam sempre pela perda de habitats causada por ação antrópica.

9.7.2 Família Mustelidae

É a família do furão, lontra e ariranha, animais de corpo alongado, cabeça pequena em relação ao corpo e cauda longa. Os hábitos são terrestres, aquáticos ou semiaquáticos. No Brasil ocorrem 6 espécies, 4 destas estão presentes em Roraima.

9.7.2.1 *Espécies de distribuição ampla*

Todas as espécies que ocorrem na região têm ampla distribuição. A irara *Eira barbara* e a lontra *Lontra longicaudis* ocorrem do México até o norte da Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. O furão *Galictis vittata* ocorre em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, desde o México. A ariranha *Pteronura brasiliensis* ocorre na Amazônia, cerrado e mata Atlântica, até o norte da Argentina. Aparentemente a ariranha não vive bem na caatinga.

9.7.2.2 Distribuição em Roraima e conservação

Os mustelídeos são animais de áreas fechadas, ocorrem nas regiões de mata em Roraima e não são avistados no lavrado. Com relação à conservação, o furão *G. vittata* consta da lista da IUCN (2016) como populações estáveis, mas os demais mustelídeos que ocorrem em Roraima estão na categoria de populações em decréscimo.

7.3.9 Família Procyonidae

Os procionídeos são animais geralmente noturnos, onívoros, de porte médio e que habitam variados ecossistemas, dentro das áreas abertas e fechadas. Esta família é composta por 4 gêneros e 4 espécies, 3 destas ocorrem em Roraima. São os popularmente conhecidos escaladores de árvores, mão-pelada, quati e jupará.

7.3.9.1 Espécies de distribuição ampla

O mão-pelada *Procyon cancrivorus* ocorre da Amazônia até o norte da Argentina, assim como o quati *Nasua nasua* (que parece não viver bem na caatinga) e o jupará *Potos flavos*, cuja distribuição é mais extensa ainda, da América Central para o sul, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros.

7.3.9.2 Distribuição em Roraima e conservação

O mão-pelada *P. cancrivorus* frequenta na região áreas de mata e lavrado. O quati *N. nasua* se adaptou bem nas áreas do lavrado e o jupará *P. flavos* é típico habitante das matas, podendo chegar até a borda com as áreas abertas. Os yanomami da região do Catrimani chamam “hera” para o jupará.

Com relação à conservação, os procionídeos que ocorrem em Roraima têm as populações decrescendo, de acordo com a IUCN (2016). Isto é preocupante, uma vez que são animais que não toleram perturbações nos seus habitats e podem ser extintos localmente em várias regiões de Roraima. Da região do Monte Roraima, na tríplice união político-geográfica da Venezuela-Brasil-Guyana, foi descrita uma subespécie de quati, *Nasua nasua vittata* (Havelková et al., 2006). Provavelmente seja uma população endêmica, mas pouco se conhece sobre este quati.

7.3.10 Família Felidae

É a família dos gatos e onças, da subordem Feliformia, predadores de outros vertebrados. Os felídeos têm dentição especializada, pelagem com e sem pintas, manchas negras ou listras, cuja coloração é mais vistosa do que a dos canídeos. As garras são retráteis. No geral os felídeos são terrícolas, noturnos e solitários em muitas espécies (Eisemberg & Redford, 1999; Reis et al., 2011). Os felídeos compõem duas subfamílias, Felinae e Pantherinae, com aproximadamente 40 espécies. No Brasil ocorrem os felíneos de uma única família, Felidae, com 3 gêneros e 8 espécies; 4 destas são encontradas em Roraima.

7.3.10.1 Espécies de distribuição ampla

Os gatos e onças que ocorrem no Brasil são de ampla distribuição, do México ao norte da Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. Comparecem em Roraima a jaguatirica *Leopardus pardalis*, o gato-maracajá

Leopardus wiedii, e a onça-pintada *Panthera onca*. A suçuarana ou onça-parda, *Puma concolor*, é o felídeo que tem maior distribuição, ocorrendo desde o Canadá e Estados Unidos até o norte da Argentina, em todos os domínios morfoclimáticos brasileiros.

7.3.10.2 Distribuição em Roraima e conservação

Exceto a suçuarana *P. concolor*, que é de mata, os demais felídeos da região de Roraima ocorrem tanto nas áreas fechadas, como no lavrado, onde esporadicamente andam a procura de comida. Com relação à conservação, as populações dos felídeos foram consideradas em declínio pela IUCN (2016). A onça pintada, *P. onca* é a espécie que mais tem sofrido extinções locais, tendo sido considerada extinta no sul dos Estados Unidos, em várias regiões do México e da América Central, bem como em diversas áreas do sul da América do Sul, do cerrado e em várias regiões da mata Atlântica.

Um dos problemas mais sérios que levam às extinções locais é a perda de habitats das espécies. No caso dos felídeos sul-americanos, estes são solitários e estão no topo da cadeia alimentar. Uma das consequências ecológicas desta posição trófica é que as áreas de vida dos felídeos são extensas, principalmente das espécies de grande porte, como as onças. Quando uma área é perturbada, destruindo o habitat dos indivíduos, eles entram em outros ambientes para caçarem, onde normalmente não vivem porque eles próprios são caçados pelos humanos. Assim acontecem e podem ser explicados os ataques a bezerros e a outras criações em Roraima. A reação dos criadores é matar o felídeo que veio caçar, aumentando as chances de extinções locais.

9.8 Ordem Cetacea

Os cetáceos compreendem os mamíferos adaptados à vida aquática nos mares e em água doce (Monteiro-Filho et al., 2006). O corpo é no geral desprovido de pelos e apresentam depósitos de gorduras que ajudam na homeotermia. Os membros posteriores são ausentes e os posteriores sofreram modificações para viverem na

água e funcionam como nadadeiras. Duas subordens são reconhecidas, Mysticeti (baleias e rorquais) e Odontoceti (baleias com dentes, golfinhos e botos), compondo 9 famílias, 27 gêneros e 45 espécies no Brasil. Em Roraima vivem duas famílias de cetáceos.

9.8.1 Família Delphinidae

A maioria das espécies vive na costa litorânea e nos estuários. São os golfinhos. Na Amazônia ocorre o tucuxi *Sotalia fluviatilis*, animal social que vive em grupos com apurada técnica de capturar suas presas, os peixes. Nós não observamos tucuxis durante as viagens que fizemos, mas os moradores da região do baixo rio Branco em áreas próximas da foz com o rio Negro, dizem observar tucuxis. São animais muito predados pelos humanos, devido a interferirem nas redes de pesca (Silva & Best, 1994).

9.8.2 Família Iniidae

Comporta esta família um gênero e uma espécie, *Inia geoffrensis*, conhecido como boto-cor-de-rosa ou boto vermelho, o maior golfinho de água doce (Monteiro-Filho et al., 2006). A cor róseo-avermelhada nos adultos é devida aos capilares subcutâneos; os jovens são acinzentados. São animais solitários, vivem em simpatria com os tucuxis na Amazônia. Não observamos este animal nas nossas viagens, mas à semelhança dos tucuxis, os moradores próximos à foz do rio Branco com o rio Negro se referem ao boto vermelho na região.

9.9 Ordem Sirenia

9.9.1 Família Trichechidae

São os conhecidos peixes-boi. A família comporta um gênero e duas espécies – *Trichechus manatus*, que é marinho, e *T. inunguis*, que vive na água doce. Há uma característica interessante de coloração nestes animais, que é uma mancha branca peitoral; no restante do corpo o peixe-boi é preto. Na Amazônia o peixe-boi é apreciado na alimentação e pelo couro, por isso foi muito predado pelos humanos; atualmente peixes-boi estão mais protegidos. Herbívoros, alimentam-se de gramíneas que crescem nas margens dos rios, principalmente os de água branca. Há um grande projeto sobre estudos do peixe-boi no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, cujo projeto contribui para o conhecimento e preservação desta espécie (Schubart, 1986; www.ampa.org.br - Associação dos Amigos do Peixe-Boi). Também, a exemplo do tucuxi e do boto-cor-de-rosa, não observamos o peixe-boi nas nossas viagens, mas os moradores do baixo rio Branco se referem inequivocamente a este animal.

9.10 Ordem Artiodactyla

Os artiodáctilos compõem um dos maiores grupo de mamíferos recentes, com 10 famílias, 80 gêneros e aproximadamente 210 espécies. Caracteristicamente os dedos dos mamíferos deste grupo são pares (o primeiro é ausente), o segundo e o quinto são pequenos – o animal apoia-se no terceiro e quarto dedos, que são desenvolvidos e envoltos (as extremidades) por formações córneas do tipo das unhas, daí serem conhecidos por ungulados; os perissodáctilos também. As famílias dos artiodactilos podem se agrupar em Tylopoda (Suidae, Tayassuidae, Hippopotmidae e Camelidae) e Ruminantia (Antilocapridae, Giraffidae, Cervidae, Bovidae, Moschidae e Tragulidae). No Brasil ocorrem 2 famílias, Tayassuidae (2 spp.) e Cervidae (8 spp.). São os porcos-do-mato e os veados.

Comentário: É citada na literatura a família Suidae, onde está o javali, *Sus scrofa*, introduzido da Europa. A família Bovidae é também citada como parte da fauna dos artiodáctilos nos ecossistemas brasileiros, para incluir o búfalo *Bubalus bubalis*, espécie exótica considerada silvestre por alguns autores (Reis et al., 2011). O bovídeo *Capra hircus aegagrus*, a cabra doméstica comum em tantas regiões brasileira está na mesma condição. Não incluímos as famílias Suidae e Bovidae neste relatório para

o ZEE, nem nas contagens de famílias para a ordem Artiodactyla, porque são de criação controlada pelos humanos – seus registros são de outra natureza.

9.10.1 Família Cervidae

Os cervídeos, veados, ocorrem em todos os continentes, são ruminantes verdadeiros, o estômago tem quatro câmeras. O terceiro e o quarto dedos são mais desenvolvidos, nos quais os cervídeos se apoiam para locomoção; demais dedos são rudimentares. Geralmente apresentam chifres, ramificados ou não. Ocorrem no Brasil 8 espécies (subfamília Odocoilinae), pelo menos 3 destas estão presentes em Roraima.

9.10.1.1 *Espécies de distribuição predominantemente amazônica*

O veado-galheiro ou veado-de-cauda-branca *Odocoileus virginianus* (chifres ramificados) ocorre do sul do Canadá à América Central; na América do Sul a sua distribuição é predominantemente amazônica, nas áreas florestadas.

9.10.1.2 *Espécies de distribuição ampla*

O veado-mateiro *Mazama americana* (chifres não ramificados), espécie sul-americana, ocorre na maioria dos domínios morfoclimáticos brasileiros – aparentemente ausentes na caatinga. O veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* (chifres não ramificados) ocorre na Amazônia e em todos os demais domínios.

9.10.1.3 *Distribuição em Roraima e conservação*

O veado-mateiro *M. americana* pode ser visto nas áreas abertas e fechadas de Roraima; o veado-catingueiro *M. gouazoubira* é relatado pelos moradores ocorrer

apenas nas áreas de mata. O veado-galheiro ou veado-de-cauda-branca *Odocoileus virginianus* ocorre também nas áreas de mata. Com relação à preservação, *O. virginianus* e *M. americana* precisam de mais informações sobre as suas populações, mas *M. gouazoubira* consta do relatório IUCN (2016) como estando com as populações em declínio.

Comentário: Alguns moradores da região se referem também a um veado pequeno, encontrado nas áreas de mata das porções oeste e sul de Roraima – o nome que dão a este bicho é fuboca. A literatura cita um veado-fuboca, *Mazama nemorivaga* (Cuvier, 1817), distribuído em várias regiões da Amazônia. Este relato dos moradores merece atenção, do ponto de vista zoológico para a conservação da biodiversidade – o fuboca está classificado pela IUCN (2016) como população em declínio.

9.10.2 Família Tayassuidae

Os catetos e queixadas fazem parte desta família de ampla distribuição. Os taiassuídeos são animais de pernas curtas e corpo robusto, pelagem curta e dura, cabeça robusta com os caninos superiores e inferiores grandes. O focinho é alongado, com as narinas voltadas para frente. A dieta destes animais é basicamente material vegetal no solo, raízes e frutos. Em Roraima ocorrem duas espécies.

9.10.2.1 Espécies de distribuição ampla

O caititu *Pecari tajacu* e o queixada *Tayassu pecari* distribuem-se do sul da América do Norte até a Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, mas parece não sobreviverem bem na caatinga. Queixadas se diferenciam dos caititus pelo comportamento social e morfologia – maior tamanho e por apresentarem uma mancha esbranquiçada na mandíbula.

9.10.2.2 Distribuição em Roraima e conservação

Ambos os porcos-do-mato que ocorrem em Roraima vivem na mata, raramente adentram as áreas abertas, provavelmente porque não há comida para eles ou por ser mais difícil de conseguir. Os grupos de queixadas são grandes e espalhafatosos, chegando a 90 ou mais indivíduos; caititus são menos numerosos e mais discretos. São animais muito caçados localmente pelos moradores e em todas as regiões onde ocorrem, porque suas carnes são apreciadas pelos humanos. Os grandes gatos também predam os porcos-do-mato, uma das razões pelas quais as populações de queixadas possam estar na categoria de vulneráveis, de acordo com a IUCN (2016). Entretanto, talvez seja mais razoável supor que a caça por humanos possa ser o principal fator que possam causar problemas às populações de *Tayassu pecari*; já as populações de caititus, *P. tajacu*, estão na categoria de estáveis pela IUCN (2016).

Na região de Roraima os porcos-do-mato são caçados por humanos nas áreas de mata ao redor do lavrado, mas estão protegidos nas unidades de conservação do ICMBio na região.

9.11 Ordem Perissodactyla

Nesta ordem está incluído o outro grupo de ungulados – são dois grupos, os artiodáctilos e os perissodáctilos; neste segundo grupo estão os cavalos, antas e rinocerontes. As características principais desta ordem Perissodactyla é o dedo médio sempre maior que os demais e a porção anterior do crânio alongada. Na América do Sul ocorre uma família de perissodáctilos.

Comentário: Pelo mesmo motivo de não termos incluído entre os artiodáctilos algumas espécies que passaram ou passam por processos de domesticação, também não incluímos neste relatório ZEE o cavalo lavradeiro de Roraima, perissodáctilos que vivem em estado não domesticado no lavrado.

9.11.1 Família Tapiridae

É a família das antas, gênero *Tapirus*, amplamente distribuídas na Ásia, América Central e do Sul, com 4 espécies e várias subespécies. É um animal de grande porte, o adulto pode chegar a 300 kg. As pernas são curtas. A cabeça tem uma crista sagital, e o lábio superior é prolongado para frente e para baixo, formando uma tromba móvel. A dieta é constituída por fibras vegetais e frutos. São animais solitários. No Brasil ocorre uma espécie.

9.11.1.1 Espécie de distribuição ampla

A anta, *Tapirus terrestris*, ocorre desde a Venezuela e toda a Amazônia até a mata Atlântica e norte da Argentina, com populações no cerrado e na caatinga, pelo menos nas regiões de mata Atlântica no contato com o semi-árido, o agreste – o exemplar tipo de *T. terrestris* é proveniente de Pernambuco.

9.11.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Em Roraima *T. terrestris*, pode ser encontrada nas áreas de mata. É um animal bastante caçado por humanos, mas está protegido em várias regiões onde estão as unidades do ICMBio na região.

9.12 Ordem Rodentia

Esta é a família dos roedores. São animais de pequeno porte em boa parte das espécies, dentes com um par de incisivos grandes, que se desgastam e crescem continuamente, adaptação ao hábito roaz de se alimentarem. Ecologicamente são dispersores de sementes e do ponto de vista da saúde pública alguns grupos, explicitamente com referência à família Muridae (ratos cosmopolitas), são vetores e agentes transmissores de várias doenças, por exemplo, leptospirose, triquinose, peste (transmitida aos humanos por pulgas através de ratos), hantavirose.

Os roedores que vivem nos ecossistemas brasileiros incluem os ratos, a capivara, pacas, cutias, quatiurus ou caxinguelês, os quais, juntamente com os morcegos, constituem a maior riqueza de espécies da mastofauna brasileira, compreendendo 10 famílias, 76 gêneros e 237 espécies (Paglia et al., 2012). Destas espécies, aproximadamente 199 são ratos (84% da ordem), arranjos em 60 gêneros das famílias Cricetidae (131 spp.), Echimyidae (65 spp.) e Muridae (3 spp.).

Na Amazônia vivem 96 espécies de roedores; destas 73 são ratos (76% dos roedores amazônicos – incluso a família Muridae). Na literatura são várias as referências para os roedores, por exemplo, Bonvicino et al., (2005), Oliveira & Bonvicino (2011), Woods & Kilpatrick (2005), Wilson & Reeder (2005), Emmons & Feer (1997), Paglia, *et. al.* (2012). Em Roraima ocorrem 12 espécies de roedores (Nunes & Bobadilla, 1998; Cordeiro & Oliveira, 2005, Oliveira & Bonvicino, 2011).

9.12.1 Família Caviidae

Os caviídeos compreendem um grupo taxonômico com cerca de 10 espécies que vivem nos ecossistemas brasileiros. É o grupo da capivara, preás e mocós. Sistemáticamente estes animais compreendem no Brasil 4 gêneros e 9 espécies albergadas na subfamília Caviinae, representada por 6 espécies de preás; e a subfamília Hydrochoerinae, representa pela única espécie de capivara e pelas duas espécies de mocós (Wilson & Reeder, 2005; Paglia et al., 2012). Em Roraima ocorre uma espécie.

9.12.1.1 Espécie de distribuição ampla

A capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* é o maior roedor e a única espécie do gênero. Alimenta-se de gramíneas e de vegetação aquática. A distribuição é ampla, do Panamá, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros, até a Argentina.

9.12.1.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

A capivara pode ser encontrada associada a igarapés da mata e nas matas galerias do lavrado. É um animal social, que vive em bandos. Com relação à conservação, não é uma espécie que está em perigo, embora a destruição dos seus habitats afete negativamente as populações deste roedor.

9.12.2 Família Cuniculidade

É a família das pacas, constituída por um gênero e duas espécies; no Brasil ocorre uma espécie. As pacas são robustas, com dedos alongados, três destes providos de unhas. São animais terrícolas, de hábitos diurnos, habitam as matas e alimentam-se de frutos caídos no chão e outras partes vegetais. Pacas são solitárias e territoriais. Constroem tocas ou buscam abrigo em buracos no chão, muitos escavados por outros vertebrados. Uma espécie ocorre no Brasil.

9.12.2.1 *Espécie de distribuição ampla*

A paca, *Cuniculus paca*, ocorre desde o México até a Argentina, por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros.

9.12.2.2 *Distribuição em Roraima e conservação*

Em Roraima as pacas podem ser encontradas nas áreas de mata, geralmente durante o dia. Com relação à conservação, a paca não está diretamente ameaçada, mas são animais bastante caçados pelos humanos. Políticas públicas de preservação ambiental, monitoramento de espécies e manejo de vida silvestre certamente ajudarão a preservar estas espécies caçadas para consumo humano.

9.12.3 Família Dasyproctidae

No Brasil esta família ocorre com 11 espécies nos gêneros *Dasyprocta* (9 spp.) das cutias ou cotias e *Myoprocta* (2 spp.) das cotiaras ou cutiaras. São animais diurnos, ocorrem em ecossistemas de áreas fechadas, da Amazônia por todos os domínios morfoclimáticos brasileiros. Alimentam-se de frutas caídas no chão e partes vegetais tenras. Estes animais têm o hábito característico de enterrar sementes em vários lugares da sua área de vida, o que facilita a dispersão de plantas. Em Roraima ocorre uma espécie de cotiara, de acordo com a literatura.

9.12.3.1 Espécie de distribuição restrita

Nos ecossistemas roraimenses é dita ocorrer (Oliveira & Bonvicino, 2011) uma das espécies de cotiaras que habitam o norte da América do Sul incluindo partes da Amazônia, *Myoprocta acouchi*, espécie semelhante às cutias, porém a cauda é mais fina e o dorso é escuro com pelos pretos.

9.12.3.2 Distribuição em Roraima e conservação

A cotiara *M. acouchi* vive em Roraima nas áreas de mata, perto de igarapés – informações de moradores. De modo semelhante à paca, aos porcos-do-mato, veados e à anta, são animais muito predados pelos humanos. Nas áreas de colonização cotiaras tiveram suas populações diminuídas, o que justificaria a inclusão deste roedor como espécie ameaçada nestes ambientes.

9.12.4 Família Erethizontidae

É o grupo dos ouriços, composto por 2 subfamílias, Chaetomynae, 1 gênero e 1 espécie; e Erethizontinae, 4 gêneros e 15 espécies – no Brasil 2 gêneros e 6

espécies. Ocorrem em todos os domínios morfoclimáticos. A cauda é preênsil e os pelos são rígidos e compridos (“espinhos”). Uma espécie vive em Roraima.

9.12.4.1 Espécie de distribuição ampla

O ouriço, também conhecido popularmente como porco-espinho e coendu, *Coendou prehensilis*, vive na Venezuela e Guianas, Amazônia, cerrado, caatinga e na mata Atlântica, até a Argentina.

9.12.4.2 Distribuição em Roraima e conservação

O porco-espinho *C. prehensilis* vive em Roraima no lavrado e nas áreas de mata. No lavrado pode ser encontrado nas ilhas de mata ou na borda com as áreas fechadas, geralmente nas árvores. Com relação à conservação, o porco-espinho não está ameaçado diretamente. Os yanomami da região do Catrimani se referem ao porco-espinho como “hopè” (Emiri, 1987). Na lista da IUCN (2016) os coendus constam como estáveis.

9.12.5 Família Sciuridae

Este é o grupo dos caxinguelês, conhecidos por esquilo, serelepe e quatipuru ou coatipuru. São animais diurnos, de hábitos arbóreos, com cauda longa. É uma família com várias subfamílias e espécies, amplamente distribuídas. No Brasil ocorrem 4 gêneros e 11 espécies. Em Roraima ocorre pelo menos uma espécie desta família.

9.12.5.1 Distribuição em Roraima e conservação

O provável quatipuru desta região poderá ser do gênero *Guerlinguetus* – uma possível espécie seria *aestuans*, descrita por Lineu em 1766 do Suriname, dito na

literatura ocorrer em Roraima (Oliveira & Bonvicino, 2011). Os moradores mais antigos reconhecem um bicho das áreas de mata como quatiipuru. Os yanomami da região do rio Catrimani chamam “wayapaxi” para o quatiipuru (Emiri, 1987). Na Amazônia ocorrem 7 espécies de quatiipurus (Oliveira & Bonvicino, 2011; Paglia et al., 2012): *Guerlinguetus aestuan*, *G. gilvicularis*, *G. ignitus*, *Microsciurus flaviventer*, *Sciurillus pusillus*, *Urosciurus igniventris* e *U. spadiceus*.

9.12.6 Família Cricetidae

É um grupo taxonômico de ratos da subfamília Sigmodontinae, a subfamília dos roedores neotropicais, muito diverso, com pelo menos 131 espécies e 42 gêneros no Brasil (Paglia et al., 2012). Os ratos (famílias Cricetidae, Echimyidae e Muridae – 199 spp.) constituem 84 % da ordem dos roedores que ocorrem nos ecossistemas brasileiros (237 spp.). Pelo menos 3 espécies de ratos cricetídeos ocorrem em Roraima (Oliveira & Bonvicino, 2011).

9.12.6.1 Espécies de distribuição predominantemente amazônica

Os ratos *Rhipidomys nitela*, *Zygodontomys brevicauda* e *Sigmodon alstoni* ocorrem predominantemente na Amazônia: *R. nitela* foi descrito da Guiana e chega até a Venezuela; *Z. brevicauda* foi descrito de Trinidad, chega até norte do domínio amazônico, incluindo a Venezuela; *S. alstoni*, descrito de Cumaná, estado Sucre, Venezuela, ocorre em algumas regiões amazônicas de áreas abertas, por exemplo, Pará e Amapá (Oliveira & Bonvicino, 2011).

9.12.6.2 Distribuição em Roraima e conservação

Muito certamente em Roraima devem ocorrer várias outras espécies de cricetídeos além destes de registros pontuais, por exemplo, *Olygoryzomys fulvescens*, que ocorre no México e ao norte da América do Sul (Oliveira & Bonvicino, 2011). Com

relação à conservação, estas espécies de ratos cricetídeos que ocorrem em áreas de lavrado (matas galerias e buritizais) e na mata estarão vulneráveis na medida em que os habitats forem sendo destruídos.

Comentário: O rato *Podoxymys roraimae*, única espécie do gênero (família Cricetidae) descrito do Monte Roraima por Anthony, em 1929, é dito na literatura ocorrer também na porção roraimense daquele tepui (Oliveira & Bonvicino, 2011).

9.12.7 Família Echimyidae

É uma família diversificada, que inclui o rato-coró e os ratos-de-espinho. É composta por três subfamílias – Dactylomyinae (2 gêneros - 3spp.), Echimyinae (6 gêneros - 23spp.) e Eumysopinae (8 gêneros - 40spp.), que ocorrem heterogeneamente nos domínios morfoclimáticos brasileiros (Oliveira & Bonvicino, 2011).

Em Roraima possivelmente ocorram vários gêneros e espécies desta família. Relevante no presente contexto é o gênero *Proechimys* (subfamília Eumysopinae) – *P. arapubu*, foi descrita do Monte Roraima por João Moojen de Oliveira em 1948 (Bonvicino et al., 2005). Este rato *arapubu* tem distribuição restrita a Roraima e algumas regiões vizinhas, no Amazonas.

Comentário: Não fazemos referências específicas (como fazemos para as outras espécies) neste relato para o ZEE dos ratos da família Muridae, *Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*, os ratos do Velho Mundo, introduzidos quando da colonização do Brasil, nas expedições portuguesas, mas certamente que ocorrem em Roraima. São roedores cosmopolitas, de importância sanitária, assim como os demais representantes da família Sigmodontinae, visto serem potencialmente transmissores de doenças, como a peste e o tifo endêmico (a pulga *Xenopsylla cheopis* é vetora das bactérias *Yersinia pestis* e *Rickettsia typhi*, a primeira causadora da peste, a outra do tifo – a pulga parasita os ratos e pode, em situações excepcionais, parasitar os humanos também, causando estas doenças bacterianas) e hantavirose, dentre outras.

9.13 Ordem Lagomorpha

Neste grupo estão os coelhos e lebres. São animais pequenos, de pelagem curta, que têm uma estrutura almofadada no lábio superior. Os dentes incisivos são longos e de crescimento contínuo, dotados de outro par atrás destes. Estes incisivos se desgastam continuamente. Os lagomorfos incluem a coprofagia na dieta, como fonte adicional de vitamina B (Achaval et al., 2004).

Os representantes desta ordem estão taxonomicamente arranjados em 2 famílias, Ochotonidae e Leporidae, distribuídos em quase todos os continentes. No Brasil ocorre a família Leporidae, com duas espécies. Em Roraima vive uma espécie.

9.13.1 Família Leporidae

Os leporídeos são os coelhos e lebres, animais pequenos (tamanho 30-40 cm), cobertos por uma pelagem densa, curta, escura ou clara. A dieta consiste de frutos caídos no chão e outras partes vegetais. Podem ser solitários ou sociais. A reprodução é contínua, durante um ano as fêmeas podem produzir até duas ninhadas, com 3-6 filhotes. Podem ser diurnos ou noturnos, dependendo da espécie. Geralmente fazem tocas para se abrigar e cuidar dos filhotes.

Os leporídeos compreendem 11 gêneros e 61 espécies. A família Leporidae inclui uma espécie no Brasil: o coelho tapiti, *Sylvilagus brasiliensis*, que ocorre em Roraima.

Comentário: A lebre *Lepus europaeus*, família Leporidae, foi introduzida no Brasil procedente da Europa e Ásia e adaptou-se bem aqui (Reis et al., 2011a) – a sua inclusão como animal silvestre, quando feita, o é com cuidados e ressalvas, assim como ocorre com o cavalo lavradeiro de Roraima, o javali, a cabra e o búfalo.

9.13.1.1 Espécie de distribuição ampla

Espécies de coelhos do gênero *Sylvilagus* têm ampla distribuição nas três Américas, com vários subgêneros e subespécies (Wilson & Reeder, 2005). No Brasil comparece o tapiti *S. brasiliensis*, encontrado em todos os domínios brasileiros, e também na Venezuela e América Central. Apesar de estar presente na Amazônia, o tapiti parece não gostar muito de áreas muito úmidas.

9.13.1.2 Distribuição em Roraima e conservação

Em Roraima o tapiti vive bem nas áreas de mata, mas parece estar com algumas populações localmente ameaçadas, por exemplo, na antiga colônia Apiaú, onde era comum e, de acordo com moradores, raramente são encontrados.

9.14 Sumário Mamíferos

1. Registradas para o Brasil são 12 ordens, 51 famílias e aproximadamente 704 espécies de mamíferos; destas, 367 espécies são ratos (199 spp.) e morcegos (174 spp.). Na hileia 399 espécies compõem a mastofauna amazônica; desta, 231 espécies (perto de 58%) têm distribuições restritas a este domínio; no Escudo da Guiana são 282 espécies.

2. Excluindo-se os morcegos (146 espécies) e ratos (73 espécies) da fauna de mamíferos que ocorrem na Amazônia, temos uma riqueza de 180 espécies para os demais grupos; ou de outro modo, excetuando-se os morcegos e ratos, os demais grupos de mamíferos amazônicos compõem 45% da mastofauna da hileia.

3. Ocorrem na região de Roraima, na mata e no lavrado, 11 ordens de mamíferos não voadores, compreendendo 27 famílias e pelo menos 54 espécies.

4. Os roedores (12 espécies), carnívoros (13 espécies) e primatas (7) compõem a maioria das espécies (aproximadamente 60%) de mamíferos para a região.

5. Pelo menos 29 espécies de mamíferos não voadores de Roraima são de ampla distribuição (aproximadamente 60%), vivendo também em outros domínios morfoclimáticos além da Amazônia – 6 táxons precisam confirmação da espécie.

6. Pelo menos 19 espécies (aproximadamente 40%) da mastofauna roraimense têm distribuição predominantemente amazônica.

7. Nas áreas fechadas de Roraima vivem 28 espécies de mamíferos, as quais podem chegar até a borda do lavrado; no lavrado vivem 5 espécies; nas regiões serranas vivem 2 espécies, frequentando a mata e o lavrado ocorrem 19 espécies.

8. Há duas referências para espécies de mamíferos endêmicos para Roraima: uma subespécie de quati, *Nasua nasua vittata*, habitaria exclusivamente a região do Monte Roraima; o rato cricetídeo *Podoxymys roraimae* também ocorreria no Monte Roraima.

9. Pelo menos 15 espécies de mamíferos não voadores que ocorrem em Roraima estão incluídas na lista de animais cujas populações são preocupantes – estas espécies incluem primatas, felídeos e veados.

9.15 Sugestões Mamíferos

1. Monitorar morcegos hematófagos e realizar inventários em Roraima para determinar a riqueza de espécies de morcegos não-hematófagos; incluir os ratos nos inventários.

2. Realizar estudos de monitoramento das populações de primatas.

3. Compor um banco de dados sobre a diversidade da mastofauna de Roraima.

4. Determinar as regiões onde poderá haver destruição dos habitats das espécies.

5. Envidar esforços para que o Museu Integrado de Roraima possa receber, preparar e catalogar espécies de mamíferos que ocorrem nos ecossistemas roraimenses.

Referências

- Ab'Sáber, A. N. Os domínios de natureza no Brasil – Potencialidades paisagísticas. 1ª. ed. São Paulo: Editora Ateliê, 151p. 2003.
- Achaval, F.; Clara, M.; Olmos, A. Mamíferos de la República Oriental del Uruguay. Montevideu: Imprimex, 176p. 2004.
- Bonvicino, C. R.; Otazú, I. B.; Vilela, J. F. Kariologic and molecular analysis of *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae) from the Amazonian region. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 63, n. 2, p.191-200, 2005.
- Brasil. Biodiversidade na Amazônia brasileira. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (org.). Pronabio. Ministério do Meio Ambiente, Estação Liberdade, Instituto Socioambiental, 540p. 2001.
- Brasil. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 404p. 2002.
- Cheida, C. C.; Nakano-Oliveira, E.; Fusco-Costa, R.; Rocha-Mendes, F.; Quadros, J. Ordem Carnívora *In*: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil – Cap. 8 2ª. edição. Edição Nélio Roberto dos Reis, Londrina, p. 235-288. 2011.
- Cordeiro, J. L. P. Classes de hábitat e distribuição potencial de pequenos mamíferos terrestres (Rodentia, Sigmodontinae, Didelphimorphia) nas savanas do médio e alto Surumu, Roraima. 1999. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
- Cordeiro, J. L. P.; Oliveira, L. F. B. Models of distribution of *Zigodontomys brevicauda* (Allen & Chapman, 1893) (Mammalia: Muridae) in the savannas of Roraima, Northern Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 63, n. 1, p. 49-62, 2005.
- Emmons, L.; Feer, F. Neotropical rainforest mammals – A field guide. 2nd. Ed. University of Chicago Press, 307p. 1997.

Eisenberg, J. F.; Redford, K. H. Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics (Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil). The University of Chicago Press, 609p. 1999.

Emiri, L. Dicionário Yãnomamè – Português (dialeto wakathautheri). Boa Vista: Edições CPI/RR – Comissão Pró-Índio de Roraima, 93p. 1987.

Fonseca, G. A. B.; Herrmann, G.; Leite, R. Y. L.; Mittermeyer, R. A.; Rylands, A. B.; Patton, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 4, p. 1-38, 1996.

Gardner, A. L. Order Didelphimorphia. *In*: Wilson, D. E.; Reeder, D. M. (eds.). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd. Ed. The Johns Hopkins University Press, p. 3-18. 2005.

Havelková, P.; Robovský, J.; Audy, M.; Pascual, A. D. Brown-nosed coati (*Nasua nasua vittata*) on the Roraima tepui (Carnivora: Procyonidae). *Lynx* (Praha), v. 37, p. 123-130. 2006.

Hayssen, V. *Tamandua tetradactyla* (Pilosa: Myrmecophagidae). *Mammalian Species*, v. 43, n. 875, p. 64-74, 2011

IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN Red list threatened species. Version 2016.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 22 nov. 2016.

Lim, B. K.; Engstrom, M. D. J.; Ochoa, G. Preliminary check list of the mammals of the Guiana Shield. *In*: Hollowell, T.; Reynolds, R. P. (eds.). Check list of the terrestrial vertebrates of the Guiana Shield. *Bulletin of the Biological Society of Washington*, p.77-83, 2005.

Monteiro-Filho, E. L. A.; Filla, G. F.; Domit, C.; Oliveira, L. V. Ordem Sirenia. *In*: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). *Lima Mamíferos do Brasil – Cap. 3*. 2ª. edição. Edição Nélio Roberto dos Reis, Londrina, 439p. 2011.

Nogueira, R. N.; Lima, I. P.; Moratelli, R.; Tavares, V. C.; Gregorin, R.; Peracchi, A. L. Check list of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, v. 10, n. 4, p. 808-821, 2014.

Nunes, A.; Bobadilla, U. Mamíferos de Roraima: status da diversidade e conservação pp565-579. *In*: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J. G.; Castellón, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Natureza no Estado de Roraima. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 613p. 1997.

Ojeda, R. A. 2013. Diversity and Conservation of Neotropical Mammals. *In*: Levin, S. (ed.). Encyclopedia of biodiversity. Second edition, volume 2. Academic Press, Waltham MA 582-594p. 2013. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/permissionusematerial>>

Oliveira, J. A.; Bonvicino, C. R. Ordem Rodentia. *In*: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil – Cap. 12. 2ª. edição. Edição Nélio Roberto dos Reis, Londrina p.359-415. 2011.

Paglia, A. P.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Herrmann, G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello, A. G.; Leite, Y. L. R.; Costa, L. P.; Siciliano, S.; Kierulff, M. C. M.; Mendes, S. L.; Tavares, V. C.; Mittermeier, R. A.; Patton, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v. 6, p.1-76, 2012.

Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil. Sema, Estado do Paraná, EU Paraná, Unifil, Edifurb, Shering-Plough, Londrina, Paraná, 437p. 2006.

Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil. 2ª. ed. Edição. Londrina: N.R. Reis, 439p. 2011.

Reis, N. R.; Ortêncio Filho, H.; Silveira, G. Ordem Lagomorpha. *In*: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.). Mamíferos do Brasil – Cap. 6 (Eds.). 2ª. edição. Edição Nélio Roberto dos Reis, Londrina p. 151-154. 2011a.

Schubart, H.O.R. Robin Christopher Best (1949 – 1986). *Acta Amazonica*, v. 16, p. 643-64, 1986.

Silva, M. N. F.; Rylands, A.; Patton, J. Biogeografia e conservação da mastofauna na floresta amazônica brasileira. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A. Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L. P. (org.). Biodiversidade na Amazônia brasileira. Pronabio – Ministério do Meio Ambiente, Estação Liberdade, Instituto Socioambiental, p. 110-131. 2001.

Togneli, M. F.; Kelt, D. A. Analysis of determinants of mammalian species richness in South America using spatial autogressive models. *Ecography*, v. 27, p. 427-436, 2004.

Wilson, D. E.; Reeder, D. A. M. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd. Ed. Johns Hopkins University Press 2142p., 2005.

Woods, C. A.; Kilpatrick, W. Infraorder Hystricognathi Brandt, 1855. *In: Woods, C. A.; Kilpatrick, W. (eds). Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3rd. Ed., Johns Hopkins University Press, p.1538-1600. 2005.*

Wozencraft, W. C. Order Carnivora. *In: Wilson, D. E.; Reeder, D. M. (eds.). Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. 3ª ed. Johns Hopkins University Press, 532-628p. 2005.*

Lista dos mamíferos de Roraima (11 ordens, 27 famílias, 53 espécies).

Pop: Nome popular

A: Ampla distribuição

Az: Predominantemente amazônica

La: lavrado

Mt: mata

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
Família Didelphidae					
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	mucura-xixica	x		x	x
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	mucura	x		x	x
<i>Monodelphis brevicaudata</i> (Erleben, 1777)	mucura		x	x	x
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	mucura-xixica		x	x	
ORDEM PILOSA					
Família Bradypodidae					
<i>Bradypus tridactylus</i> (Linnaeus, 1758)	preguiça		x	x	
Família Megalonychidae					
<i>Choloepus</i> sp (cf. <i>didactylus</i>)	preguiça-real		x	x	
Família Cyclopedidae					
<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá	x		x	x

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
Família Myrmecophagidae					
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	x			x
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim, mambira	x			x
ORDEM CINGULATA					
Família Dasipodidae					
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	x		x	x
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba		x	x	x
<i>Priodontes maximus</i> Kerr, 1792	tatu-canastra			x	
(?) <i>Tolypeutes</i> sp	tatu-bola			x	x
ORDEM PRIMATES					
Família Cebidae					
<i>Cebus apella</i> (Linnaeus, 1758)	macaco-prego		x	x	
<i>Cebus olivaceus</i> Schomburgk, 1848	caiarara		x	x	
<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	macaco-de-cheiro		x	x	
<i>Saguinus midas</i> (Linnaeus, 1758)	sauim		x	x	
Família Atelidae					
<i>Alouatta</i> sp (<i>macconnelli</i> ?)	guariba		x	x	
<i>Ateles paniscus</i> Linnaeus, 1758	coatá		x	x	
Família Pitheciidae					
<i>Chiropotes</i> (cf. <i>satanas</i>)	cuxiú		x	x	
ORDEM CARNIVORA					
Família Canidae					
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	cachorro-do mato	x			x
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	raposa	x			x
Família Procyonidae					
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	guaxinim, mão-pelada	x		x	x

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	x			x
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	jupará	x		x	
Família Mustelidae					
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1774)	furão	x		x	
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	x		x	
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	x		x	
<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	ariranha	x		x	
Família Felidae					
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguarica	x		x	x
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	maracajá	x		x	x
<i>Pantera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça-pintada	x		x	x
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	suçuarana	x		x	
ORDEM CETACEA					
Família Delphinidae					
	Pop	A	Az	Mt	La
<i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais, 1853)	tucuxi		x	x	x
Família Iniidae					
<i>Inia geoffrensis</i> (Blainville, 1817)	boto		x	x	
ORDEM SIRENIA					
Família Trichechidae					
<i>Trichechus inunguis</i> (Natterer, 1883)	peixe-boi		x	x	
ORDEM ARTIODACTYLA					
Família Cervidae					
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	x		x	x
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fisher, 1814)	veado-catingueiro		x	x	
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	veado-galheiro	x		x	
Família Tayassuidae					
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	caititu	x		x	
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	x		x	

	Pop	A	Az	Mt	La
ORDEM DIDELPHIMORPHIA					
ORDEM PERISSODACTYLA					
Família Tapiridae					
<i>Tapirus terrestres</i> (Linnaeus, 1758)	anta	x		x	
ORDEM RODENTIA					
Família Caviidae					
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	x		x	x
Família Cuniculidae					
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1758)	paca	x		x	
Família Dasyproctidae					
<i>Myoprocta acouchi</i> (Erxleben, 1777)	cotiara	x		x	
Família Erethizontidae					
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	porco-espinho	x		x	x
Família Sciuridae					
<i>Guerlinguetus</i> sp. (cf. <i>aestuans</i>)	quatipuru		x	x	
	Pop	A	Az	Mt	La
Família Cricetidae					
<i>Oligoryzomys</i> sp	rato			x	x
<i>Podoxymys roraimae</i>	rato		x*		
<i>Sigmodon alstoni</i> (Thomas, 1881)	rato		x	x	x
<i>Rhipidomys nitela</i> Thomas, 1901	rato	x		x	x
<i>Zygodontomys brevicauda</i> (Allen & Chapman, 1893)	rato	x		x	x
Família Echimyidae					
<i>Proechimys arabupu</i> Bonvicino, Otazú & Vilela, 2005	rato	x		x*	
ORDEM LAGOMORPHA					
Família Leporidae					
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapiti, coelho	x		x	

* áreas abertas de altitude, Monte Roraima.

10 ICTIOFAUNA

Rodrigo de Barros Feltran.

10.1 Introdução

A ictiofauna, diferentemente dos demais grupos de vertebrados, está em intricados conflitos que envolve a biodiversidade, uso dos recursos pesqueiros e determinados aspectos culturais, sobretudo na região amazônica.

Os peixes das águas continentais da América do Sul apresentam uma composição mega diversificada com cerca de 5160 espécies registradas atualmente, representando um terço das espécies de peixes de água doce do mundo, número acrescido constantemente de novas espécies descritas (REIS et al., 2016).

O grande sistema hidrográfico do rio Amazonas, engloba aproximadamente um terço do continente sul-americano, estendendo-se pelos territórios do Brasil, Peru, Bolívia Colômbia, Equador, Venezuela e Guiana (FILIZOLA et al., 2002), abrigando a mais rica ictiofauna continental do planeta com mais de 2700 espécies descritas (BELTRÃO; ZUANON; FERREIRA, 2019).

O conhecimento sobre o número total de espécies presentes nas águas roraimenses ainda apresenta muitas lacunas, a maioria das informações disponíveis, diz respeito aos corpos d'água próximos da capital Boa Vista, as unidades de conservação e rios pretendidos para uso de empreendimentos de geração de energia hidroelétrica. As demais áreas, sobretudo as cabeceiras das redes de drenagem e os pontos mais remotos, inviabilizam monitoramentos frequentes, dispendo apenas de registros pontuais de espécies.

A fauna de peixes do estado de Roraima começou a ser registrada ainda no período do Brasil Império com o avanço das expedições naturalista da época. Johann Natterer, naturalista austríaco, realizou inventários nos rios Branco, Uraricoera, Tacutu, Cotingo e Maú, depositando o material coletado no Museu de História Natural de Viena (GOELDI, 1896), o naturalista alemão Robert Schomburgk em 1839 explorou a fauna de peixes nos rios Maú, Surumu e Tacutu (BARBOSA; FERREIRA, 1997), o naturalista Alfred Russel Wallace, provavelmente tenha registrado espécies em sua

estada na foz do rio Branco durante sua expedição ao rio Negro em 1851 (RAGAZZO, 2002).

Passando-se, mais de 100 anos, as pesquisas sistematizadas tiveram início, sobretudo após a criação do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia e da Universidade Federal de Roraima, fomentando estudos de maior detalhamento, como o levantamento das espécies de peixes de um trecho do rio Mucajaí realizado por Ferreira; Santos; Jégu (1988), o inventário da ictiofauna dos rios Murupu e Cauamé nas proximidades capital Boa Vista, realizado por Briglia-Ferreira (2004, 2005).

Ferreira e seus colaboradores (2007) contribuíram com a publicação da obra iconográfica sobre o rio Branco e sua ictiofauna, sistematizando e elaborando, a partir de dados de campo e compilação de dados secundários a lista de espécies de peixes que serve de referência para o Estado de Roraima.

Em seguida, um projeto colaborativo entre o SEBRAE-RR e o Centro de Pesquisa em Recursos Pesqueiros do Norte do Brasil subordinado ao IBAMA, produziu um estudo nas comunidades do baixo rio Branco (SOUZA et al., 2009), descrevendo as características da atividade extrativista do peixe ornamental e riqueza de espécies explorada nessa região.

Com desenvolvimento da estrutura acadêmica em Roraima, as pesquisas científicas foram intensificadas, permitindo novas contribuições ao conhecimento da ictiofauna, representados nos trabalhos de Lemos (2008), que estudou as comunidades de peixes dos rios Anauá, Arraia, Tacutu e Viruá; de Vale; Zuanon; Magnusson (2014) que descreveram aspectos da limnologia e a fauna de peixes da planície alagável do Parque Nacional do Viruá; e Almeida (2016), que realizou estudos sobre fauna de peixes em ambientes alagados de buritizais na região de lavrado de Roraima.

A utilização desses recursos pesqueiros, também passou a ser preocupação em algumas pesquisas, presente nos trabalhos de Lopes (2016), que elaborou um diagnóstico do uso dos recursos pesqueiros pela atividade da pesca comercial em Roraima, Salazar-Filho e colaboradores (2005) e Souza (2019), que avaliaram o potencial de exploração turístico da pesca amadora, que sofreu grande expansão no estado, a partir dos anos 80.

Os rios de Roraima drenam majoritariamente para o Rio Negro, sendo as redes hidrográficas do rio Branco, rio Jauaperi e rio Jufari tributários margem esquerda deste rio (LADEIRA; DANTAS, 2014).

Os rios Jatapu e Mapuera, localizados no extremo sudeste do estado, são afluentes, respectivamente, dos rios Uatumã e Trombetas que, por sua vez, afluentes do rio Amazonas.

Baseado na distribuição e composição de espécies de peixes de água doce, atualmente é adotado a delimitação global de ecorregiões de sistemas de água doce, com intuito de apoiar os esforços de planejamento e gestão dos ambientes aquáticos continentais, considerando os padrões ecológicos e evolutivos como mais adequados para a representação das biotas aquáticas distintas (ABELL et al., 2008).

A bacia amazônica foi dividida nesta proposta em 13 ecorregiões de sistemas de água doce e posteriormente refinado por Dagosta e Pinna (2017) em 29 regiões, a partir de critérios biogeográficos da ictiofauna, considerando o porte da rede hidrográfica, a ocorrência de endemismo, os gradientes de altitude e disponibilidade de dados de inventários da ictiofauna.

Neste contexto, a área territorial do estado de Roraima pode ser dividida em três ecorregiões aquáticas, com base em critérios biogeográficos da ictiofauna, a ecorregião do rio Branco, a ecorregião do rio Negro (onde estão presentes as redes de drenagem dos rios, Jufari e Jauaperi), a ecorregião dos rios Urubu-Uatumã (onde está presente a rede de drenagem do rio Jatapu) e a ecorregião do rio Trombetas (representado por uma diminuta porção da drenagem do rio Mapuera).

Proposto no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Roraima-ZEE/RR, 10 bacias hidrográficas foram definidas para fins gerenciamento, onde seis delas (Uraricoera, Tacutu, Catrimani, Mucajaí, Branco, Anauá) compõem a rede de drenagem do rio Branco, que drena 80,37% da área do estado (CARVALHO, 2013; SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013) e ainda a bacias dos rios Jauaperi (13,53%), Jatapu (4,04%), Jufari (1,83%) e Mapuera (0,23%) que apresenta seu canal principal fora dos limites estaduais (LEMOS; VIEIRA; FERRAZ, 2017).

O estado de Roraima está inserido no domínio morfoclimático amazônico proposto por Ab'Saber (2003), entretanto, a generalização deste conceito, não

representa adequadamente a diversidade de ecossistemas regionais do estado (AB'SABER, 2002), com diferentes coberturas vegetais, diferentes tipos climáticos e a variedade geomorfológica, com terrenos variando de superfícies muito baixas e planas, até os relevos movimentados de altitude (LADEIRA; DANTAS, 2014).

Os fatores relacionados a história geomorfológica, atuantes na formação da paisagem e estruturação das redes de drenagem, contribuíram para diversificação da biota aquática, estabelecendo uma ictiofauna formada a partir de especiação, dispersão e invasão de espécies bacias adjacentes em diferentes momentos históricos da formação desses ambientes (DAGOSTA; DE PINNA, 2017).

Muitos padrões determinantes da biodiversidade e biogeografia da ictiofauna continental diferem dos padrões influenciadores da distribuição da fauna terrestre (JUNK; SOARES; BAYLEY, 2007), assim a delimitação física das bacias hidrográficas, muitas vezes não determina a individualização da ictiofauna regional, que acaba por apresentar congruências taxonômicas com outras bacias isoladas (HELFMAN et al., 2009), sobretudo no contexto transcontinental da Bacia Amazônica.

O padrão básico observado nas redes de drenagem é aumento da riqueza de espécies da cabeceira a foz, geralmente relacionado à maior diversidade de habitats nos trechos inferiores da bacia e maior estabilidade das condições ambientais (FERREIRA; SOUZA; JR, 2010).

As variações ambientais causadas pela flutuação sazonal do volume das águas dos rios em Roraima, oriundo das chuvas que caem alternadamente em toda a bacia hidrográfica, especialmente em suas cabeceiras, condiciona decididamente os ciclos de vida da ictiofauna local, alterando a composição final de espécies durante cada ciclo hidrológico (LEMOS, 2008).

A variação hidroclimatológica provocada pelas precipitações estabelece os períodos de cheias e vazantes dos rios de Roraima, caracterizados por: águas baixas no período de novembro a janeiro na porção sul do estado (onde as águas praticamente seguem o regime do rio Negro) e fevereiro a maio nas regiões situadas ao norte (maioria do território); pulsos de inundação nas águas altas ocorrem de junho a agosto na porção sul do estado (seguindo o regime do rio Negro) e julho a setembro

na porção norte do estado (CARVALHO, 2018; SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013).

Essas variações hidroclimatológicas condicionam os processos de acasalamento, migração reprodutiva (piracema) e a ocupação e abandono dos ambientes marginais alagáveis pelos peixes, provocando a alteração sazonal da riqueza de espécies em nível local (LOEBENS et al., 2019).

A conservação dos habitats aquáticos prioritários para a manutenção da diversidade da ictiofauna do estado de Roraima é um desafio crescente diante das mudanças antropogênicas, merecendo atenção dos formuladores de políticas públicas no intuito de promover o equilíbrio no desenvolvimento social e a conservação dos recursos naturais de maneira saudável e sustentável.

As informações disponíveis nesse diagnóstico, não pretende esgotar os registros das espécies de peixes encontradas nas águas estaduais, mas auxiliar a gestão e a tomada de decisões do poder público na conservação e ordenamento do uso dos recursos naturais da ictiofauna presente no estado Roraima que ainda necessitam de estudos sistematizados sobre esses organismos.

10.2 Metodologia

O diagnóstico da ictiofauna do estado de Roraima foi organizado considerando a continuidade fluvial (VANNOTE et al., 1980), que preconiza que estrutura e função das comunidades aquáticas ocorrem de forma contínua ao longo do gradiente longitudinal do curso do rio.

Desta maneira, para a sumarização dos registros das espécies da ictiofauna, os corpos d'água presentes no estado de Roraima foram organizados nas redes de drenagem dos rios, Jufari, Jauaperi, Jatapu e rio Branco (englobando as bacias dos rios, Uraricoera, Tacutu, Catrimani, Mucajaí, Branco e Anauá).

Os registros de espécies da ictiofauna do rio Mapuera, não foram considerados no diagnóstico da ictiofauna, uma vez que sua drenagem tem reduzida contribuição à

hidrografia do estado, evitando assim, que os registros de espécies da bacia do rio Trombetas pudessem inflar artificialmente a lista de espécies de peixes de Roraima.

A caracterização dos habitats aquáticos de Roraima foi realizada a partir da compilação de diferentes obras bibliográficas (ALBERT; REIS, 2011; DAGOSTA; DE PINNA, 2019; GORMAN; KARR, 1978; JÉZÉQUEL et al., 2020; OLSON et al., 1998; VALE; ZUANON; MAGNUSSON, 2014), organizando os habitats aquáticos a partir das características bionômicas considerando os mesmos tipos de pressões seletivas que assembleias de peixes estão sujeitas.

A elaboração da lista de espécies de peixes de Roraima seguiu a organização taxonômica proposta por Betancur e colaboradores (2017) e adaptação da estrutura taxonômica adotada por Beltrão; Zuanon; Ferreira (2019) no “checklist” da ictiofauna da bacia do rio Negro.

A coleta de informações a partir de fontes secundárias foi realizada para compor a compilação dos registros de ocorrência de espécies da ictiofauna, utilizando-se das bases informatizadas das principais coleções biológicas que possuem depósitos espécies coletadas nas redes de drenagem do estado de Roraima.

No “Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira” (SIBBR, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d), foram consultadas a base de dados da Coleção Ictiológica do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Coleção Ictiológica do Museu Goeldi, Coleção de Ictiologia do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e da Coleção de ictiologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

As adequações de informações discrepantes, atualizações da taxonomia e registros não disponíveis nas bases de dados consultadas, foram complementadas com a consulta á catálogos disponíveis na literatura especializada (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI., 2007; FERRARIS-JR., 2007; FERRARIS-JR.; DE SANTANA; VARI, 2017; REIS; KULLANDER; FERRARIS-JR., 2003) e no catálogo on-line FishBase (www.fishbase.org) (FROESE; PAUL, 2019), além de trabalhos autorais de levantamento de ictiofauna dos corpos d’água de Roraima, revisões da taxonomia e novas descrições de espécies partir do ano de 2003 (ARMBRUSTER, 2008; BELTRÃO; ZUANON; FERREIRA, 2019; BRIGLIA-FERREIRA, 2004; BURNS; FRABLE; SIDLAUSKAS, 2014; CARVALHO; ALBERT, 2011; COLLINS; BRITZ;

RÜBER, 2015; COSTA; COUTINHO; WOSIACKI, 2019; COSTA, 2003a, 2003b, 2003c; COSTA; BRAGANÇA, 2013; CUNHA, 2008; DE SANTANA; NOGUEIRA, 2006; DE SANTANA; VARI, 2010; FERRARIS-JR.; DE SANTANA; VARI, 2017; FONTENELLE; CARVALHO, 2017; HENSCHER, 2016; HENSCHER et al., 2018; LEMOS, 2008; NETTO-FERREIRA et al., 2011; RAPP PY-DANIEL et al., 2019; SOUSA; RAPP PY-DANIEL, 2005; TAN; ARMBRUSTER, 2016; TAVARES-DIAS et al., 2010; VALDESALICI; NIELSEN, 2017; VARI; DE SANTANA; WOSIACKI, 2012; VARI; FERRARIS-JR., 2009).

Gráficos e tabelas foram elaborados a partir da lista de espécies, realizando a comparação dos diferentes grupos taxonômicos na categoria de ordem, hierarquizados segundo riqueza de espécies desses grupos.

Os mapas temáticos foram elaborados a partir da informação de posicionamento geográfico disponíveis na base de dados das coleções biológicas consultadas, e apresentados sobre Base Cartográfica Contínua de Roraima na escala de 1:100.000 fornecida pelo CGPTERR (2018).

10.3 Resultados e Discussões

A hidrografia do estado de Roraima é reconhecida em dez bacias hidrográficas segundo Base Hidrográfica Ottocodificada da Agência Nacional de Águas (CGPTERR, 2018).

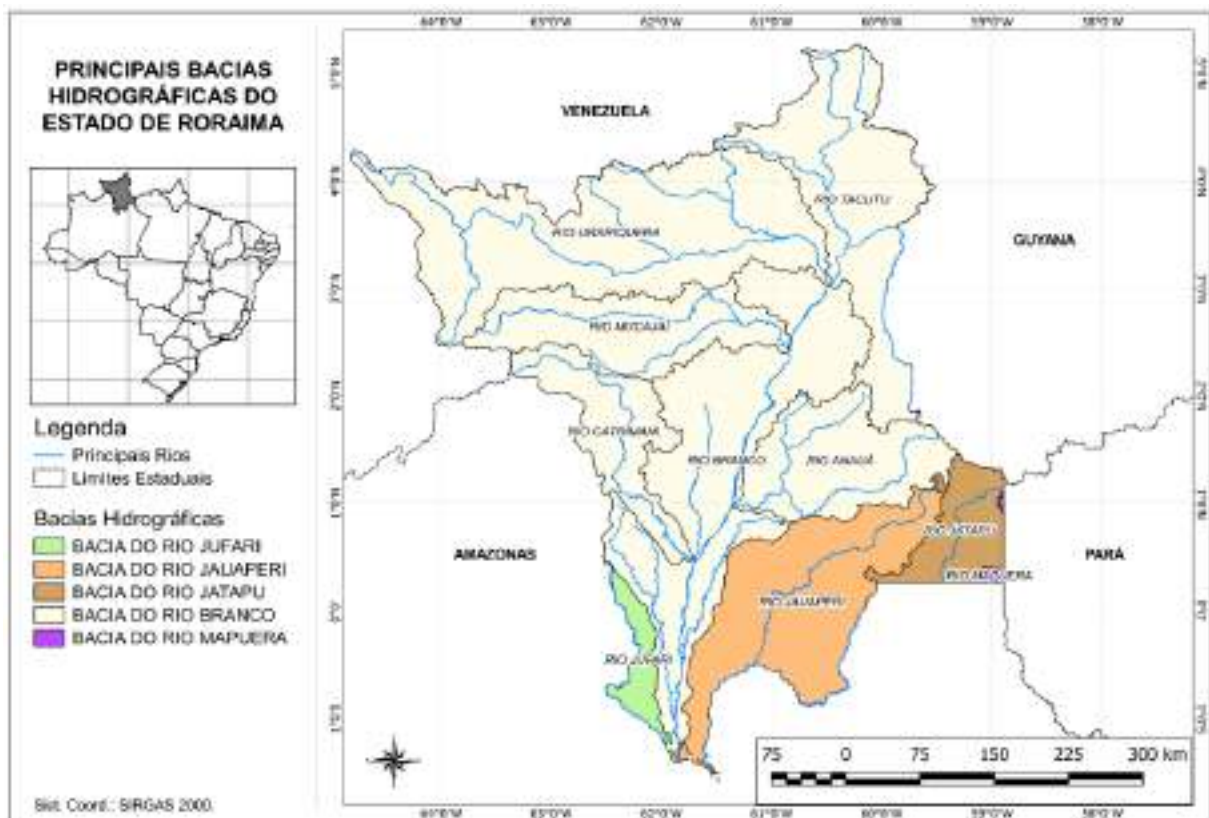
No diagnóstico da fauna de peixes de Roraima foram considerados 4 redes de drenagem com base na conectividade de suas correntes, o rio Branco, englobando as bacias dos rios, Uraricoera, Tacutu, Catrimani, Mucajaí e Anauá, o rio Jufari, o rio Jauaperi e rio Jatapu (Figura 164).

10.3.1 Rede de drenagem do rio Jufari

O rio Jufari faz a limitação ocidental de Roraima com o estado do Amazonas, apresentando considerável parte de sua drenagem nesse estado, sua bacia representa somente 1,83% da cobertura territorial de Roraima (LEMOS et al., 2017).

A porção do extremo norte da bacia rio Jufari (Figura 165) é coberta pela fitofisionomia de Campinarana, sendo substituída no sentido sul pela floresta ombrófila densa, até o encontro com as águas do rio Negro, a maior porção da bacia é ocupada por uma planície alagável formada no interflúvio rio Branco – rio Negro, que se estende da porção centro-sul do estado até o encontro com a calha do rio Negro (CARVALHO; CARVALHO, 2015).

Figura 164 - Mapa dos principais sistemas de drenagem do estado de Roraima.



Fonte: Mapa hidrográfico do estado de Roraima adaptado pelo autor.

A planície alagável da porção sul de Roraima é caracterizada por terraços fluviais, cobertos por florestas ombrófila sazonalmente alagadas, constituindo um ambiente denominada popularmente de Igapó, que fornece inúmeros tipos de habitats para o estabelecimento da comunidade de organismos aquáticos locais, que se reflete em uma grande riqueza de espécies (DAGOSTA; DE PINNA, 2017).

O rio Jufari apresenta características físico-químicas da água muito semelhantes ao do rio Negro, com águas ácidas, poucos sais minerais dissolvidos e coloração escura produzida pela grande disponibilidade de material húmico originado da decomposição da matéria orgânica da densa floresta que cobre a região (SANTOS et al., 1985).

Figura 165 - Vista de um trecho da região do baixo rio Jufari.



Fonte: acervo pessoal do autor.

A composição da ictiofauna do rio Jufari, certamente guarda grandes semelhanças a ictiofauna do rio Negro, destacando-se complexa uma rede de habitats aquáticos que abriga grande quantidade de peixes Characiformes (piabas) e Cichliformes (Acarás) de pequeno porte (Figura 166), muito explorados pelas comunidades locais para comercialização de peixes ornamentais (PY-DANIEL; ANJOS; DUARTE, 2017).

10.3.2 Rede de drenagem do rio Jauaperi

A rede de drenagem do rio Jauaperi delimita na porção sudeste de Roraima com o estado do Amazonas, cobrindo 13,53% do território estadual (Figura 167).

Sua nascente é localizada na Serra do Acaraí na fronteira com República Cooperativa da Guiana e percorre de leste-oeste um relevo submontano coberto por floresta ombrófila entremeado entre algumas áreas de savana, até chegar a sede do município de Rorainópolis (LADEIRA; DANTAS, 2014), nessa porção encontra regiões de superfície aplainada coberta com floresta ombrófila, formam extensos terraços fluviais meandriformes, drenando a planície aluvionar até sua foz no rio Negro (CARVALHO; CARVALHO, 2015).

Figura 166 - Algumas espécies exploradas pelo comércio de peixes ornamentais: Cardinal (*Paracheirodon axelrodi*), acima à direita; Peixe-lápis (*Nannostomus* sp.), ao centro; Acará-xadrez (*Dicrossus filamentosus*), abaixo à esquerda.



Fonte: acervo pessoal do autor

O rio Jauaperi é um rio de águas de coloração marrom avermelhada e pH ácido (Figura 167), devido à presença de material orgânico solúvel (ácidos húmicos e fúlvicos) produzido pela decomposição da floresta inundada (SANDER, 2015).

A ictiofauna desta drenagem apresenta características peculiares, pois se desenvolveu com certo isolamento das demais comunidades de peixes do rio Branco, apresentando alguns registros de espécies endêmicas (ARAÚJO, 2010), a exemplo do gymnotiforme, *Iracema caiana* Triques, 1996 (Figura 168).

10.3.3 Rede de drenagem do rio Jatapu

A rede de drenagem do rio Jatapu é organizada na porção sudeste de Roraima, cobrindo 4,04% do território estadual, tem suas cabeceiras na fronteira com a Guiana na borda sul dos planaltos residuais de Roraima, seguindo no sentido nordeste-sudeste entre relevos residuais, para depois mudar o rumo, penetrando no estado do Amazonas (LADEIRA; DANTAS, 2014).

Figura 167 - Vista de um trecho rio Jauaperi nas proximidades do município de Rorainópolis.



Fonte: acervo pessoal do autor.

Figura 168 - Espécimes de *Iracema caiana* (MZUSP 49025), depositado na Coleção ictiológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo coletados no rio Jauaperi, coletados em novembro de 1968 por T. Roberts.



Fonte: Carvalho; Albert (2011).

O rio Jatapu, diferentemente da maioria da drenagem de Roraima, que pertence à bacia do rio Negro, é tributário do rio Uatumã, que por sua vez, drena suas águas para a margem esquerda do rio Amazonas (CARVALHO, 2013). Apresenta águas negras (SIOLI, 1985), com baixo pH e com baixa concentração de sedimentos em suspensão.

O rio Jatapu abriga desde 1994, o projeto hidrelétrico do alto Jatapu (Figura 169) que promoveu o barramento do rio, criando um reservatório de 1500 hectares, modificando a dinâmica de sua corrente e os parâmetros físico-químicos de suas águas.

Figura 169 - Vista de um trecho do reservatório da UHE do alto rio Jatapu.



Fonte: acervo pessoal do autor.

A composição da ictiofauna a montante da UHE e como as espécies se adaptaram a essa nova condição do leito do rio, não chegou a ser estudada detalhadamente, os dados da riqueza e da biologia dos peixes deste rio são, normalmente, extrapolações das informações disponíveis sobre rio Uatumã, que é mais bem estudado (PUPE/RDSU, 2009).

10.3.4 Rede de drenagem do rio Branco

O rio Branco, tradicionalmente dividido nos trechos, alto, médio e baixo rio Branco apresenta a maior rede drenagem de Roraima, abrangendo 80,37% da cobertura territorial do estado, considerando o agrupamento de seus principais formadores os rios Uraricoera, Tacutu, Mucajaí, Anauá e Catrimani e as áreas do baixo e médio curso do rio (SANDER, 2015) (Figura 170).

Figura 170 - Trecho superior do rio Branco nas imediações da cidade de Boa Vista.



Fonte: acervo pessoal do autor.

A rede de drenagem do rio Branco varia de altitudes máximas de 2.845 metros em suas cabeceiras localizadas no Monte Roraima até cotas próximo de 60 metros, na sua foz com rio Negro, apresentando uma cota média de 309 metros de altitude (SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013).

O trecho superior da drenagem do rio Branco é constituído pelos rios Parima (afluente do rio Uraricoera) e Uraricoera até a confluência com o rio Tacutu (Figura 171), que drena a parcela oriental de Roraima na fronteira com República Cooperativista da Guiana, onde se destaca as áreas encachoeiradas do rio Cotingo (afluente do rio Surumu) e rio Surumu (afluente do rio Tacutu) (EVANGELISTA; SANDER; WANKLER, 2008) (Figura 171).

O trecho do médio rio Branco inicia-se com confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, recebendo a jusante a contribuição das drenagens dos rios Cauamé, Murupú, Água Boa e Mucajaí, estendendo-se até as corredeiras do Bem-Querer, que marcam

a transição entre o Planalto das Guianas e a Planície Amazônica (SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013).

Figura 171 - Trecho do rio Tacutu nas imediações da cidade de Bonfim.



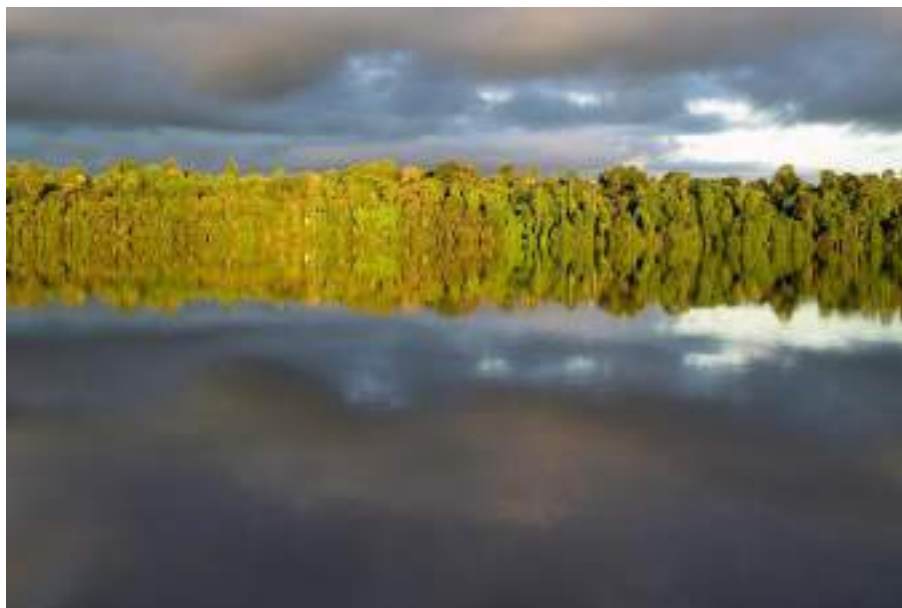
Fonte: foto de Emylly R. L. Marinho.

O trecho inferior do rio Branco (Figura 172) inicia-se imediatamente após a cachoeiras do Bem-Querer, estendendo até a foz no rio Negro, recebendo a jusante contribuições pela margem direita dos rios Ajarani, Água Boa do Univini, Catrimâni e Xeruiuni e pela margem esquerda dos rios Quitauaú, Cachorro, Anauá e Itapará, apresentando grande parte do trecho inferior constituído de áreas alagadas sazonalmente e planícies aluviais (CARVALHO, 2013).

A variação sazonal do sistema fluvial do rio Branco, sofre grande influência de três tipos climáticos, Af, Am e Aw, provocando desuniformidade na descarga ao longo de sua rede de drenagem (SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013).

Essa variabilidade dos padrões climáticos, hidrológicos e geomorfológicos favoreceu o estabelecimento de uma grande diversidade de ambientes aquáticos, com canais fluviais, zonas de corredeiras, cachoeiras, praias fluviais, florestas alagadas, lagos de lavrado, lagoas marginais, pequenos rios e igarapés, que apresentam diferentes possibilidades de habitats aquáticos com distintas propriedades físico-químicas da água. (FERREIRA et al., 2007).

Figura 172 - Trecho inferior do rio Branco, na região da planície de inundação, no sul do estado de Roraima, apresentando a floresta alagada de igapó.



Fonte: acervo pessoal do autor

10.3.5 Os principais habitats aquáticos do estado de Roraima

As configurações dos diferentes habitats aquáticos promovem a estruturação singular das comunidades de peixes, selecionando espécies com adaptações morfológicas e comportamental a sobreviverem em condições e limitações específicas do ambiente (GORMAN; KARR, 1978).

A caracterização dos habitats aquáticos de águas doces neotropicais conforme discutido por Albert e Reis (2011), baseia-se nas características de altitude, velocidade de correnteza, níveis de precipitação, temperatura dos corpos d'água, cobertura florestal e os tipos geo-pedológicos dos leitos.

A diversidade de habitats possíveis para a fauna aquática em Roraima é elevada, resultado a combinação das diferentes variáveis físicas e biológicas presentes, desde o canal principal dos rios na planície de inundação até os tributários nas regiões mais elevadas, incluindo ambientes de várzeas, lagoas marginais, florestas alagadas (igapós), igarapés de terra firme, igarapés de lavrado, veredas de

buritizais, lagos de lavrado, riachos de altitude, corredeiras e cachoeiras (FERREIRA et al., 2007)

10.3.5.1 Riachos de áreas montanhosas

Os riachos de áreas montanhosas (Figura 173), apresentam o fluxo rápido e com água bem oxigenados, de pH próximo ao neutro, o com substrato pedregoso, carregando pouco sedimento em suspensão, correspondem às cabeceiras dos rios em cotas acima de 200 metros, essas características também são encontradas em cotas inferiores, nos riachos de planaltos onde existem rifts, quedas e substratos rochosos (WINEMILLER; AGOSTINHO; CARAMASCHI, 2008).

Figura 173 - Igarapé do Cocal na Serra do Tepequém.



Foto: Rafael Boldrini.

A ictiofauna desses ambientes apresenta de baixa riqueza, especializações para fortes correntezas, como achatamento dorsoventral e sistemas olfativos bem desenvolvidos. As espécies típicas incluem uma variedade de Loricariídeos (RAPP PY-DANIEL et al., 2019), Pimelodídeos (ALBERT; REIS, 2011), Tricomictéridos (HENSCHER, 2016), Cetopsídeos (VARI; FERRARIS-JR., 2009), Gymnotiformes (DE SANTANA; VARI, 2010) pequenos Characiformes (NETTO-FERREIRA et al., 2011) e pequenos Cichliformes (WINEMILLER; AGOSTINHO; CARAMASCHI, 2008).

10.3.5.2 Igarapés de terra firme e pequenos rios

Os Igarapés geralmente apresentam vários microhabitats distintos, incluindo bancos de areia, bancos de liteira, poços profundos e cortinas de raízes da mata marginal (Figura 174). A presença de macrófitas aquáticas normalmente é raro devido ao sombreamento do dossel da vegetação ripária e à baixa concentração de nutrientes, pois o perífiton, algas e detritos são geralmente varridos a jusante pelas inundações, causadas pelas chuvas (CARVALHO, 2008).

Figura 174 - Igarapé de terra firme, afluente do Rio Mucajaí, nas proximidades da Vila de São Silvestre, município de Alto Alegre.



Fonte: acervo pessoal do autor.

Nos pequenos rios, a maior energia do fluxo do canal, tendem a reduzir o acúmulo de liteira e a presença de macrófitas é mais significativa, gerando habitats para algumas espécies de peixes adaptados a viverem em associação com esses ambientes, que servem de abrigos e sítios de alimentação (MENDONÇA; MAGNUSSON; ZUANON, 2005).

Os peixes de igarapé, frequentemente têm adaptações na sua morfologia, pigmentação e comportamento, tornando-os crípticos no ambiente, camuflados em formas semelhante a folhas mortas, galhos ou substrato (CARVALHO; ZUANON; SAZIMA, 2006).

As espécies da ictiofauna especializada nesses habitats são os Characiformes: *Crenuchus spilurus*, *Ammocryptocharax* spp., *Pyrrhulina* spp., *Erythrinus Hemigrammus stictus*, *Nannostomus* spp, *Erythrinus* (FERREIRA et al., 2007), Siluriformes: *Mastiglanis* spp., *Bunocephalus verrucosus*, *Helogenes marmoratus* (FERREIRA et al., 2009) Gymnotiformes: *Hypopygus* spp, *Brachyhypopomus* spp., *Gymnorhamphichthys* spp., *Steatogenys* spp. (AMORIM; GOMES; FERREIRA, 2009) e Cichliformes: *Dicrossus filamentosus*, *Crenicara punctulatum* (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI., 2007).

10.3.5.3 Lagos de lavrado

Os lagos de lavrado são formações resultantes do acúmulo de água do transbordamento de igarapés, água das chuvas e afloramento do lençol freático, ocorrendo na porção norte-nordeste do estado de Roraima em uma extensa região plana denominada, “Depressão Boa Vista” (SANDER, 2015) (Figura175).

Figura 175 - Lago de lavrado localizado na terra indígena Raposa Serra do Sol, município de Normandia.



Fonte: Foto cedida por Benjamim Bordallo da Luz.

Esses lagos apresentam formas circulares, ovaladas ou goticulares, isolados ou parcialmente drenadas, ocasionalmente se fundindo à lagos adjacentes formando igarapés através dos sistemas de veredas (MORAIS; CARVALHO, 2015).

São ambientes abertos, muito iluminados, cobertos parcialmente por macrófitas aquáticas, sujeitos a grande variação térmica (FERREIRA et al., 2007).

No período chuvoso ocorre o transbordamento e interligação entre alguns dos lagos, enquanto na estiagem ocorre redução de volume da água acumulada e a deposição dos sedimentos em suspensão, em alguns casos chegando a desaparecer da paisagem ou formando círculos concêntricos brejosos (CARVALHO, 2018).

As espécies da ictiofauna especializada nesses habitats são as piabas Characiformes: *Hemigrammus stictus*, *Nannostomus* spp., *Erythrinus*; pequenos Cichliformes: *Crenichlica* spp., *Apistograma* spp., *Mesonauta insignis*, e Cyprinodontiformes: *Moema portugali* e *Rivulus* spp. (FERREIRA et al., 2007).

10.3.5.4 Canais de rios

Os canais dos rios são os ambientes aquáticos mais evidentes da paisagem de Roraima (Figura 176), variando de rios relativamente estreitos de leito arenoso, percorrendo terrenos de acentuado gradiente de altitude como os rios, Uraricoera e Tacutu (SANDER, 2015) até rios com canais de largos, volumosos, com leito de areais finas e substrato lodoso, sujeitos a inundações sazonais que extravasam seus canais alagando grande extensão dos terrenos marginais (CARVALHO, 2018).

A variação sazonal da descarga destes rios resulta na formação de habitats temporários, como as praias nos períodos de seca, florestas alagadas de igapó e lagoas marginais durante as cheias, que são exploradas pela ictiofauna como sítios de alimentação e reprodução (GOULDING et al., 2019).

As espécies da ictiofauna dos canais de rios podem ser categorizadas ecologicamente em três grandes grupos: as espécies sedentárias, as espécies migradoras de terras baixas e as espécies de grandes migrações (ALBERT; REIS, 2011).

Espécies sedentárias passam a maior parte do ciclo de vida nos canais fluviais, mas não realizam migrações a montante, no entanto, alguns realizam pequenas migrações laterais temporárias para as planícies adjacentes em busca de sítios de alimentação e reprodução, são exemplos, os peixes Osteoglossiformes, *Arapaima gigas* (Pirapucu), *Osteoglossum bicirrhosum* (Aruanã) e os Cichliformes do gênero *Chichla* (tucunarés) e *Crenicichla* (Jacundás) (BERRA, 2001).

Figura 176 - Canal do Rio Branco nas imediações da cidade de Caracaráí.



Fonte: acervo pessoal do autor.

As espécies migradoras das terras baixas são geralmente representadas por Characiformes, que realizam migrações de média distância, rio acima porém permanecendo a maior parte do seu ciclo de vida nas planícies (BURNS; BLOOM, 2020), utilizam os rios como “estradas” aquáticas para migração para os rios das cabeceiras da bacia hidrográfica que servem de área de desova, onde os ovos e larvas encontram melhores condições de sobrevivência nas lagoas marginais das planícies adjacentes (JUNK; SOARES; BAYLEY, 2007). Estes peixes incluem muitos Anostomídeos (aracus), Serrasalmídeos (pacus), Curimatídeos (branquinhas), bagres Pimelodídeos (surubim, jundiá e mandis) (LOWE-MCCONNELL, 1999).

As grandes espécies migradoras, são representados grandes bagres migradores da Amazônia (*Brachyplatystoma filamentosum* e *Brachyplatystoma rousseaux*) que migram, grandes distâncias entre as bacias do estuário até os

tributários superiores da Amazônia onde ocorrem suas desovas (BARTHEM; GOULDING, 1997).

10.3.5.5 Planície de inundação

A planície de inundação localizada na porção-centro sul do estado de Roraima é formada nas regiões baixas dos interflúvios dos rios Jufari, Xeriuni, Baixo rio Branco (Figura 177) e Jauaperi e constitui uma imensa área alagável de pulsos sazonais de inundação (CUNHA, 2019).

Figura 177 - Foz do rio Branco (baixo rio Branco).



Fonte: acervo pessoal do autor.

Essas extensas regiões interfluviais ficam inundadas durante as estações chuvosas (CARVALHO, 2013; SANDER, 2015), alagando as florestas marginais formando diferentes habitats que são ocupados pela ictiofauna local, constituída de diversas espécies de pequenos peixes que são explorados pela população local para o comércio de peixes ornamentais (PY-DANIEL; ANJOS; DUARTE, 2017).

As espécies que habitam esses ambientes apresentam múltiplas adaptações para suportar as situações ambientais extremas, com a grande variação na disponibilidade de alimento e abrigo, na densidade de predadores e parasitas, alterações nas propriedades físico-químicas da água, causadas pelos pulsos de

inundações, levando a constantes rearranjos da composição de espécies da ictiofauna (ALBERT; REIS, 2011).

Durante a estação seca os peixes são confinados em lagoas, lagos e canais onde ficando facilmente expostos a predação e condições de hipóxia, porém, no período de inundação, as planícies produzem grandes quantidades de biomassa (invertebrados, sementes, frutas e outros materiais vegetais), resultado da produtividade fitoplanctônica, perifíton, macrófitas aquáticas e do dossel da floresta alagada (GOULDING et al., 2019).

As espécies de peixes da planície de inundação apresentam adaptações morfológicas e fisiológicas, para sobrevivência nessas condições severas como as Traíras (*Hoplias* spp.), o Pirarucu (*Arapaima gigas*) e o Poraquê (*Electrophorus electricus*) que possuem respiração aérea acessória (LOWE-MCCONNELL, 1999).

10.3.6 Diagnóstico da ictiofauna do estado de Roraima

A ictiofauna amazônica é a mais rica em espécies de todas as bacias de água doce do mundo, são descritas por voltar de 2716 espécies segundo Dagosta; Pinna (2019), número frequentemente atualizado com novos registros.

Os peixes da bacia Amazônica representam cerca de 20 % de todas as espécies de água doce encontradas no mundo, o rio Negro, um dos formadores desta bacia, contribui com valores que vão de 922 espécies (DAGOSTA; DE PINNA, 2019) a 1165 espécies segundo Beltrão; Zuanon; Ferreira (2019), representando cerca de 34% da diversidade de peixes da bacia Amazônica (Figura 178).

São três grupos taxonômicos, acima da categoria e ordem, englobam os peixes da bacia Amazônica, a Classe Chondrichthyes, destacando-se as Arraias de água doce da família Potamotrygonidae, os peixes pulmonados da Subclasse Dipnoi, representados pela Piramboia (*Lepidosiren paradoxa*) e os peixes ósseos da Superclasse Actinopterygii, que abriga a maioria das espécies registradas (ROSA; LIMA, 2008).

A maioria dos peixes encontrados nas águas roraimenses, seguindo o padrão da bacia amazônica, pertence aos Actinopterygii, distribuídas ordens: Characiformes (Lambaris, Piabas, Piranhas, Piraicanjuba, Matrinxãs, Traíras, Pacus, Dourado etc.), Siluriformes (Bagres e Bodós), Cichliformes (Acarás, Tucunarés, Jacundás e Pescadas), Gymnotiformes (Sarapós, Ituíis e Poraquê), Euypercaria (Pescadas), Clupeiformes (Apapás e Sardinhas) e Cyprinodontiformes (Guarus e Peixes-Anuais). Outros grupos com menor número de espécies são as ordens Osteoglossiformes (Aruanã e Pirarucu), Beloniformes (Peixes-Agulha), Synbranchiformes (Muçuns), Tetraodontiformes (Baiacus), Pleuronectiformes (Solhas e Linguados) e os Ovalantia (Peixe-Folha) (JUNK et al., 2007).

Figura 178 - Riqueza da ictiofauna da bacia Amazônica em comparação com outras grandes bacias. A esquerda: riqueza da ictiofauna da bacia Amazônia em comparação a riqueza da ictiofauna continental. Asteriscos indicam o número estimado de espécies

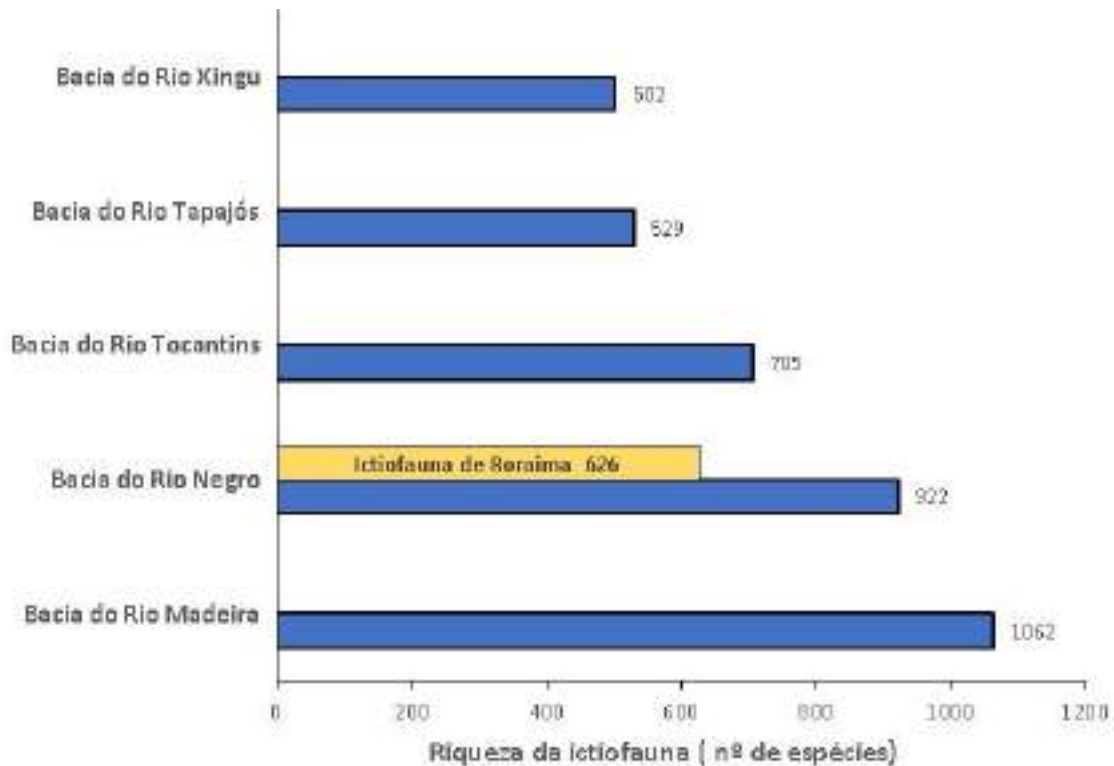


Fonte: Dagosta; Pinna (2019).

A ictiofauna presente nos corpos d'água do estado de Roraima totalizaram 626 espécies válidas de peixes e outros 258 registros de espécimes, com taxonomia não definida, que não foram incluídos nessa análise.

A ictiofauna de Roraima corresponde a aproximadamente 23% da riqueza de espécies de peixes da Amazônia, mesmo representando somente por volta de três por cento de toda cobertura territorial da bacia Amazônica (Figura 179).

Figura 179 - Número de espécies de peixes nos rios da bacia Amazônica em comparação com o estado de Roraima.

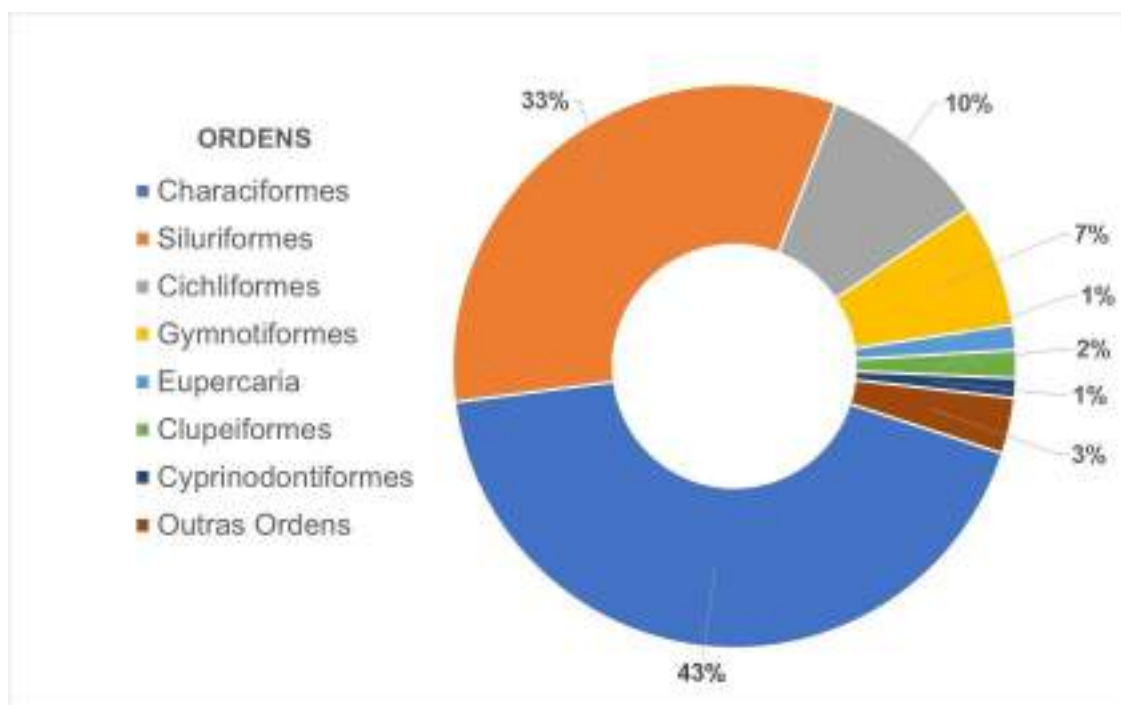


Fonte: adaptado de (JÉZÉQUEL et al., 2020).

Os 626 registros de espécies de peixes para Roraima estão distribuídos em 13 Ordens e 2 grupos considerados sem posição taxonômica definida (*Incertae sedis*), totalizando 15 táxons. Os grupos taxonômicos de peixes com maior representatividade são a ordens: Characiformes (269 spp.); Siluriformes (206 spp.), Cichliformes (61 spp.), Gymnotiformes (44 spp.), Clupeiformes (10 spp.) e Eupercaria (*incertae sedis*) (9 spp.), essas 6 ordens representam 95% de toda riqueza de espécies de peixes para Roraima (Figura 180).

A fauna de peixes de Roraima está distribuída em 50 famílias que abrigam 284 gêneros e 626 espécies (Tabela 122). A ordem Characiformes apresenta o maior número de espécies (43%), os Siluriformes se destacam pelo maior número de gêneros (113), enquanto os outros 13 grupos taxonômicos representam 24 % das espécies registradas.

Figura 180 - Caracterização taxonômica da ictiofauna do estado de Roraima, proporção de espécies por ordens mais representativas.



Fonte: elaborado pelo autor.

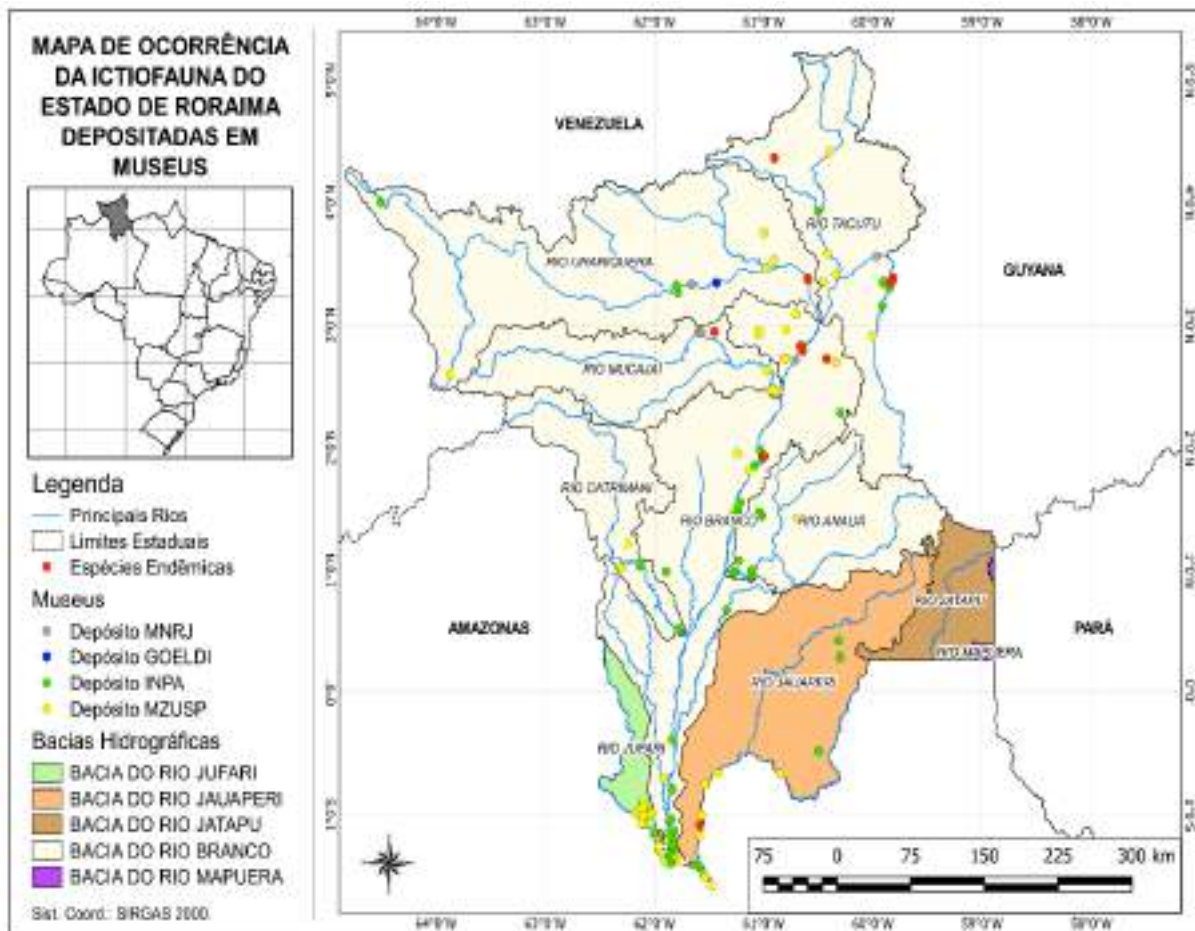
Tabela 122 - Totalização do número de famílias, gêneros e espécies da ictiofauna do estado de Roraima.

Ordem	Famílias	Gêneros	Espécies
Characiformes	19	94	269
Siluriformes	11	113	206
Cichliformes	1	26	61
Gymnotiformes	5	23	44
Clupeiformes	2	6	10
Eupercaria (<i>incertae sedis</i>)	1	3	9
Cyprinodontiformes	2	6	7
Myliobatiformes	1	3	6
Pleuronectiformes	1	2	3
Gobiiformes	1	1	3
Osteoglossiformes	2	2	3
Beloniformes	1	2	2
Synbranchiformes	1	1	1
Tetraodontiformes	1	1	1
Ovalentaria (<i>incertae sedis</i>)	1	1	1
Totais	50	284	626

A lista de espécies da ictiofauna de Roraima foi obtida com base nos registros de depósitos de espécies nas coleções zoológicas consultadas, alguns registros, mais antigos informam a localidade de coleta e/ou o nome da drenagem de origem, porém não dispunham de informações de posicionamento geográfico, o que não permitiu sua representação no mapa temático de ocorrências (Figura 181).

As dificuldades de coletas sistemáticas em todo estado, bem como o reduzido número de pesquisadores especializados na ictiofauna, presentes em Roraima, ainda é um gargalo para sanar as lacunas de conhecimento sobre o tema, o que pode ainda subestimar a riqueza total da ictiofauna de Roraima, contudo, os futuros avanços dos trabalhos de descrição de novas espécies, certamente devem majorar a presente lista de espécies.

Figura 181 - Mapa de ocorrência de registros da ictiofauna de Roraima, a partir de depósitos em coleções zoológicas nacionais.



10.3.6.1 Caracterização das Ordens de peixes registrados para Roraima

10.3.6.1.1 Ordem Myliobatiformes

Grupo formado pelas arraias de água doce pertencentes a família Potamotrygonidae incluem três gêneros (*Potamotrygon*, *Paratrygon* e *Plesiotrygon*), únicos elasmobrânquios restritos aos ambientes de água doce da Amazônia.

São peixes cartilaginosos, muito conhecidos na região amazônica, devido ao número significativo de acidentes com pessoas que frequentam os rios e balneários, devido a presenças de ferrão caudal, com grande capacidade de perfuração, que acaba atingindo pescadores e banhistas que inadvertidamente, pisem nas arraias enquanto estão camufladas no substrato dos corpos d'água (REIS; KULLANDER; FERRARIS-JR, 2003).

As arraias, Potamotrygonidae, tem o corpo em formato discoide, na fase adulta podem variar de 25 centímetros a um metro de diâmetro de disco, recoberto por escamas placóides, caudas recobertas com dentículos, espinhos e tubérculo e apresentando espinho de borda serrilhada, recoberto por uma bainha dérmica provida de glândulas produtoras de toxina (FONTENELLE; CARVALHO, 2017).

Em Roraima são registradas 6 espécies de arraias, sendo que, algumas espécies apresentam alto grau de endemismo, como *Potamotrygon Adamastor*, recentemente descrita como uma nova espécie para o rio Branco (FONTENELLE; DE CARVALHO, 2017).

10.3.6.1.2 Ordem Osteoglossiformes

Os peixes de língua óssea (Osteoglossiformes) são um grupo de peixes ósseos relativamente primitivos que habitam as águas doces da África, Austrália, sul da Ásia e América do Sul (JUNK et al., 2007).

Duas famílias deste grupo estão presentes na América do Sul, a família *Arapaimidae*, constituída pelas espécies Pirarucu (*Arapaima* spp.) e a família

Osteoglossidae, composta pelas espécies de Aruanã, *Osteoglossum bicirrhosum* (Aruanã-branca) e *Osteoglossum ferreirai* (Aruanã-negra).

Os hábitos alimentares variam de carnívoro a onívoro, após a captura do alimento, a língua óssea é friccionada sob placas dentíferas na região do palato, realizando fragmentação do alimento capturado para assim ocorrerem deglutição, distinto dessa forma dos demais peixes carnívoros, que geralmente, capturam e realizam a deglutição das presas praticamente inteiras (HILTON; LAVOUÉ, 2018).

A respiração dos osteoglossiformes é adaptada para ambientes de baixa concentração de oxigênio, dispõem de respiração aérea acessória realizada por uma bexiga natatória modificada, altamente capilarizada que permite absorção do oxigênio do ar, resultando no comportamento frequente de subir a superfície da água para respirar. (JUNK et al., 2007).

As espécies de osteoglossiformes encontrados em Roraima apresentam considerável importância econômica e cultural, uma vez que estão ligados a pesca comercial, pesca de subsistência, pesca amadora (*A. gigas*, *O. bicirrhosum*), exploração de peixes ornamentais (*O. bicirrhosum* e *O. ferreirai*) e a aquicultura (*A. gigas*).

10.3.6.1.3 Ordem Clupeiformes

Os Clupeiformes formam um grupo de peixes actinoptérgios, conhecidos como sardinhas, caracterizados por possuírem apenas uma nadadeira dorsal sem espinhos, a nadadeira caudal furcada e desprovidos de linha lateral (MOREIRA-HARA et al., 2009).

Os peixes deste grupo encontrados em Roraima pertencem as famílias, Engraulidae que tem como representantes as sardinhas (*Anchovia* spp. e *Anchoviella* spp.) e Pristigasteridae, representada pelos sardinhões (*Pristigaster* spp.) e Apapás (*Pellona* spp.)

10.3.6.1.4 Ordem Characiformes

A ordem Characiformes é uma dos maiores e diversos grupo de peixes de água doce, encontrados predominantemente na América do Sul, América Central e África (BETANCUR et al., 2017).

São peixes com aparelho ocular bem desenvolvidos de hábitos predominantemente diurnos, que exploram a superfície ou o meio da coluna da água em busca de alimentos, com ampla especialização ecológica, dispondo de ampla variedade de hábitos alimentares; podendo ser detritívoros, herbívoros, carnívoros, onívoros, iliófagas e filtradores (REIS; KULLANDER; FERRARIS-JR., 2003).

Os characiformes são peixes caracterizados por possuírem corpo coberto por escamas, apresentando uma nadadeira adiposa, nadadeira dorsal, nadadeira anal e pares nadadeiras pélvicas e peitorais; pré-maxilar fixo ao crânio (REIS et al., 2016).

Em Roraima são encontradas 269 espécies de characiformes distribuídos em 19 famílias: Acestrorhynchidae (Dente-de-cão), Anostomidae (Aracus e Piaus), Bryconidae (Matrinxãs), Chalceidae (Ararís), Characidae (Lambaris, Piabas, Tetras e afins), Chilodontidae (Chilodo e Todo-Duro), Crenuchidae (Peixe-Charuto, Tetra-Vela, Canivetes e Piaba-Camaleão), Ctenoluciidae (Bicudas), Curimatidae (Branquinhas), Cynodontidae (Peixe-Cachorra e Peixe-Facão), Erythrinidae (Traíras e Jejus), Gasteropelecidae (Peixes-Borboletas), Hemiodontidae (Cubius e Oranas); Iguanodectidae (Piabas e Tetra-Lagarto), Lebiasinidae (Peixes-Lápis, Copeinas e Copelas), Parodontidae (Canivete), Prochilodontidae (Jaraquis e Curimatãs), Serrasalmididae (Piranhas, Pacus e Tambaqui), Triportheidae (Sardinhas).

10.3.6.1.5 Ordem Siluriformes

A Ordem Siluriformes são peixes actinoptérigeos conhecidos como bagres, peixes-liso ou peixes-gato, inclui-se também os Cascudos, Acaris e Tamoatás, constituem um dos grupos taxonômicos mais representativos na região amazônica, tanto pela diversidade como pela importância econômica para pesca da região, sendo um dos principais produtos da indústria pesqueira (ISAAC; BARTHEM, 1995).

Os siluriformes apresentam adaptações características ao modo de vida bentônico e noturno, têm o crânio achatado dorsoventralmente, olhos pequenos, boca

desprovida de dentes verdadeiros, apresentando placas dentíferas cobertas de pequenos dentes viliformes e barbilhões orais, que auxiliam na autolocalização e reconhecimento do ambiente (JUNK; SOARES; BAYLEY, 2007). O corpo é geralmente coberto por pele sem escamas ou recoberto por placas dérmicas (BERRA, 2007).

Uma grande variedade de morfologias e dimensões é presente nesse grupo, que vão desde grandes bagres migradores como a Paraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) e a Dourada (*Brachyplatystoma rousseauxi*) até os minúsculos peixes parasitos da família Trichomycteridae, como o Candiru (*Vandellia sanguinea*) (FERRARIS-JR., 2007).

Os peixes Siluriformes que ocorrem em Roraima são constituídos pelas famílias: Aspredinidae, pequenos bagres banjos ou rabecas; Auchenipteridae, Cangatis e Mandubés; Callichthyidae, chamados Tamoatás e Coridoras; Doradidae, conhecidos como Cuiu-Cuius e Abotoados; Loricariidae, popularmente conhecidos como Cascudos, Bodós e Acaris; Pimelodidae, são siluriformes mais representativos, chamados em sua maioria de Bagres; Heptapteridae e Pseudopimelodida, são pequenos bagres também conhecidos como Mandis e Jundiás; Trichomycteridae, bagres minúsculos, popularmente conhecidos como Candirus (LUNDBERG; LITTMANN, 2003).

Alguns peixes desta família se destacam nos rios de Roraima por sua importância econômica para pesca comercial, como a Piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*), a Dourada (*Brachyplatystoma rousseauxi*), a Pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), o Surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*), o Caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*) e Barba-Chata (*Pinirampus pirinampu*) (FELTRAN; MELLO, 2006).

10.3.6.1.6 Ordem Gymnotiformes

Os Gymnotiformes conhecidos como Peixes-elétricos e Sarapós, são peixes com adaptações peculiares, como o corpo comprimido e alongado, em forma de faca, ausência de nadadeira dorsal e nadadeira anal extremamente longa, conferindo a

esses a capacidade retronatação, órgãos elétricos que permitem a emissão de pulsos elétricos utilizados na localização e percepção ambiental, interações sociais e defesa, sendo a frequência e intensidade desses pulsos elétricos específicos para cada espécie. (FERRARIS JR et al., 2017).

O Poraquê (*Electrophorus electricus*), se destaca como espécies mais representativa do grupo, pela característica peculiar de emitir pulsos elétricos de grande voltagem, chegando a atingir até 600 volts (REIS; KULLANDER; FERRARIS-JR., 2003).

10.3.6.1.7 Ordem Gobiiformes

Os Gobiiformes são peixes de pequeno porte de geralmente marinhos e estuarinos, com algumas espécies presentes nas águas-doce da bacia Amazônia, vivem no substrato, geralmente entre vegetação, tocas ou em fendas nas de rochas (ARAÚJO, 2010).

A família Eleotridae é a única do grupo presente nas águas roraimenses, com 3 espécies do gênero *Microphilypnus*, peixes diminutos, com a superfície do corpo de aparência salpicada e semitransparente, confundindo-se com pequenos camarões de água-doce (ALBERT; REIS, 2011).

10.3.6.1.8 Ordem Synbranchiformes

Os Synbranchiformes são peixes semelhantes a enguias, desprovidos de nadadeiras peitorais e pélvicas, tem nadadeiras dorsal e anal rudimentares e a nadadeira caudal é curta, rudimentar ou ausente. A característica marcante do grupo é a fusão das membranas branquiais, constituindo uma única abertura branquial ventral. A maioria das espécies tem respiração aérea acessória, habitando águas pantanosas com baixos níveis de oxigênio (KULLANDER, 2003).

O Mussum (*Synbranchus marmoratus*) é a única espécie de Synbranchiformes registrada para o estado de Roraima, com ampla distribuição entre os corpos d'água.

10.3.6.1.9 Ordem Pleuronectiformes

Os Pleuronectiformes, conhecidos como Linguados ou Solhas são presentes em águas marinhas e dulcícolas, são caracterizados pela assimetria entre os lados do corpo, que nos adultos é achatado e fortemente comprimido, adaptados a um modo de vida bentônico, durante seu desenvolvimento ocorre a migração de um olho para o outro lado do crânio, ficando com os dois olhos na mesma face (BETANCUR et al., 2017).

Três espécies da família Achiridae ocorrem em Roraima (*Apionichthys finis*, *Apionichthys seripierria*, *Hypoclinemus mentalis*, frequentemente encontrados nas calhas dos rios ou enterrados na areia das praias.

10.3.6.1.10 Ordem Beloniformes

Os peixes família Belonidae, conhecidos como Peixe-Agulha, são os representantes dos Beloniformes nas águas roraimenses, são peixes alongados com a mandíbulas estendidas em formato de bico, guarnecidos por dentes afiados, corpo recoberto com pequenas escamas cicloides, facilmente destacáveis. (LOVEJOY; COLLETTE, 2003).

As espécies de Peixe-Agulha com ocorrência no estado, são o *Potamorrhaphis guianensis* e *Belonion apodion*, encontrados frequentemente em remansos dos rios, lagoas marginais e igarapés de águas calmas.

10.3.6.1.11 Ordem Cyprinodontiformes

Os Cyprinodontiformes são peixes de pequeno porte que habitam ambientes de água doce, na sua maioria, apresentam a linha lateral restrita apenas a cabeça e com acentuado dimorfismo sexual, em algumas famílias existe a presença de fecundação interna com viviparidade (Poeciliidae) (LUCINDA, 2003), outras são ovíparas com ovos de resistência, como observado nos peixes anuais (Rivulidae).

A estratégia de vida dos peixes anuais é definida como diapausa, que constitui na manutenção de suas populações através da produção de ovos resistente a dessecação que permanecem inativados durante os períodos de estiagem e eclodem com o retorno do período chuvoso, reestabelecendo sua população. Esse fenômeno, levou diversas comunidades tradicionais da Amazônia a atribuir o nome de Peixe-Chuva à esses animais (COSTA, 2003b).

Os peixes anuais são muito apreciados pela aquariofilia, impondo a pressão extrativa sobre as populações de algumas espécies (COSTA, 2003c) .

Os Cyprinodontiformes merecem atenção nas políticas de conservação, pois das sete espécies registradas em Roraima, três são consideradas endêmicas (*Anablepsoides roraima*, *Moema nudifrontata*, *Moema portugali*).

10.3.6.1.12 Ordem Cichliformes

A ordem Cichliformes constitui um o táxon de peixes não ostariofisanos mais rico em espécies em águas doces do mundo, distribuindo-se pela África, Oriente Médio, sul da Índia e Sri Lanka, Madagascar, Cuba, América do Norte, América Central e América do Sul (NELSON, 2016).

A maioria dos ciclídeos tem um corpo relativamente alto e comprimido lateralmente, variando da forma discoide como Acará-Disco (*Symphysodon* spp.) a alongada como os Jacundás (*Crenicichla* spp.), apresentam adaptação para captura de alimento pela protrusão mandibular, que permite a captura de alimento de grande tamanho em relação a seu tamanho corporal. Tem um único par de narinas, sua linha lateral é interrompida e apresentam espinhos nas nadadeiras dorsal e anal (MCGEE et al., 2016).

Os Ciclídeos formam um grupo importante de espécies com diversos usos econômicos, largamente utilizados como peixes ornamentais com diversos padrões de cores (*Apistogramma* spp., *Astronotus* spp., *Biotodoma* spp. *Heros* spp., *Pterophyllum* spp., *Symphysodon* spp.), pela pesca comercial (*Chaetobranchus flavescens*, *Cichla* spp., *Crenicichla* spp. e *Astronotus* spp) e foco principal da de

pesca esportiva em Roraima com os espécimes de Tucunaré (*Cichla monoculus*, *Cichla ocellaris*, *Cichla orinocensis* e *Cichla temensis*).

Uma característica marcante dos ciclídeos é o cuidado parental, aumentando o sucesso de sobrevivência de suas proles, que proporciona a eficiente ocupação da maioria dos ambientes aquáticos do estado (SILVAS, 2018).

As fêmeas geralmente realizam a incubação bucal oral e carregam os ovos fertilizados e as larvas recém-nascidos na boca (KULLANDER, 2003b).

A maioria dos ciclídeos neotropicais ocorrem em habitats lânticos em rios e igarapés, entretanto algumas espécies são reofílicas, ocorrendo em rios de moderada correnteza, como os Tucunarés e Jacundás (*Cichla* spp., e *Crenicichla* spp.) (ALBERT; REIS, 2011).

10.3.6.1.13 Ovalentaria (*incertae sedis*)

A família Polycentridae é a única do grupo que ocorre em Roraima, essa família é posicionada taxonomicamente na Subsérie Ovalentaria, por não existir consenso científico sobre sua filogenia (COLLINS et al., 2015), são conhecidos popularmente como Peixes-Folha, sendo a espécie *Monocirrhus polyacanthus* a única representante no estado.

Os Peixes-Folha tem coloração críptica, o corpo comprimido lateralmente e comportamento estático, imitando folhas mortas, que flutuam na água ou são depositadas nos substratos dos igarapés (BRITZ; KULLANDER, 2003)

10.3.6.1.14 Ordem Tetraodontiformes

Os Tetraodontiformes ocorrem predominantemente em ambientes marinhos, conhecidos como Baiacus, são peixes bem populares em todo mundo, por apresentarem adaptações morfológicas e comportamentais de inflarem seus corpos quando se sentem ameaçados, apresentam a tetrodotoxina, uma potente toxina

produzida nas gônadas e outros tecidos viscerais desses peixes, considerado uma das neurotoxinas mais potentes (KULLANDER, 2003c).

A espécie *Colomesus asellus*, o Baiacu Amazônico, é o único Tetraodontiformes que ocorre em Roraima, habita bancos de areia, praias, lagos de planície inundado, bancos com vegetação pendente e corredeiras rápidas sobre rochas e pedras, frequentemente encontrado em águas com níveis elevados de oxigênio (AMARAL et al., 2013).

10.3.6.1.15 Eupercaria (*incertae sedis*)

A família Scianidae compõem um clado dentro da série Eupercaria, pois não existe consenso científico recente sobre sua posição taxonômica, anteriormente constituía um grupo taxonômico dentro da ordem Perciformes (BETANCUR et al., 2017).

As Pescadas e Corvinas são os representantes da família Scianidae na Amazônia (COSTA et al., 2019), são peixes costeiros, estuarinos e de água doce, apresentando grande importância para pesca comercial (CASATTI, 2003), em Roraima é representada pelas espécies dos gêneros *Pachyop*, *Pachyurus* e *Plagioscion*.

10.3.6.2 Endemismo e biogeografia da ictiofauna de Roraima

A ictiofauna de Roraima durante os últimos 3 bilhões de anos atravessou diferentes eventos geológicos de origem tectônica, ciclos de erosão e sedimentação continental e grandes variações paleoclimáticas, que promoveram por diversas vezes a reorganização dos seus corpos hídricos estabelecendo eventos de vicariância em sua ictiofauna (DAGOSTA; PINNA, 2017)

Eventos diversos de isolamento de populações, invasão de espécie de peixes por eventos de captura de trechos de outras bacias hidrográficas no passado geológico e processos de extinção natural, moldaram as características da ictiofauna

encontrada no estado de Roraima (FERREIRA et al. 2007), promovendo o estabelecimento de várias áreas de endemismo distribuídas pelo estado.

Essas espécies endêmicas da ictiofauna têm sua distribuição restrita a uma bacia hidrográfica ou ecorregiões, desta forma podemos considerar as bacias Uatumã-Jatapu e Negro como regiões biogeográficas distintas, pois são formadoras da Bacia Rio Amazonas, com hidrografia dispostas no mesmo nível hierárquico.

Os sistemas de drenagem do rio Branco, Rio Jufari e Jauaperi, são formadores da margem esquerda do Rio Negro, apresentando considerável sobreposição de espécies nos trechos de encontro com Rio Negro e marcante isolamento nos trechos superiores, o que confere diferentes gradientes na composição de suas ictiofaunas como foi observado por Dagosta; De Pinna (2017).

São registradas para o território roraimense, 23 espécies de peixes consideradas endêmicas, sendo 11 spp. de Siluriformes, 5 spp. de Gymnotiformes, 1 sp. Characiformes, 2 spp. de Cichliformes e 1 sp. de Myliobatiformes, essas necessitam de maior atenção nas políticas de conservação e manutenção de biodiversidade local (Tabela 123) (Figura 182).

10.3.6.3 *Espécies ameaçadas da Ictiofauna de Roraima*

Em 2019, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), publicou a Portaria nº 374, de 1º de agosto de 2019 que aprovou a o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Espécies de Peixes Ameaçados de Extinção da Amazônia – PAN, Peixes Amazônicos, contemplando 38 táxons ameaçados de extinção.

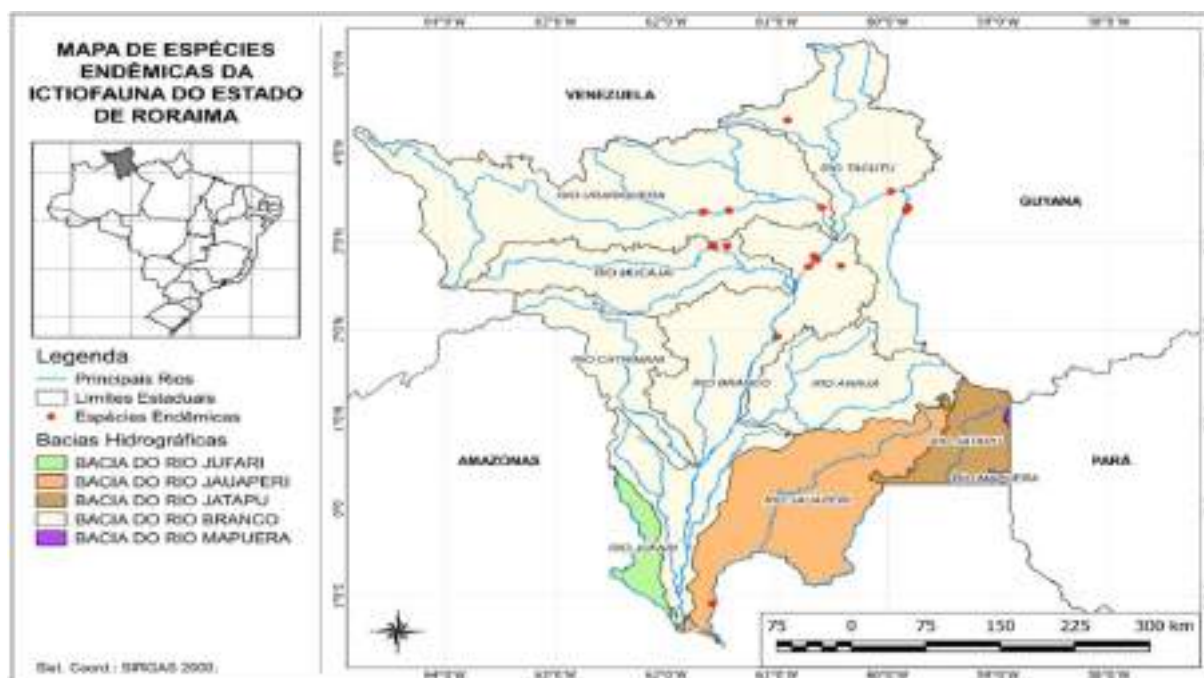
Entre as espécies de peixes listados na portaria, quatro espécies da ictiofauna de Roraima estão presentes, o Characiforme, *Melanocharacidium nigrum*, classificado com “em perigo”; os Gymnotiforme, *Sternarchorhynchus caboclo* e *Sternarchorhynchus severii*, classificados como vulneráveis e a arraia *Paratrygon aiereba* classificado como criticamente em perigo.

Tabela 123 - Espécies endêmicas da ictiofauna de Roraima. Ocorrências: A – drenagem do rio Branco; B – drenagem do rio Jauaperi; C - drenagem do rio Jatapu; D – drenagem do rio Jufari.

Espécies Endêmicas	A	B	C	D
<i>Potamotrygon adamastor</i>	X			
<i>Astyanax clavitaeniatus</i>	X			
<i>Apistogramma wapisana</i>	X			
<i>Crenicichla virgatula</i>	X			
<i>Corydoras crimmeni</i>	X			
<i>Corydoras kanei</i>	X			
<i>Cetopsidium soniae</i>	X			
<i>Cetopsorhamdia insidiosa</i>	X			
<i>Ancistrus maximus</i>	X			
<i>Chaetostoma jegui</i>	X			
<i>Hypancistrus margaritatus</i>	X			
<i>Hypostomus macushi</i>	X			X
<i>Parotocinclus collinsae</i>	X			
<i>Peckoltia braueri</i>	X			
<i>Potamoglanis wapixana</i>	X			
<i>Anablepsoides roraima</i>	X			
<i>Moema nudifrontata</i>	X			
<i>Moema portugali</i>	X			
<i>Platyurosternarchus crypticus</i>	X			X
<i>Sternarchorhynchus severii</i>	X			
<i>Sternarchorhynchus caboclo</i>	X			
<i>Iracema caiana</i>		X		
<i>Archolaemus ferreirai</i>	X			

Fonte: Adaptado a partir de Araújo (2010).

Figura 182 - Mapa de registros de espécies endêmicas da ictiofauna de Roraima.



10.4 Considerações Finais e Sugestões

A gestão da ictiofauna como recurso biológico, frequentemente é complexa pela inserção deste grupo taxonômico em diversos usos, muitos já regulados por normas bem estabelecidas pelo poder público.

A formulação de programas que implementem o monitoramento sistemático das populações de peixes nas águas do estado, se faz necessário, buscando a conservação, manutenção e uso sustentável da ictiofauna, uma vez que esse recurso tem características de uso múltiplo, destacando-se com uma das potencialidades do estado de Roraima.

Medidas de monitoramento e conservação das espécies endêmicas e/ou ameaças da ictiofauna devem ser incluídas nas ações prioritárias de gestão de recursos naturais do estado de Roraima.

No estado de Roraima a ictiofauna se envolve em diversos contextos distintos, com importância, econômica, social, conservação da biodiversidade, presente na pesca comercial artesanal, na pesca de subsistência, na exploração dos peixes ornamentais, na pesca amadora esportiva e na aquicultura (piscicultura), necessitando de abordagens específicas e direcionadas nos planejamentos de desenvolvimento do estado.

Referências

AB'SABER, A. N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 16, n. 45, p. 5–30, 2002. DOI: 10.1590/S0103-40142002000200002.

AB'SABER, Aziz N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003.

ABELL, Robin et al. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience*, Oxford, UK, v. 58, n. 5, p.

403–414, 2008. DOI: 10.1641/B580507.

ALBERT, James S.; REIS, Roberto E. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. Berkeley: University of California Press, 2011.

ALMEIDA, Isis Rafânia Souza De. Composição e estrutura trófica das assembleias de peixes em veredas de buritizais, no período de seca, no lavrado de Roraima, Brasil. 2016. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil, 2016.

AMARAL, Cesar R. L.; BRITO, Paulo M.; SILVA, Dayse a; CARVALHO, Elizeu F. A new cryptic species of South american freshwater pufferfish of the genus *Colomesus* (tetraodontidae), based on both morphology and DNA data. PloS one, v. 8, n. 9, p. e74397, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0074397.

AMORIM, Paulo Atlântico Figueiredo De; GOMES, José Antônio Alves; FERREIRA, Sylvio Romério Briglia. Peixes elétricos (Gymnotiformes) no Lavrado de Roraima: caracterização e gravação das descargas elétricas. In: XVIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC CNPQ/FAPEAM/INPA 2009, Manaus. Anais [...]. Manaus p. 792–794.

ARAÚJO, Érica Ferreira. Distribuição das espécies endêmicas de peixes de água doce do Escudo das Guianas. 2010. Universidade Federal do Amapá - UNIFAP, Amapá, 2010.

ARMBRUSTER, Jonathan W. The genus *Peckoltia* with the description of two new species and a reanalysis of the phylogeny of the genera of the Hypostominae (Siluriformes: Loricariidae). Zootaxa, Auckland, New Zealand, v. 1822, p. 1–76, 2008.

BARBOSA, Reinaldo Imbrósio; FERREIRA, Efrem J. G. Historiografia das expedições científicas e exploratórias no vale do rio Branco. In: BARBOSA, Reinaldo Imbrósio; FERREIRA, Efrem J. G.; CASTELLÓN E. G. (org.). Homem, ambiente e ecologia no Estado de Roraima. Boa Vista: INPA, 1997. p. 193–216.

BARTHEM, Ronaldo Borges; GOULDING, Michael. Os bagres balizadores – Ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Tefé, Brasil: Sociedade Civil Mamirauá/MCT/CNPq/IPAAM, 1997.

BELTRÃO, Hélio; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; FERREIRA, Efrem J. G. Checklist of the ichthyofauna of the Rio Negro basin in the Brazilian Amazon. *ZooKeys*, Sofia, Bulgaria, v. 881, n. 881, p. 53–89, 2019. DOI: 10.3897/zookeys.881.32055.

BERRA, Tim M. *Freshwater fish distribution*. San Diego, USA: Academic Press, 2001. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2008.02021.x.

BETANCUR, Ricardo R.; WILEY, Edward O.; ARRATIA, Gloria; ACERO, Arturo; BAILLY, Nicolas; MIYA, Masaki; LECOINTRE, Guillaume; ORTÍ, Guillermo. Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology*, London, UK, v. 17, n. 1, p. 162, 2017. DOI: 10.1186/s12862-017-0958-3.

BRIGLIA-FERREIRA, Sylvio Romério. *Composição da ictiofauna dos rios Cauamé e Murupu na Savana de Roraima, Amazônia Brasileira*. 2004. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2004.

BRIGLIA-FERREIRA, Sylvio Romério. Ictiofauna das savanas de Roraima: estado atual do conhecimento e novas perspectivas. *In*: BARBOSA, Reinaldo Imbrozio; XAUD, Haron Abraham Magalhães; SOUZA, Jorge Manoel Costa e (org.). *Savanas de Roraima: Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris*. Boa Vista: FEMACT - RR, 2005. p. 11–121.

BRITZ, Ralf; KULLANDER, Sven O. Family Polycentridae (Leaffishes). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 670–670.

BUCKUP, Paulo Andreas; MENEZES, Naércio Aquino; GHAZZI., Miriam Sant'Anna. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro, Brasil: Museu Nacional, 2007.

BURNS, Michael D.; BLOOM, Devin D. Migratory lineages rapidly evolve larger body sizes than non-migratory relatives in ray-finned fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, London, UK, v. 287, n. 1918, p. 20192615, 2020. DOI: 10.1098/rspb.2019.2615.

BURNS, Michael D.; FRABLE, Benjamin W.; SIDLAUSKAS, Brian L. A New Species

of Leporinus (Characiformes: Anostomidae), from the Orinoco Basin, Venezuela. Copeia, St, Lawrence, USA, v. 2014, n. 2, p. 206–214, 2014. DOI: 10.1643/CI-13-071.

CARVALHO, Thiago Morato De. Síntese dos aspectos hidrogeomorfológicos do estado de Roraima, Brasil. Contribuições à Geologia da Amazônia, Belém, PA, v. 9, p. 435–450, 2013.

CARVALHO, Thiago Morato De. Caracterização Hidrogeomorfológica da bacia hidrográfica do rio Branco, estado de Roraima, Brasil. 2018. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

CARVALHO, Thiago Morato De; CARVALHO, Celso Morato De. Paisagens e ecossistemas. *In*: Socioambientalismo de fronteiras: relações homem-ambiente na Amazônia. Curitiba: Ed. Juruá, 2015. p. 43–68.

CARVALHO, Lucélia Nobre. História natural de peixes de igarapés amazônicos: utilizando a abordagem do conceito do rio contínuo. 2008. INPA/UFAM, Manaus, 2008.

CARVALHO, Lucélia Nobre; ZUANON, Jansen; SAZIMA, Ivan. The almost invisible league: crypsis and association between minute fishes and shrimps as a possible defence against visually hunting predators. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 219–224, 2006. DOI: 10.1590/S1679-62252006000200008.

CARVALHO, Tiago P.; ALBERT, James S. Redescription and phylogenetic position of the enigmatic Neotropical electric fish. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 457–469, 2011. DOI: 10.1590/S1679-62252011000300001.

CASATTI, Lilian. Family Sciaenidae (Drums or croakers). *In*: Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 599–602.

CGPTERR, CENTRO DE GEOTECNOLOGIA CARTOGRAFIA E. PLANEJAMENTO TERRITORIAL. Base Cartográfica Contínua de Roraima na escala de 1:100 00. 2018. Disponível em: ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bc100/roraima. Acesso em: 12 fev. 2020.

COLLINS, Rupert A.; BRITZ, Ralf; RÜBER, Lukas. Phylogenetic systematics of leaffishes (Teleostei: Polycentridae, Nandidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, Viena, Austria, v. 53, n. 4, p. 259–272, 2015. DOI: 10.1111/jzs.12103.

COSTA, Fábio José Souza; COUTINHO, Daniel Pires; WOSIACKI, Wolmar Benjamin. Phylogenetic relationships of the species of *Plagioscion* Gill, 1861 (Eupercaria, Sciaenidae). *Zoology*, Auckland, New Zealand, v. 132, p. 41–56, 2019. DOI: 10.1016/j.zool.2019.01.001.

COSTA, Wilson J. E. M. A new miniature rivuline fish from the upper Negro river basin, northern Brazil (Teleostei, Cyprinodontiformes, Rivulidae). *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 61, p. 175–178, 2003. a.

COSTA, Wilson J. E. M. *Moema nudifrontata*, sp. nov. (Cyprinodontiformes: Rivulidae): a new annual fish from the Brazilian Amazon. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 167–174, 2003. b.

COSTA, Wilson J. E. M. Family Rivulidae (South American Annual Fishes). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. c. p. 526–548.

COSTA, Wilson J. E. M.; BRAGANÇA, Pedro H. N. A new miniature killifish of the genus *Laimosemion*, subgenus *Owiyyeye*, from the Negro river drainage, Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, München, Germany, v. 24, n. 1, p. 93–96, 2013.

CUNHA, Janice Muriel Fernandes Lima Da. Biodiversidade e sistemática molecular de Phreatobiidae (Ostariophysi, Siluriformes) com uma proposta sobre sua posição filogenética em Siluriformes e uma discussão sobre a evolução do hábito subterrâneo. 2008. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2008.

CUNHA, Luciana Diniz. Geoeecologia das paisagens: subsídios sustentáveis do geoeoturismo no Parque Nacional do Viruá - Roraima. 2019. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

DAGOSTA, Fernando C. P.; DE PINNA, Mario C. C. Biogeography of Amazonian fishes: deconstructing river basins as biogeographic units. *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, v. 15, n. 3, 2017. DOI: 10.1590/1982-0224-20170034.

DAGOSTA, Fernando C. P.; DE PINNA, Mario C. C. The Fishes of the Amazon: Distribution and Biogeographical Patterns, with a Comprehensive List of Species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, v. 2019, n. 431, p. 1, 2019. DOI: 10.1206/0003-0090.431.1.1.

DE SANTANA, Carlos David; NOGUEIRA, Adilia. Two new species of *Sternarchorhynchus* Castelnau from the Amazon Basin, Brazil (Gymnotiformes: Apterontidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, München, Germany, v. 17, n. 1, p. 85–92, 2006.

DE SANTANA, Carlos David; VARI, Richard P. Electric fishes of the genus *Sternarchorhynchus* (Teleostei, Ostariophysi, Gymnotiformes); phylogenetic and revisionary studies. *Zoological Journal of the Linnean Society*, London, UK, v. 159, n. 1, p. 223–371, 2010. DOI: 10.1111/j.1096-3642.2009.00588.x.

EVANGELISTA, Renato Augusto de Oliveira; SANDER, Carlos; WANKLER, Fábio Luiz. Estudo Preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial. *In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. Da (org.). Roraima 20 anos: as Geografias de um novo Estado*. Boa Vista: Editora da Universidade Federal de Roraima, 2008. p. 142–16.

FELTRAN, Rodrigo de Barros; MELLO, Ana Fátima Coutinho. Censo estrutural da pesca no Estado de Roraima. *In: VIEIRA, Ítalo José Araruna; ARAGÃO, José Augusto Negreiros; SILVA, Sonia Maria Martins de Castro e (org.). Relatório do censo estrutural da pesca de águas continentais da Região Norte*. Belém: CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL NORTE – CEPNOR, 2006. p. 164–192.

FERRARIS-JR., Carl J. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, Auckland, New Zealand, v. 1418, n. 1, p. 1–628, 2007. DOI: 10.11646/zootaxa.1418.1.1.

FERRARIS-JR., Carl J.; DE SANTANA, Carlos David; VARI, Richard P. Checklist of

Gymnotiformes (Osteichthyes: Ostariophysi) and catalogue of primary types. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2017. DOI: 10.1590/1982-0224-20160067.

FERREIRA, Efrem J. G.; SANTOS, Geraldo M.; JÉGU, Michel. Aspectos ecológicos da ictiofauna do Rio Mucajaí, na área da Ilha do Paredão, Roraima, Brasil. Amazoniana, Manaus, v. 10, n. 2, p. 339–352, 1988.

FERREIRA, Efrem J. G.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; FORSBERG, Bruce R.; GOULDING, Michael; BRIGLIA-FERREIRA, Sylvio Romério. Rio Branco – Peixes, ecologia e conservação de Roraima. Manaus: Amazon Conservation Association-ACA, 2007.

FERREIRA, Efrem J. G.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; RAPP PY-DANIEL, Lúcia H.; GALUCH, André V; BRIGLIA-FERREIRA, Sylvio Romério; SILVA, A. N.; FILHO, A. A. S.; SILVA, L. C. F. Diagnóstico Ambiental do Parque Nacional do Viruá: Ictiofauna. Relatório Final. Caracaráí.

FERREIRA, Fabio Cop; SOUZA, Ursulla Pereira; JR, Miguel Petrere. Zonação longitudinal da ictiofauna em ambientes lóticos. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia, Rio Claro, v. 38, n. 1, p. 1–17, 2010.

FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L.; MOLINIER, M.; GUIMARÃES, V.; DE OLIVEIRA, E.; DE FREITAS, M. A. V. Caracterização Hidrológica da Bacia Amazônica. In: RIVAS, Alexandre; DE CARVALHO FREITAS, Carlos Edwar (org.). Amazônia uma perspectiva interdisciplinar. Manaus: Ed. EDUA, 2002. p. 33–53.

FONTENELLE, João Pedro; CARVALHO, Marcelo R. De. Systematic revision of the *Potamotrygon scobina* Garman, 1913 species-complex (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae), with the description of three new freshwater stingray species from Brazil and comments on their distribution and bioge. Zootaxa, Auckland, New Zealand, v. 4310, n. 1, p. 1, 2017. DOI: 10.11646/zootaxa.4310.1.1.

FROESE, R.; PAUL, D. FishBase. 2019. Disponível em: www.fishbase.org. Acesso em: 18 dez. 2019.

GOELDI, Emilio. Johannes von Natterer. Boletim do Museu Paraense de Historia

Natural e Ethnographia, Belém, v. 1, n. 3, p. 189–257, 1896.

GORMAN, Owen T.; KARR, James R. Habitat Structure and Stream Fish Communities. Ecology, Washington - DC, USA, v. 59, n. 3, p. 507–515, 1978. DOI: 10.2307/1936581.

GOULDING, Michael et al. Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands. Fish and Fisheries, Leicester, v. 20, n. 1, p. 138–158, 2019. DOI: 10.1111/faf.12328.

HELFMAN, Gene S.; COLLETTE, Bruce B.; FACEY, Douglas E.; BOWEN, Brian W. The diversity of fishes: biology, evolution and ecology. 2^a ed. Oxford, UK: John Wiley & Sons, 2009.

HENSCHER, Elisabeth. A new catfish species of the *Trichomycterus hasemani* group (Siluriformes: Trichomycteridae), from the Branco river basin, northern Brazil. Vertebrate Zoology, Frankfurt, Germany, v. 66, n. 2, p. 117–123, 2016.

HENSCHER, Elisabeth; MATTOS, José Leonardo O.; KATZ, Axel M.; COSTA, Wilson J. E. M. Position of enigmatic miniature trichomycterid catfishes inferred from molecular data (Siluriformes). Zoologica Scripta, Göteborg, Sweden, v. 47, n. 1, p. 44–53, 2018. DOI: 10.1111/zsc.12260.

HILTON, Eric J.; LAVOUÉ, Sébastien. A review of the systematic biology of fossil and living bony-tongue fishes, Osteoglossomorpha (Actinopterygii: Teleostei). Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 1–35, 2018. DOI: 10.1590/1982-0224-20180031.

ISAAC, Victoria Judith; BARTHEM, Ronaldo Borges. Os Recursos Pesqueiros da Amazônia brasileira. Bol. Mus. Par. Emílio Goeldi, Belem, v. 2, n. 11, p. 295–339, 1995.

JÉZÉQUEL, Céline et al. Freshwater fish diversity hotspots for conservation priorities in the Amazon Basin. Conservation Biology, Washington - DC, USA, v. 34, n. 4, p. 956–965, 2020. DOI: 10.1111/cobi.13466.

JUNK, Wolfgang J.; SOARES, Maria Gercilia Mota; BAYLEY, Peter B. Freshwater

fishes of the Amazon River basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, Ontario, Canada, v. 10, n. 2, p. 153–173, 2007. DOI: 10.1080/14634980701351023.

KULLANDER, Sven O. Family Synbranchidae (Swamp-eels). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. a. p. 594–595.

KULLANDER, Sven O. Family Cichlidae (Cichlids). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central Amer. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. b. p. 605–654.

KULLANDER, Sven O. Family Tetraodontidae (Pufferfishes). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. c. p. 670.

LADEIRA, Luiz Felipe Brandão; DANTAS, Marcelo Eduardo. Compartimentação geomorfológica do Estado de Roraima. *In*: HOLANDA, Janolfta Lêda Rocha; MARMOS, José Luiz; MAIA, Maria Adelaide Mansini (org.). Geodiversidade do Estado de Roraima. Manaus: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2014. p. 31–46.

LEMOS, Carlos Eduardo Freitas. Comunidade de peixes em rios de água branca, preta e clara da bacia do Rio Branco, Estado de Roraima, Brasil. 2008. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2008.

LEMOS, Carlos Eduardo Freitas; VIEIRA, Maria Ivonice de Souza; FERRAZ, Raimundo Rosa. Compartimentação hidrográfica da bacia de drenagem do rio branco, estado de Roraima, Brasil por meio da base hidrográfica ottocodificada. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v. 11, n. 26, p. 35–53, 2017.

LOEBENS, Sara de Castro; FARIAS, Eletuza Uchoa; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho; YAMAMOTO, Kedma Cristine. Influence of hydrological cycle on the composition and structure of fish assemblages in an Igapó forest, Amazonas, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 45, n. 1, 2019. DOI: 10.20950/1678-2305.2019.45.1.432.

LOPES, Paula Lorrane de Jesus. Diagnóstico da comercialização do pescado nas

feiras de Boa Vista, Roraima. - Boa Vista. 2016. INPA/UERR, Boa Vista - RR, 2016.

LOVEJOY, Nathan R.; COLLETTE, Bruce B. Family Belontiidae (Needlefishes). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 586–588.

LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. São Paulo.

LUCINDA, Paulo H. F. Family Poeciliidae (Livebearers). *In*: REIS, ROBERTO E. KULLANDER, SVEN O. FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 555–581.

LUNDBERG, John G.; LITTMANN, Michael W. Family Pimelodidae (Long-whiskered catfishes). *In*: REIS, Roberto E.; KULLANDER, Sven O.; FERRARIS-JR., Carl J. (org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 432–446.

MCGEE, Matthew D.; FAIRCLOTH, Brant C.; BORSTEIN, Samuel R.; ZHENG, Jimmy; DARRIN HULSEY, C.; WAINWRIGHT, Peter C.; ALFARO, Michael E. Replicated divergence in cichlid radiations mirrors a major vertebrate innovation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, London, UK, v. 283, n. 1822, p. 20151413, 2016. DOI: 10.1098/rspb.2015.1413.

MENDONÇA, Fernando P.; MAGNUSSON, William E.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio. Relationships between Habitat Characteristics and Fish Assemblages in Small Streams of Central Amazonia. *Copeia*, Lawrence, Kansas, v. 2005, n. 4, p. 751–764, 2005. DOI: 10.1643/0045-8511(2005)005[0751:RBHCAF]2.0.CO;2.

MORAIS, Roseane Pereira; CARVALHO, Thiago Morato De. Aspectos dinâmicos da paisagem do lavrado, Nordeste de Roraima. *Geociencias*, Boa Vista, v. 34, n. 1, p. 55–68, 2015.

MOREIRA-HARA, Sandra S.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; AMADIO, Sidineia A. Feeding of *Pellona flavipinnis* (Clupeiformes, Pristigasteridae) in a Central Amazonian floodplain. *Iheringia. Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 99, n. 2, p. 153–157,

2009. DOI: 10.1590/S0073-47212009000200006.

NELSON, J. S. Fishes of the world. 4th. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.

NETTO-FERREIRA, André L.; OYAKAWA, Osvaldo T.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; NOLASCO, José C. *Lebiasina yepezi*, a new Lebiasininae (Characiformes : Lebiasinidae) from the Serra Parima-Tapirapecó mountains. Neotropical Ichthyology, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 767–775, 2011.

OLSON, David; DINERSTEIN, E.; CANEVARI, P.; DAVIDSON, I.; CASTRO, G.; MORISSET, V.; ABELL, Robin; TOLEDO, E. Freshwater biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment. Biodiversity Support Program. *In: A CONSERVATION ASSESSMENT. BIODIVERSITY SUPPORT PROGRAM 1998*, Washington DC. Anais [...]. Washington DC. p. 55.

PUPE/RDSU. Plano de uso para a pesca esportiva da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uatumã. Manaus: IDESAN/ CEUC / SDS, 2009.

PY-DANIEL, Lúcia H. Rapp; ANJOS, Hélio Daniel Beltrão Dos; DUARTE, Cleber. Ictiofauna do rio Jufari e arquipélago de Mariuá , Médio Rio Negro , Bacia Amazônica , Brasil. Mariuá: a flora, a fauna e o homem no maior arquipélago fluvial do planeta, Manaus, p. 69–84, 2017.

RAGAZZO, Mônica de Toledo-Piza. Peixes do Rio Negro - Fishes of the Rio Negro: Alfred Russel Wallace. São Paulo: Editora EDUSP, 2002.

RAPP PY-DANIEL, Lúcia H.; OLIVEIRA, Andreza S.; BASTOS, Douglas A.; ITO, Priscila Madoka M.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; BRIGLIA-FERREIRA, Sylvio Romério. A new species of *Paralithoxus* (Siluriformes: Loricariidae: Ancistrini) from the highlands of Serra da Mocidade, Roraima State, Brazilian Amazon. Neotropical Ichthyology, Maringá, v. 17, n. 4, p. 1–13, 2019. DOI: 10.1590/1982-0224-20190041.

REIS, Roberto E.; ALBERT, James S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, Paulo; ROCHA, L. A. Fish biodiversity and conservation in South America. Journal of Fish Biology, Edinburgh, UK, v. 89, n. 1, p. 12–47, 2016. DOI: 10.1111/jfb.13016.

REIS, Roberto E.; KULLANDER, Sven O.; FERRARIS-JR., Carl J. Check list of the

freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

ROSA, Ricardo S.; LIMA, Flávio C. T. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. *In*: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília. p. 1–278.

SALAZAR-FILHO, Homero de Oliveira; ANDRETTA, Roald Antônio; NOGUEIRA, Elizabete Melo. Diagnóstico preliminar do potencial de desenvolvimento da atividade de pesca esportiva na região do baixo Rio Branco, Estado de Roraima. BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPNOR, Belém, Brasil, v. 5, n. 1, p. 173–195, 2005.

SANDER, Carlos. Geomorfologia da planície aluvial do alto rio Branco em Roraima: dinâmica e processos evolutivos. 2015. Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 2015.

SANDER, Carlos; CARVALHO, Thiago Morato De; GASPARETTO, Nelson Vicente Lovatto. Breve síntese da dinâmica fluvial do Rio Branco, nas adjacências da cidade de Boa Vista, Roraima. Rev. Geogr. Acadêmica, Boa Vista - RR, v. 7, n. 1, p. 60–69, 2013.

SANTOS, Umberto de Menezes; BRINGEL, Sérgio Roberto Bulcão; RIBEIRO, Maria de Nazaré Goes; SILVA, Maria de Nazaré Pereira Da. Rios da bacia amazônica II. Os afluentes do rio Branco. Acta Amazonica, Manaus, v. 15, n. 1–2, p. 147–156, 1985. DOI: 10.1590/1809-43921985152156.

SIBBR. Base de dados Coleção Ictiológica do Museu Goeldi. 2019a. Disponível em: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co111%22,%22%22,%22%22,%22%22,%2236624%22>. Acesso em: 16 dez. 2019.

SIBBR. Base de dados Coleção Ictiológica do MNRJ. 2019b. Disponível em: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co101%22,%22%22,%22%22,%22%22,%2231173%22>. Acesso em: 16 dez. 2019.

SIBBR. Base de dados de Peixes do INPA. 2019c. Disponível em: <https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/in8%22,%22%22,%22%22,%22%22,%2234829%22>. Acesso em: 16 dez. 2019.

SIBBR. Base de dados de Ictiologia do MZUSP. 2019d. Disponível em:

<https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co101%22,%22%22,%22%22,%22%22,%2231173>. Acesso em: 16 dez. 2019.

SILVAS, Ciclene Haylla. Biologia reprodutiva do peixe ornamental acará-boari *Mesonauta insignis* (Heckel , 1840), na região Central de Roraima. 2018. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2018.

SIOLI, Harald. Amazônia. Fundamentos da Ecologia da maior região de florestas tropicais. Petrópolis, Brasil: Ed. Vozes, 1985.

SOUSA, Leandro M.; RAPP PY-DANIEL, Lúcia H. Description of two new species of *Physopyxis* and redescription of *P. lyra* (Siluriformes: Doradidae). Neotropical Ichthyology, Manaus, v. 3, n. 4, p. 625–636, 2005. DOI: 10.1590/S1679-62252005000400019.

SOUZA, Robson Oliveira De. Capacidade de carga de pesca esportiva no rio Água Boa do Univini na região do baixo rio Branco – Roraima - Brasil. 2019. UFAM, Manaus, 2019.

SOUZA, Rosália Furtado Cutrim; MELLO, Ana Fátima Coutinho; MENEZES, Rozani Elizabeth. Atividade extrativista do peixe ornamental: região do baixo rio Branco – Roraima – Brasil. Boa Vista -RR: IBAMA/SEBRAE, 2009.

TAN, Milton; ARMBRUSTER, Jonathan W. Two new species of spotted *Hypancistrus* from the Rio Negro drainage (Loricariidae, Hypostominae). ZooKeys, Sofia, Bulgaria, v. 552, n. 1, p. 123–135, 2016. DOI: 10.3897/zookeys.552.5956.

TAVARES-DIAS, Marcos; ARAÚJO, Cleusa Suzana Oliveira; GOMES, Ana Lúcia Silva; ANDRADE, Sanny Maria Sampaio. Relação peso-comprimento e fator de condição relativo (Kn) do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) em cultivo semi-intensivo no estado do Amazonas, Brasil. Revista brasileira de Zociências, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 59–65, 2010.

VALDESALICI, Stefano; NIELSEN, Dalton Tavares Bressane. *Laimosemion gilli* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Cynolebiidae), a new miniature species from the rio Negro basin, Brazil. aqua, International Journal of Ichthyology, Miradolo, Italia, v. 23, n. 3, p. 97–102, 2017.

VALE, Julio Daniel Do; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio; MAGNUSSON, William Ernest. The influence of rain in limnological characteristics of Viruá wetlands, Brazilian Amazon. *Acta Limnologica Brasiliensia*, Rio Claro, v. 26, n. 3, p. 254–267, 2014. DOI: 10.1590/S2179-975X2014000300005.

VANNOTE, Robin L.; MINSHALL, G. Wayne; CUMMINS, Kenneth W.; SEDELL, James R.; CUSHING, Colbert E. The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Ottawa, Canada, v. 37, n. 1, p. 130–137, 1980. DOI: 10.1139/f80-017.

VARI, Richard P.; DE SANTANA, Carlos David; WOSIACKI, Wolmar B. South American electric knifefishes of the genus *Archolaemus* (Ostariophysi, Gymnotiformes): undetected diversity in a clade of rheophiles. *Zoological Journal of the Linnean Society*, London, UK, v. 165, n. 3, p. 670–699, 2012. DOI: 10.1111/j.1096-3642.2012.00827.x.

VARI, Richard P.; FERRARIS-JR., Carl J. New species of *Cetopsidium* (Siluriformes: Cetopsidae: Cetopsinae) from the upper rio Branco system in Guyana. *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 289–293, 2009. DOI: 10.1590/S1679-62252009000300001.

WINEMILLER, Kirk O.; AGOSTINHO, Angelo Antônio; CARAMASCHI, Érica Pellegrini. Fish Ecology in Tropical Streams. *In*: DUDGEON, David (org.). *Tropical Stream Ecology*. Hong Kong, China. p. 107–126.

Lista das espécies da ictiofauna do estado de Roraima, formulada a partir dos depósitos de coleções zoológicas nacionais (MZUSP, MPEG, MNRJ, INPA). Registro para os sistemas de drenagem de Roraima: A - rio Branco; B - rio Jauaperi; C - rio Jatapu; D - rio Jufari.

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
MYLIOBATIFORMES				
Potamotrygonidae				
<i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)	X			
<i>Plesiotrygon iwamae</i> Rosa, Castello & Thorson, 1987	X			
<i>Potamotrygon adamastor</i> Fontenelle & Carvalho, 2017	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)	X		X	
<i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau, 1855)	X			
<i>Potamotrygon scobina</i> Garman, 1913	X			
OSTEOGLOSSIFORMES				
Arapaimidae				
<i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)	X			
Osteoglossidae				
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829)	X			
<i>Osteoglossum ferreirai</i> Kanazawa, 1966	X			
CLUPEIFORMES				
Engraulidae				
<i>Amazonsprattus scintilla</i> Roberts, 1984	X			
<i>Anchovia surinamensis</i> (Bleeker, 1866)	X			X
<i>Anchoviella carrikeri</i> Fowler, 1940	X	X	X	X
<i>Anchoviella guianensis</i> (Eigenmann, 1912)	X	X	X	
<i>Anchoviella jamesi</i> (Jordan & Seale, 1926)	X			
<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	X			
Pristigasteridae				
<i>Pellona castelnaeana</i> Valenciennes, 1847	X			
<i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes, 1836)	X			
<i>Pristigaster cayana</i> Cuvier, 1829	X			
<i>Pristigaster whiteheadi</i> Menezes & de Pinna, 2000	X	X		X
CHARACIFORMES				
Acestrorhynchidae				
<i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794)	X			X
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)	X		X	
<i>Acestrorhynchus grandoculis</i> Menezes & Géry, 1983	X			X
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i> (Cope, 1878)	X			
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	X	X		
<i>Acestrorhynchus minimus</i> Menezes, 1969	X		X	
<i>Acestrorhynchus nasutus</i> Eigenmann, 1912	X			X
<i>Heterocharax macrolepis</i> Eigenmann, 1912	X			X
<i>Heterocharax virgulatus</i> Toledo-Piza, 2000	X			
<i>Hoplocharax goethei</i> Géry, 1966	X			
Anostomidae				
<i>Anostomoides laticeps</i> (Eigenmann, 1912)	X			
<i>Anostomus anostomus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Anostomus plicatus</i> Eigenmann, 1912	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Anostomus ternetzi</i> Fernández-Yépez, 1949	X			X
<i>Laemolyta fernandezii</i> Myers, 1950	X			X
<i>Laemolyta garmani</i> (Borodin, 1931)	X			
<i>Laemolyta proxima</i> (Garman, 1890)	X			
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1859)	X	X	X	X
<i>Laemolyta varia</i> (Garman, 1890)	X			
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	X			
<i>Leporinus agassizii</i> Steindachner, 1876	X	X	X	X
<i>Leporinus altipinnis</i> Borodin, 1929	X			
<i>Leporinus arimaspi</i> Burns, Frable & Sidlauskas, 2014	X			
<i>Leporinus brunneus</i> Myers, 1950	X		X	
<i>Leporinus cylindriformis</i> Borodin, 1929	X		X	
<i>Leporinus desmotes</i> Fowler, 1914	X			
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	X	X	X	X
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	X	X	X	
<i>Leporinus grantii</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Leporinus klausewitzii</i> Géry, 1960	X			X
<i>Leporinus maculatus</i> Müller & Troschel, 1844	X			X
<i>Leporinus megalepis</i> Günther, 1863	X			
<i>Leporinus nigrotaeniatus</i> (Jardine, 1841)	X	X		X
<i>Leporinus ortomaculatus</i> Garavello, 2000	X			
<i>Pseudanos gracilis</i> (Kner, 1858)	X	X		
<i>Pseudanos trimaculatus</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i> Kner, 1858	X	X		
<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	X			
<i>Synaptolaemus cingulatus</i> Myers & Fernández-Yépez, 1950	X			X
Bryconidae				
<i>Brycon amazonicus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			X
<i>Brycon falcatus</i> Müller & Troschel, 1844	X			X
<i>Brycon menalopterus</i> (Cope, 1872)	X			
<i>Brycon pesu</i> Müller & Troschel, 1844	X	X	X	
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	X			X
Chalceidae				
<i>Chalceus epakros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004	X			X
<i>Chalceus macrolepidotus</i> Cuvier, 1816	X	X		
Characidae				
<i>Acestrocephalus sardina</i> Fowler, 1913	X			X
<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)	X			X

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Aphyocharax erythrurus</i> Eigenmann, 1912	X			X
<i>Aphyodite grammica</i> Eigenmann, 1912	X			X
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Astyanax clavitaeniatus</i> Garutti, 2003	X			
<i>Astyanax guianensis</i> Eigenmann, 1909	X	X		X
<i>Astyanax mutator</i> Eigenmann, 1909	X			X
<i>Axelrodia lindeae</i> Géry, 1973	X			
<i>Brittanichthys axelrodi</i> Géry, 1965	X			
<i>Brittanichthys myersi</i> Géry, 1965	X			X
<i>Charax condei</i> (Géry & Knöppel, 1976)	X			X
<i>Charax gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Charax michaeli</i> Lucena, 1989	X			
<i>Charax notulatus</i> Lucena, 1987	X			
<i>Charax rupununi</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Creagrutus melanzonus</i> Eigenmann, 1909	X			
<i>Creagrutus menezesi</i> Vari & Harold, 2001	X			X
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> (Cope, 1870)	X			
<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)	X			
<i>Cynopotamus amazonus</i> (Günther, 1868)	X			X
<i>Exodon paradoxus</i> Müller & Troschel, 1844	X			
<i>Gnathocharax steindachneri</i> Fowler, 1913	X		X	
<i>Hemigrammus analis</i> Durbin, 1909	X	X	X	X
<i>Hemigrammus bellottii</i> (Steindachner, 1882)	X			X
<i>Hemigrammus bleheri</i> Géry & Mahnert, 1986	X			X
<i>Hemigrammus coeruleus</i> Durbin, 1908	X	X	X	X
<i>Hemigrammus cylindricus</i> Durbin, 1909	X			
<i>Hemigrammus gracilis</i> (Lütken, 1875)	X			X
<i>Hemigrammus guyanensis</i> Géry, 1959	X			
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908	X			X
<i>Hemigrammus lunatus</i> Durbin, 1908	X			
<i>Hemigrammus ocellifer</i> (Steindachner, 1882)	X	X	X	
<i>Hemigrammus stictus</i> (Durbin, 1909)	X		X	X
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)	X	X	X	
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i> Géry, 1963	X		X	
<i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908	X	X	X	X
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908	X	X	X	X
<i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> (Fowler, 1943)	X			X
<i>Hyphessobrycon sweglesi</i> (Géry, 1961)	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Iguanodectes variatus</i> Géry, 1993	X			
<i>Jupiaba atypindi</i> Zanata, 1997	X	X		
<i>Jupiaba essequibensis</i> (Eigenmann, 1909)	X			
<i>Jupiaba polylepis</i> (Günther, 1864)	X	X		
<i>Jupiaba scologaster</i> (Weitzman & Vari, 1986)	X	X		
<i>Knodus ortegasae</i> (Fowler, 1943)	X			
<i>Microchemobrycon casiquiare</i> Böhlke, 1953	X			X
<i>Microchemobrycon meyburgi</i> Meinken, 1975	X			
<i>Moenkhausia ceros</i> Eigenmann, 1908	X			
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	X	X	X	X
<i>Moenkhausia comma</i> Eigenmann, 1908	X			
<i>Moenkhausia copei</i> (Steindachner, 1882)	X		X	X
<i>Moenkhausia cotinho</i> Eigenmann, 1908	X		X	
<i>Moenkhausia crhysargyrea</i> (Günther, 1864)	X			X
<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Moenkhausia gracilima</i> (Eigenmann, 1908)	X			
<i>Moenkhausia grandisquamis</i> (Müller & Troschel, 1845)	X			X
<i>Moenkhausia hemigrammoides</i> Géry, 1965	X			X
<i>Moenkhausia jamesi</i> Eigenmann, 1908	X			
<i>Moenkhausia justae</i> Eigenmann, 1908	X			
<i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858)	X	X	X	X
<i>Moenkhausia megalops</i> Eigenmann, 1907	X			X
<i>Moenkhausia miangi</i> Steindachner, 1915	X			
<i>Moenkhausia oligolepis</i> (Günther, 1864)	X	X		
<i>Oxybrycon parvulus</i> Géry, 1964			X	
<i>Paracheirodon axelrodi</i> (Schultz, 1956)	X			X
<i>Paracheirodon simulans</i> (Géry, 1963)	X			X
<i>Parapristella aubynei</i> (Eigenmann, 1909)	X			
<i>Parapristella georgiae</i> Géry, 1964	X			
<i>Phenacogaster microstictus</i> Eigenmann, 1909	X			
<i>Poptella brevispina</i> Reis, 1989	X		X	
<i>Poptella compressa</i> (Günther, 1864)	X			
<i>Poptella longipinnis</i> (Popta, 1901)	X			X
<i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)	X			
<i>Roeboides oligistos</i> Lucena, 2000	X		X	
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816	X			
<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829	X		X	X
Chilodontidae				

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	X	X		
<i>Chilodus punctatus</i> Müller & Troschel, 1844	X			
Crenuchidae				
<i>Ammocryptocharax elegans</i> Weitzman & Kanazawa, 1976	X			
<i>Ammocryptocharax minutus</i> Buckup, 1993	X			X
<i>Characidium boaevistae</i> Steindachner, 1915	X			X
<i>Characidium crandellii</i> Steindachner, 1915	X			
<i>Characidium hasemani</i> Steindachner, 1915	X			
<i>Characidium pellucidum</i> Eigenmann, 1909	X			
<i>Characidium steindachneri</i> Cope, 1878	X			
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909	X			
<i>Crenuchus spilurus</i> Günther, 1863	X		X	
<i>Elachocharax junki</i> (Géry, 1971)	X			
<i>Elachocharax mitopterus</i> Weitzman, 1986	X			
<i>Elachocharax pulcher</i> Myers, 1927	X		X	X
<i>Melanocharacidium dispilomma</i> Buckup, 1993	X			
<i>Melanocharacidium nigrum</i> Buckup, 1993	X	X	X	
<i>Melanocharacidium pectorale</i> Buckup, 1993	X			
<i>Microcharacidium gnomus</i> Buckup, 1993	X		X	
<i>Microcharacidium weitzmani</i> Buckup, 1993	X		X	X
<i>Odontocharacidium aphanes</i> (Weitzman & Kanazawa, 1977)	X			X
<i>Poecilocharax weitzmani</i> Géry, 1965	X			X
Ctenoluciidae				
<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)	X	X		X
<i>Boulengerella lateristriga</i> (Boulenger, 1895)	X			X
<i>Boulengerella lucius</i> (Cuvier, 1816)	X		X	
<i>Boulengerella maculata</i> (Valenciennes, 1850)	X	X	X	
<i>Boulengerella xyrekes</i> Vari, 1995	X	X		
Curimatidae				
<i>Curimata cisandina</i> (Allen, 1942)	X			
<i>Curimata cyprinoides</i> (Linnaeus, 1766)	X			X
<i>Curimata inornata</i> Vari, 1989	X		X	
<i>Curimata knerii</i> (Steindachner, 1876)	X		X	
<i>Curimata ocellata</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	X			
<i>Curimata roseni</i> Vari, 1989	X	X		
<i>Curimata vittata</i> (Kner, 1858)	X	X		X
<i>Curimatella alburna</i> (Müller & Troschel, 1844)	X			
<i>Curimatella immaculata</i> (Fernández-Yépez, 1948)	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Curimatella meyeri</i> (Steindachner, 1882)	X			X
<i>Curimatopsis crypticus</i> Vari, 1982	X			X
<i>Curimatopsis evelynae</i> Géry, 1964	X			
<i>Curimatopsis macrolepis</i> (Steindachner, 1876)	X	X	X	
<i>Cyphocharax abramoides</i> (Kner, 1859)	X			
<i>Cyphocharax leucostictus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	X	X		X
<i>Cyphocharax nigripinnis</i> Vari, 1992	X	X		X
<i>Cyphocharax plumbeus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	X	X	X	X
<i>Cyphocharax spilurus</i> (Günther, 1864)	X	X	X	X
<i>Potamorhina latior</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			
<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	X			
<i>Psectrogaster amazônica</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	X			
<i>Psectrogaster ciliata</i> (Müller & Troschel, 1844)	X			
<i>Psectrogaster essequibensis</i> (Günther, 1864)	X			X
<i>Steindachnerina argentea</i> (Gill, 1858)	X			X
<i>Steindachnerina brevipinna</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	X			
<i>Steindachnerina hypostoma</i> (Boulenger, 1887)	X			
<i>Steindachnerina planiventris</i> Vari & Vari, 1989	X	X		
Cynodontidae				
<i>Cynodon gibbus</i> Spix & Agassiz, 1829	X			
<i>Cynodon septenarius</i> Toledo-Piza, 2000	X			
<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	X		X	
<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1816)	X			
<i>Hydrolycus tatauaia</i> Toledo-Piza, Menezes & Santos, 1999	X		X	X
<i>Hydrolycus wallacei</i> Toledo-Piza, Menezes & Santos, 1999	X			
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz, 1829	X			X
<i>Roestes ogilviei</i> (Fowler, 1914)	X			
Erythrinidae				
<i>Erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X		X	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	X		X	
<i>Hoplias curupira</i> Oyakawa & Mattox, 2009	X			
<i>Hoplias macrophthalmus</i> (Pellegrin, 1907)	X			
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	X	X	X	X
Gasteropelecidae				
<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927	X		X	
<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)	X		X	
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	X			X

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
Hemiodontidae				
<i>Anodus elongatus</i> Agassiz, 1829	X			
<i>Anodus orinocensis</i> (Steindachner, 1887)	X			X
<i>Argonectes longiceps</i> (Kner, 1858)	X	X		
<i>Bivibranchia fowleri</i> (Steindachner, 1908)	X	X		X
<i>Hemiodus argenteus</i> Pellegrin, 1908	X			
<i>Hemiodus atranalis</i> (Fowler, 1940)	X			
<i>Hemiodus goeldii</i> Steindachner, 1908	X			X
<i>Hemiodus gracilis</i> Günther, 1864	X		X	X
<i>Hemiodus immaculatus</i> Kner, 1858	X		X	
<i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1858	X			
<i>Hemiodus quadrimaculatus</i> Pellegrin, 1908	X			
<i>Hemiodus semitaeniatus</i> Kner, 1858	X		X	
<i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)	X	X		
Iguanodectidae				
<i>Bryconops alburnoides</i> Kner, 1858	X	X	X	
<i>Bryconops caudomaculatus</i> (Günther, 1864)	X	X	X	
<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)	X			
<i>Bryconops inpai</i> Knöppel, Junk & Géry, 1968	X			
<i>Bryconops magoi</i> Chernoff & Machado-Allison, 2005	X			
<i>Bryconops melanurus</i> (Bloch, 1794)	X			
<i>Iguanodectes geisleri</i> Géry, 1970	X			X
<i>Iguanodectes gracilis</i> Géry, 1993	X			
<i>Iguanodectes spilurus</i> (Günther, 1864)	X			X
Lebiasinidae				
<i>Copella meinkenii</i> Zarske & Géry, 2006	X			
<i>Copella nattereri</i> (Steindachner, 1876)	X		X	
<i>Copella nigrofasciata</i> (Meinken, 1952)	X		X	
<i>Lebiasina yepezi</i> Netto-Ferreira, Oyakawa, Zuanon & Nolasco, 2011	X			
<i>Nannostomus bifasciatus</i> Hoedeman, 1954	X			
<i>Nannostomus digrammus</i> (Fowler, 1913)	X			
<i>Nannostomus eques</i> Steindachner, 1876	X		X	X
<i>Nannostomus marginatus</i> Eigenmann, 1909	X		X	X
<i>Nannostomus marilynae</i> Weitzman & Cobb, 1975	X			X
<i>Nannostomus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	X		X	X
<i>Nannostomus unifasciatus</i> Steindachner, 1876	X	X	X	
<i>Pyrrhulina australis</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	X			
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	X		X	

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
Parodontidae				
<i>Parodon bifasciatus</i> Eigenmann, 1912	X			X
Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	X		X	
<i>Prochilodus rubrotaeniatus</i> Jardine & Schomburgk, 1841	X			
<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	X			
<i>Semaprochilodus taeniurus</i> (Valenciennes, 1817)	X			
Serrasalminae				
<i>Catopryon mento</i> (Cuvier, 1819)	X		X	
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	X			
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	X			
<i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)	X		X	
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)	X			
<i>Myleus setiger</i> Müller & Troschel, 1844	X			
<i>Myloplus arnoldi</i> Ahl, 1936	X			
<i>Myloplus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844)	X		X	X
<i>Myloplus lobatus</i> (Valenciennes, 1850)	X		X	
<i>Myloplus rhomboidalis</i> (Cuvier, 1818)	X			
<i>Myloplus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	X		X	X
<i>Myloplus schomburgkii</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	X		X	
<i>Myloplus torquatus</i> (Kner, 1858)	X		X	
<i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	X			X
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	X			
<i>Piaractus brachipomus</i> (Cuvier, 1818)	X			
<i>Pristobrycon striolatus</i> (Steindachner, 1908)	X		X	
<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt & Valenciennes, 1821)	X			
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	X			
<i>Pygopristis denticulata</i> (Cuvier, 1819)	X			X
<i>Serrasalmus altispinis</i> Merckx, Jégu & Santos, 2000	X		X	
<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Norman, 1929	X		X	
<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1858	X			
<i>Serrasalmus gouldingi</i> Fink & Machado-Allison, 1992	X		X	
<i>Serrasalmus hastatus</i> Fink & Machado-Allison, 2001	X			X
<i>Serrasalmus hollandi</i> Eigenmann, 1915	X			
<i>Serrasalmus humeralis</i> Valenciennes, 1850	X			
<i>Serrasalmus manueli</i> (Fernández-Yépez & Ramírez, 1967)	X			X
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	X			X
<i>Serrasalmus serrulatus</i> (Valenciennes, 1850)	X		X	X

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	X			X
Triporthidae				
<i>Agoniatés halecinus</i> Müller & Troschel, 1845	X			
<i>Triporthes albus</i> Cope, 1872	X		X	
<i>Triporthes angulatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			
<i>Triporthes auritus</i> (Valenciennes, 1850)	X			X
<i>Triporthes culter</i> (Cope, 1872)	X			
<i>Triporthes elongatus</i> (Günther, 1864)	X			
SILURIFORMES				
Aspredinidae				
<i>Amaralia hypsiura</i> (Kner, 1855)	X	X		X
<i>Bunocephalus coracoideus</i> (Cope, 1874)	X	X	X	
<i>Bunocephalus verrucosus</i> (Walbaum, 1792)	X	X	X	
<i>Pterobunocephalus depressus</i> (Haseman, 1911)	X			
Auchenipteridae				
<i>Ageneiosus atronatus</i> Eigenmann & Eigenmann, 1888	X			X
<i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766)	X			X
<i>Ageneiosus marmoratus</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Ageneiosus piperatus</i> (Eigenmann, 1912)	X			X
<i>Ageneiosus polystictus</i> Steindachner, 1915	X			
<i>Ageneiosus ucayalensis</i> Castelnau, 1855	X			
<i>Auchenipterichthys coracoideus</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	X			
<i>Auchenipterichthys longimanus</i> (Günther, 1864)	X		X	
<i>Auchenipterichthys punctatus</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Auchenipterus ambyiacus</i> Fowler, 1915	X			
<i>Auchenipterus brachyurus</i> (Cope, 1878)	X			
<i>Auchenipterus britski</i> Ferraris & Vari, 1999	X			
<i>Auchenipterus demerarae</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			
<i>Centromochlus altae</i> Fowler, 1945	X			
<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853)	X			
<i>Centromochlus macracanthus</i> Soares-Porto, 2000	X			
<i>Liosomadoras oncinus</i> (Jardine, 1841)	X			X
<i>Pseudepapterus hasemani</i> (Steindachner, 1915)	X			
<i>Tatia brunnea</i> Mees, 1974	X			
<i>Tatia gyrina</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	X		X	
<i>Tatia intermédia</i> (Steindachner, 1877)	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Tatia nigra</i> Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2008	X			
<i>Tatia reticulata</i> Mees, 1974	X			X
<i>Tatia strigata</i> Soares-Porto, 1995	X			X
<i>Tetranematchthys quadrifilis</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Tetranematchthys wallacei</i> Vari & Ferraris, 2006	X			
<i>Trachelyichthys decaradiatus</i> Mees, 1974	X			X
<i>Trachelyopterichthys taeniatus</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Trachelyopterus ceratophysus</i> (Kner, 1858)	X			
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	X			
<i>Trachycorystes</i> (Valenciennes, 1840)	X			X
Callichthyidae				
<i>Callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	
<i>Corydoras blochi</i> Nijssen, 1971	X			
<i>Corydoras bondi</i> Gosline, 1940	X			
<i>Corydoras crimmeni</i> Grant, 1997	X			
<i>Corydoras kanei</i> Grant, 1997	X			
<i>Corydoras melanistius</i> Regan, 1912	X			
<i>Corydoras osteocarus</i> Böhlke, 1951	X			
<i>Corydoras potaroensis</i> Myers, 1927	X			
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	X			
<i>Megalechis picta</i> (Müller & Troschel, 1849)	X			
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	X			
Cetopsidae				
<i>Cetopsidium morenoi</i> (Fernández-Yépez, 1972)	X			
<i>Cetopsidium pemon</i> Vari, Ferraris & de Pinna, 2005	X			
<i>Cetopsidium soniae</i> Vari & Ferraris, 2009	X			
<i>Cetopsis candiru</i> Spix & Agassiz, 1829		X		
<i>Cetopsis coecutiens</i> (Lichtenstein, 1819)	X			
<i>Denticetopsis seducta</i> Vari, Ferraris & de Pinna, 2005	X			
<i>Helogenes marmoratus</i> Günther, 1863	X		X	X
Doradidae				
<i>Acanthodoras cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Acanthodoras spinosissimus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	X			X
<i>Amblydoras affinis</i> (Kner, 1855)	X			
<i>Anadoras regani</i> (Steindachner, 1908)	X	X		X
<i>Anduzedoras oxyrhynchus</i> (Valenciennes, 1821)	X			
<i>Astrodoras asterifrons</i> (Kner, 1853)	X			
<i>Doras carinatus</i> (Linnaeus, 1766)	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Doras fimbriatus</i> Kner, 1855	X			X
<i>Doras phlyzakion</i> Sabaj Pérez & Birindelli, 2008	X			
<i>Hassar orestis</i> (Steindachner, 1875)	X			
<i>Hassar wilderi</i> Kindle, 1895	X			
<i>Hemidoras stenopeltis</i> (Kner, 1855)	X			
<i>Leptodoras cataniai</i> Sabaj Pérez, 2005	X			
<i>Leptodoras copei</i> (Fernández-Yépez, 1968)	X			
<i>Leptodoras hasemani</i> (Steindachner, 1915)	X			
<i>Leptodoras linnellii</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Leptodoras praelongus</i> (Myers & Weitzman, 1956)	X		X	
<i>Megalodoras uranoscopus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	X			
<i>Nemadoras elongatus</i> (Boulenger, 1898)	X			X
<i>Nemadoras hemipeltis</i> (Eigenmann, 1925)	X			
<i>Nemadoras humeralis</i> (Kner, 1855)	X			
<i>Nemadoras leporhinus</i> (Eigenmann, 1912)	X	X		
<i>Nemadoras trimaculatus</i> (Boulenger, 1898)	X	X		X
<i>Opsodoras ternetzi</i> Eigenmann, 1925	X			
<i>Oxydoras eigenmanni</i> Boulenger, 1895	X			
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	X			
<i>Physopyxis ananas</i> Sousa & Rapp Py-Daniel, 2005	X			
<i>Physopyxis cristata</i> Sousa & Rapp Py-Daniel, 2005	X			
<i>Physopyxis lyra</i> Cope, 1872	X			
<i>Platydoras costatus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Platydoras hancockii</i> (Valenciennes, 1840)	X			X
<i>Pterodoras granulatus</i> (Valenciennes, 1821)	X			
<i>Pterodoras rivasi</i> (Fernández-Yépez, 1950)	X			
<i>Rhinodoras armbrusteri</i> Sabaj, Taphorn & Castillo, 2008	X			
<i>Rhynchodoras woodsi</i> Glodek, 1976	X			
<i>Scorpiodoras heckelii</i> (Kner, 1855)	X			
<i>Trachydoras brevis</i> (Kner, 1853)	X			
<i>Trachydoras nattereri</i> (Steindachner, 1881)	X	X		
Heptapteridae				
<i>Brachyrhamdia heteropleura</i> (Eigenmann, 1912)	X			
<i>Cetopsorhamdia insidiosa</i> (Steindachner, 1917)	X			
<i>Chasmocranus longior</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Gladioglanis conquistador</i> Lundberg, Bornbusch & Mago-Leccia, 1991	X		X	
<i>Gladioglanis machadoi</i> Ferraris & Mago-Leccia, 1989	X	X		
<i>Goeldiella eques</i> (Müller & Troschel, 1848)	X			X

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Imparfinis hasemani</i> Steindachner, 1917	X	X		
<i>Mastiglanis asopos</i> Bockmann, 1994	X	X	X	X
<i>Nemuroglanis pauciradiatus</i> Ferraris, 1988	X			
<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel, 1848)	X		X	
<i>Pimelodella megalops</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Rhamdia foinea</i> (Müller & Troschel, 1848)	X			
<i>Rhamdia laukidi</i> Bleeker, 1858	X			
<i>Rhamdia quelen</i> (Cuvier, 1829)	X			
Loricariidae				
<i>Acanthicus hystrix</i> Spix & Agassiz, 1829	X			
<i>Acestridium discus</i> Haseman, 1911	X			X
<i>Ancistrus hoplogenyis</i> (Günther, 1864)	X			X
<i>Ancistrus maximus de Oliveira</i> ; Zuanon; Zawadzki & Rapp-Py-Daniel, 2015	X			
<i>Ancistrus nudiceps</i> (Müller & Troschel, 1848)	X			
<i>Chaetostoma jegui</i> Rapp Py-Daniel, 1991	X			
<i>Chaetostomas margaritatus</i> Tan & Armbruster, 2016	X			
<i>Dekeyseria scaphyrhyncha</i> (Kner, 1854)	X			
<i>Exastilithoxus fimbriatus</i> (Steindachner, 1915)	X			X
<i>Farlowella nattereri</i> Steindachner, 1910	X			
<i>Farlowella oxyrryncha</i> (Kner, 1853)	X			
<i>Farlowella platoryncha</i> Retzer & Page, 1997	X			
<i>Farlowella rugosa</i> Boeseman, 1971	X			
<i>Farlowella smithi</i> Fowler, 1913	X			
<i>Furcodontichthys novaesi</i> Rapp Py-Daniel, 1981	X	X		X
<i>Hemiancistrus sabaji</i> (Armbruster, 2003)	X			
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i> (Kner, 1853)	X			X
<i>Hypancistrus margaritatus</i> Tan & Armbruster, 2016	X			
<i>Hypoptopoma guianense</i> Boeseman, 1974	X			
<i>Hypoptopoma gulare</i> Cope, 1878	X			
<i>Hypoptopoma thoracatum</i> Günther, 1868	X			
<i>Hypostomus carinatus</i> (Steindachner, 1881)	X			
<i>Hypostomus cochliodon</i> Kner, 1854	X			
<i>Hypostomus hemicochliodon</i> Armbruster, 2003	X			
<i>Hypostomus macushi</i> Armbruster & de Souza, 2005	X			X
<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Hypostomus pyrineusi</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	X			
<i>Lasiancistrus schomburgkii</i> (Günther, 1864)	X			
<i>Loricaria cataphracta</i> Linnaeus, 1758	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Loricaria simillima</i> Regan, 1904	X			
<i>Loricariichthys acutus</i> (Valenciennes, 1840)	X			X
<i>Loricariichthys nudirostris</i> (Kner, 1853)	X			
<i>Oxyropsis acutirostra</i> Miranda Ribeiro, 1951	X			
<i>Oxyropsis carinata</i> (Steindachner, 1879)	X			
<i>Panaqolus claustrifer</i> Tan, Souza & Armbruster, 2016	X			
<i>Paralithoxus mocidade</i> Rapp-Py_Daniel et al., 2019	X			
<i>Parotocinclus collinsae</i> Schmidt & Ferraris, 1985	X			
<i>Parotocinclus longirostris</i> Garavello, 1988	X			X
<i>Peckoltia braueri</i> (Eigenmann, 1912)	X	X		
<i>Pseudacanthicus hystrix</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Pseudoloricaria punctata</i> (Regan, 1904)	X			X
<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i> (Kner, 1854)	X	X		
<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i> (Kner, 1854)	X			
<i>Reganella depressa</i> (Kner, 1853)	X	X		X
<i>Rineloricaria castroi</i> Isbrücker & Nijssen, 1984	X	X		
<i>Rineloricaria fallax</i> (Steindachner, 1915)	X	X		X
<i>Rineloricaria formosa</i> Isbrücker & Nijssen, 1979	X		X	
<i>Rineloricaria hasemani</i> Isbrücker & Nijssen, 1979	X			
<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther, 1868)	X	X		
<i>Rineloricaria phoxocephala</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889)	X			
<i>Squaliforma horrida</i> (Kner, 1854)	X			
<i>Squaliforma squalina</i> (Jardine, 1841)	X			
<i>Sturisoma nigrirostrum</i> Fowler, 1940	X			
<i>Sturisoma tenuirostre</i> (Steindachner, 1910)	X			
Pimelodidae				
<i>Brachyplatystoma capapretum</i> Lundberg & Akama, 2005	X			
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	X			X
<i>Brachyplatystoma platynemum</i> Boulenger, 1898	X			X
<i>Brachyplatystoma rousseauxi</i> (Castelnau, 1855)	X			
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	X	X		
<i>Cheirocerus goeldi</i> (Steindachner, 1908)	X			
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Hypophthalmus edentatus</i> Spix & Agassiz, 1829	X			
<i>Hypophthalmus marginatus</i> Valenciennes, 1840	X			
<i>Leiarius marmoratus</i> (Gill, 1870)	X			
<i>Leiarius pictus</i> (Müller & Troschel, 1849)	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Megalonema amaxanthum</i> Lundberg & Dahdul, 2008	X			
<i>Megalonema platycephalum</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Phractocephalus hemioleptus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X	X	
<i>Pimelodina flavipinnis</i> Steindachner, 1877	X			
<i>Pimelodus albofasciatus</i> Mees, 1974	X			
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	X	X	X	
<i>Pimelodus micróstoma</i> Steindachner, 1877	X			
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858	X	X	X	
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			X
<i>Platynemichthys notatus</i> (Jardine, 1841)	X			
<i>Platysilurus mucosus</i> (Vaillant, 1880)	X			
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	X			
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	X	X		
<i>Sorubim elongatus</i> Littmann, Burr, Schmidt & Isern, 2001	X			
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X			
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix & Agassiz, 1829)	X			
<i>Squaliforma emarginata</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Zungaro</i> (Humboldt, 1821)	X			
Pseudopimelodidae				
<i>Batrochoglanis raninus</i> (Valenciennes, 1840)	X			
<i>Batrochoglanis villosus</i> (Eigenmann, 1912)	X			
<i>Microglanis poecilus</i> Eigenmann, 1912	X			
<i>Pseudopimelodus bufonius</i> (Valenciennes, 1840)	X			
Scoloplacidae				
<i>Scoloplax dicra</i> Bailey & Baskin, 1976	X			
Trichomycteridae				
<i>Glanapteryx anguilla</i> Myers, 1927	X			
<i>Haemomaster venezuelae</i> Myers, 1927	X			
<i>Megalocentor echthrus</i> de Pinna & Britski, 1991	X			
<i>Paracanthopoma parva</i> Giltay, 1935	X			
<i>Potamoglanis hasemani</i> (Eigenmann, 1914)	X			X
<i>Potamoglanis wapixana</i> (Henschel, 2016)	X	X		
<i>Sarcoglanis simplex</i> Myers & Weitzman, 1966	X			
<i>Trichomycterus gabrieli</i> (Myers, 1926)	X			
<i>Vandellia cirrhosa</i> Valenciennes, 1846	X			
<i>Vandellia sanguinea</i> Eigenmann, 1917	X			
GYMNOTIFORMES				
Apterontidae				

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Adontosternarchus clarkae</i> Mago-Leccia, Lundberg & Baskin, 1985	X			
<i>Apteronotus albifrons</i> (Linnaeus, 1766)	X			
<i>Apteronotus bonapartii</i> (Castelnau, 1855)	X			
<i>Magosternarchus duccis</i> Lundberg, Cox, Fernandes & Albert, 1996	X			
<i>Platyurosternarchus crypticus</i> de Santana, Vari, 2009	X			X
<i>Platyurosternarchus macrostoma</i> (Günther, 1870)	X			
<i>Sternarchella duccis</i> (Lundberg, Cox Fernandes & Albert, 1996)	X			
<i>Sternarchella schotti</i> (Steindachner, 1868)	X			
<i>Sternarchella terminalis</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	X			
<i>Sternarchogiton porcinum</i> Eigenmann & Allen, 1942	X			
<i>Sternarchorhampus muelleri</i> (Steindachner, 1881)	X			X
<i>Sternarchorhynchus caboclo</i> Santana & Nogueira, 2006	X			
<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i> (Steindachner, 1868)	X			
<i>Sternarchorhynchus oxyrhynchus</i> (Müller & Troschel, 1849)	X			
<i>Sternarchorhynchus severii</i> de, Santana & Nogueira, 2006	X			
Gymnotidae				
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	X			X
<i>Gymnotus anguillaris</i> Hoedeman, 1962	X			X
<i>Gymnotus sternoleucus</i> Mago-Leccia, 1994	X			
Hypopomidae				
<i>Brachyhypopomus beebei</i> (Schultz, 1944)	X		X	
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	X		X	
<i>Brachyhypopomus bullocki</i> Sullivan & Hopkins, 2009	X			
<i>Hypopygus lepturus</i> Hoedeman, 1962	X			X
<i>Hypopygus neblinae</i> Mago-Leccia, 1994	X			
<i>Microsternarchus bilineatus</i> Fernández-Yépez, 1968	X	X	X	X
<i>Steatogenys duidae</i> (La Monte, 1929)	X	X		
<i>Steatogenys elegans</i> (Steindachner, 1880)	X			
<i>Steatogenys ocellatus</i> Crampton, Thorsen & Albert, 2004	X			X
<i>Stegostenopos cryptogenes</i> Triques, 1997	X			
Ramphichthyidae				
<i>Gymnorhamphichthys hypostomus</i> Ellis, 1912	X	X		X
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i> Géry & Vu-Tân-Tuê, 1964	X			
<i>Gymnorhamphichthys rondoni</i> (Miranda Ribeiro, 1920)	X			X
<i>Iracema caiana</i> Triques, 1996		X		
<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)	X			X
Sternopygidae				
<i>Archolaemus blax</i> Korringa, 1970	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Archolaemus ferreirai</i> Vari, de Santana, Wosiacki, 2012	X			
<i>Distocyclus conirostris</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	X			
<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)	X			
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)	X			
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842)	X			
<i>Rhabdolichops caviceps</i> (Fernández-Yépez, 1968)	X	X		
<i>Rhabdolichops electrogrammus</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986	X			
<i>Rhabdolichops stewarti</i> Lundberg & Mago-Leccia, 1986	X			
<i>Rhabdolichops troscheli</i> (Kaup, 1856)	X			
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X			
GOBIIFORMES				
Eleotridae				
<i>Microphilypnus amazonicus</i> Myers, 1927	X			
<i>Microphilypnus macrostoma</i> Myers, 1927			X	
<i>Microphilypnus ternetzi</i> Myers, 1927	X			X
SYNBRANCHIFORMES				
Synbranchidae				
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	X	X	X	X
PLEURONECTIFORMES				
Achiridae				
<i>Apionichthys finis</i> (Eigenmann, 1912)	X			
<i>Apionichthys seripierriae</i> Ramos, 2003	X			
<i>Hypoclinemus mentalis</i> (Günther, 1862)	X	X	X	
BELONIFORMES				
Belonidae				
<i>Belonion apodion</i> Collette, 1966	X			
<i>Potamorrhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	X			
Ovalentaria (incertae sedis)				
Polycentridae				
<i>Monocirrhus polyacanthus</i> Heckel, 1840	X		X	
CYPRINODONTIFORMES				
Poeciliidae				
<i>Fluviphylax obscurus</i> Costa, 1996	X			
<i>Fluviphylax simplex</i> Costa, 1996	X			
Rivulidae				
<i>Anablepsoides roraima</i> Costa, Bragança & Amorim, 2013	X			
<i>Laimosemion jauaperi</i> Costa & Bragança, 2013		X		

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Moema nudifrontata</i> Costa, 2003	X			
<i>Moema portugali</i> Costa, 1989	X			
<i>Rivulus ornatus</i> Garman 1895	X			
CICHLIFORMES				
Cichlidae				
<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller & Troschel, 1849)	X		X	
<i>Acaronia nassa</i> (Heckel, 1840)	X		X	X
<i>Acaronia vultuosa</i> Kullander, 1989	X			X
<i>Aequidens pallidus</i> (Heckel, 1840)	X		X	
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)	X			
<i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875)	X			
<i>Apistogramma geophyra</i> Kullander, 1980	X			
<i>Apistogramma gibbiceps</i> Meinken, 1969	X			
<i>Apistogramma hippolytae</i> Kullander, 1982	X		X	X
<i>Apistogramma inconspicua</i> Kullander, 1983	X			X
<i>Apistogramma meinkeni</i> Kullander, 1980	X			X
<i>Apistogramma mendezi</i> Römer, 1994	X			
<i>Apistogramma paucisquamis</i> Kullander & Staeck, 1988	X			X
<i>Apistogramma pulchra</i> Kullander, 1980	X			
<i>Apistogramma regani</i> Kullander, 1980	X			
<i>Apistogramma rupununi</i> Fowler, 1914	X			
<i>Apistogramma steindachneri</i> (Regan, 1908)	X			X
<i>Apistogramma wapisana</i> Römer, Hahn & Conrad, 2006	X			
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	X			X
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	X			
<i>Astyanax anterior</i> Eigenmann, 1908	X			
<i>Biotodoma cupido</i> (Heckel, 1840)	X		X	
<i>Biotodoma wavrini</i> (Gosse, 1963)	X			
<i>Biotoecus opercularis</i> (Steindachner, 1875)	X	X		
<i>Caquetaia spectabilis</i> (Steindachner, 1875)	X		X	
<i>Chaetobranchus flavescens</i> Heckel, 1840	X			X
<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831	X		X	
<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	X			
<i>Cichla orinocensis</i> Humboldt, 1821	X	X		
<i>Cichla temensis</i> Humboldt, 1821	X	X		
<i>Cichlasoma bimaculatum</i> (Linnaeus, 1758)	X			
<i>Crenicara punctulatum</i> (Günther, 1863)	X			
<i>Crenicichla alta</i> Eigenmann, 1912	X	X		

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Crenicichla anthurus</i> Cope, 1872	X			X
<i>Crenicichla johanna</i> Heckel, 1840	X			
<i>Crenicichla lenticulata</i> Heckel, 1840	X		X	
<i>Crenicichla lugubris</i> Heckel, 1840	X		X	
<i>Crenicichla regani</i> Ploeg, 1989	X	X	X	
<i>Crenicichla reticulata</i> (Heckel, 1840)	X	X		
<i>Crenicichla virgatula</i> Ploeg, 1991	X			
<i>Crenicichla wallacii</i> Regan, 1905	X	X		X
<i>Dicrossus filamentosus</i> (Ladiges, 1958)	X			
<i>Dicrossus maculatus</i> Steindachner, 1875	X			X
<i>Geophagus altifrons</i> Heckel, 1840	X		X	
<i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855)	X	X		X
<i>Geophagus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	X			
<i>Guianacara dacrya</i> Arbour & López-Fernández, 2011	X			
<i>Guianacara sphenozona</i> Kullander & Nijssen, 1989	X			
<i>Heros notatus</i> Jardine, 1843	X			
<i>Hoplarchus psittacus</i> (Heckel, 1840)	X	X		
<i>Hypselecara coryphaenoides</i> (Heckel, 1840)	X			
<i>Hypselecara temporalis</i> (Günther, 1862)	X			
<i>Mesonauta insignis</i> (Heckel, 1840)	X			X
<i>Pterophyllum leopoldi</i> (Gosse, 1963)	X			
<i>Pterophyllum scalare</i> (Schultze, 1823)	X			
<i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840)	X		X	
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	X		X	
<i>Satanoperca leucosticta</i> (Müller & Troschel, 1849)	X			
<i>Satanoperca lilith</i> Kullander & Ferreira, 1988	X		X	X
<i>Taeniacara candidi</i> Myers, 1935	X			X
<i>Uaru amphiacanthoides</i> Heckel, 1840	X	X		
TETRAODONTIFORMES				
Tetraodontidae				
<i>Colomesus asellus</i> (Müller & Troschel, 1849)	X			
EUPERCARIA (INCERTAE SEDIS)				
Scianidae				
<i>Pachypops fourcroy</i> (La Cépède, 1802)	X			
<i>Pachypops pigmaeus</i> Casatti, 2002	X			
<i>Pachyurus calhamazon</i> Casatti, 2001	X			
<i>Pachyurus gabrielensis</i> Casatti, 2001	X			
<i>Pachyurus junki</i> Soares & Casatti, 2000	X			

HIERARQUIZAÇÃO TAXONÔMICA (ORDENS, FAMÍLIAS E ESPÉCIES)	A	B	C	D
<i>Pachyurus paucirastrus</i> Aguilera, 1983	X			
<i>Pachyurus schomburgkii</i> Günther, 1860	X			
<i>Plagioscion auratus</i> (Castelnau, 1855)	X			
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	X			
Total 626 spp.	621	89	109	156



CAPÍTULO 8 | VEGETAÇÃO

José Beethoven Figueirêdo Barbosa.

1 INTRODUÇÃO

A despeito da discussão teórica dos conceitos das palavras ambiente, sustentabilidade e antropismo, tais questões vêm se tornando lugar comum no consciente coletivo da sociedade brasileira, que tem amadurecido para a questão ambiental desde a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo em 1972, que promoveu avanços nessas discussões durante as décadas posteriores em diversos eventos, culminando na Convenção Rio 92, e todos os engajamentos governamentais e da sociedade civil subsequentes de programas internacionais.

Atualmente é preciso considerar que o desenvolvimento tecnológico e científico, ao mesmo tempo em que amplia as potencialidades de exploração dos recursos naturais, abre caminho para a tomada de consciência sobre as necessidades de conservação, vez que a preservação da diversidade se torna fator fundamental à sobrevivência da espécie humana. Da mesma forma, as dicotomias do global para o regional e do rural para o urbano têm assumido dimensões importantes no sentido de se desenvolver uma perspectiva de “pertencimento” em relação ao espaço que a população converte em território. Abre-se então uma possibilidade de que a gestão do espaço ocorra através da governança entre os atores sociais na busca da construção de princípios equânimes e usos sustentáveis dos recursos.

Nesse sentido, o Diagnóstico do ZEE não deve partir de um levantamento aleatório e exaustivo de dados disponíveis, sendo orientado, ao contrário, para objetivos previamente discutidos e fixados. Além disso, ele detém procedimentos específicos de correlação e de síntese de informações que propiciam consulta e atualização na definição dos cenários. Isso é possível graças às modernas técnicas de processamento e interpretação das imagens de satélites, que, utilizadas como

âncora, surgem como instrumentos disponíveis para a espacialização das relações sociais e dos processos de ocupação (MMA, 2017).

Quando se admite a separação entre desenvolvimento e meio ambiente, pressupõe-se, necessariamente, que a ação humana constitui um elemento exterior ao meio natural sobre o qual exerce uma pressão – antrópica –, usualmente, assimilada como fator nocivo à dinâmica ambiental. O ambiente natural não é separado das ações, ambições e necessidades humanas e, portanto, as tentativas de defendê-lo e de entendê-lo isoladamente dos interesses humanos deram à palavra ambiente e ao seu tratamento analítico uma conotação ingênua. Tal ingenuidade afeta as abordagens conceituais e metodológicas, com desdobramentos em injunções políticas, econômicas e sociais presentes no território (BRUNDTLAND, 1987).

É nessa perspectiva que se deve entender o processo dinâmico do emolduramento da paisagem natural pela ação milenar da humanidade, mesmo considerando o ambiente amazônico.

Os contingenciamentos também devem ser consignados no tempo, entendendo que tanto os processos naturais quanto aqueles derivados das alterações antrópicas têm seus efeitos projetados no espaço e no tempo.

Essas bases conceituais se fazem necessárias para se estabelecer o alinhamento das ações na construção de uma peça operativa da realidade.

Para efeito desse RELATORIO, os conteúdos representam o apanhado dos trabalhos realizados ao longo deste interstício (2012-2016), incluindo todos os dados de campo, inclusive o arquivo fotográfico, a bibliografia básica utilizada e as imagens de satélite trabalhadas na confecção dos mapas.

O tema vegetação tem como finalidade estudar e mapear as diferentes formações vegetais, conhecer as características fitofisionômicas e florísticas conforme as peculiaridades das zonas definidas pelo Zoneamento Econômico e Ecológico (ZEE), visando ao planejamento ambiental e ao aproveitamento racional dos recursos da flora.

O tema envolve certa complexidade devido aos mosaicos ambientais existentes na região. Considerando os principais condicionantes da vegetação (clima e solos), observa-se amplo gradiente de amplitude em ambos os fatores: o clima com variações

pluviométricas entre mais de 3.000 mm/ano a menos de 1.100 mm/ano, ou seja, do superúmido ao semiárido; os solos, produto da decomposição das rochas, situados na região da crosta terrestre considerada uma das mais antigas do planeta, que se traduz em uma ampla diversidade geológica sediada nesse perímetro (BARBOSA, 2005).

Sob a ótica da Paleobotânica, a cobertura vegetal da área que compreende o estado de Roraima provém da influência de duas regiões de refúgios da vegetação pretérita: o Guianense e o Uatumã-Trombetas. Os refúgios foram áreas da vegetação florestal preservadas, quando das glaciações que promoveram a savanização de extensas áreas da Amazônia no período Quaternário (período da era Cenozóica do éon Fanerozóico que congregava as épocas Pleistocena e Holocena), e que posteriormente foram recolonizadas devido ao reaquecimento do planeta, a partir dos elementos habitantes desses refúgios, resultando no cenário atual (HAFFER, 1993).

Por outro lado, as alterações ambientais provocadas pelo uso e ocupação humana ainda podem ser consideradas de baixa intensidade e, especificamente, localizadas em um eixo polarizado, definido pela BR 174, que une o estado do Amazonas, localizado ao sul de Roraima, aos países situados nas fronteiras setentrionais (República Bolivariana da Venezuela e República Cooperativa da Guiana).

Assim é que se tornam relevantes os dados primários obtidos nos diferentes cenários ambientais existentes, no sentido de se estabelecer parâmetros e marcos importantes no diagnóstico, planejamento e execução de ações, políticas e governança para a região. Contudo, o acesso às áreas mais preservadas ainda é demasiadamente limitado, mesmo quando se trata de áreas em processo de ocupação. Por exemplo, todo o lado oeste do estado só é acessível por via aérea, e, a partir de bases militares ou postos da Fundação Nacional do Índio (FUNAI).

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização das fontes dos dados

Para a realização deste trabalho devem ser considerados dois níveis de informações dos dados: os de origem primária e aqueles de origem secundária.

Os dados de origem primária foram obtidos por meio de expedições às localidades, utilizando-se de estabelecimento de rotas e pontos, onde a informação necessitava de complementação de dados. Nesses pontos, foram feitas incursões na vegetação, nas quais se buscou identificar elementos representativos, realizando o levantamento da flora e coletando material botânico quando necessário para identificação posterior. Também foram coletadas informações como coordenadas geográficas e altitude, bem como a respeito do relevo e de algum outro aspecto fisionômico ou ambiental relevante. A visita a serrarias e entrevistas a moradores nas localidades e vilas também foram úteis na composição do quadro diagnóstico da vegetação.

Os levantamentos dos dados primários são apresentados neste relatório. Eles consubstanciam breves descrições da vegetação e identificação de coordenadas para serem utilizadas nas etapas de mapeamento.

A metodologia para dados de origem secundária consta de um extenso levantamento de trabalhos técnicos e científicos que versam a respeito da vegetação e temas ambientais a respeito do estado de Roraima e outros temas correlatos. Porém, pouco se tem produzido sobre as tipologias vegetacionais de Roraima, principalmente a respeito daquelas mais distais do eixo da colonização.

As principais fontes de informação utilizadas sobre a vegetação e aspectos fisiográficos de Roraima foram os volumes Nº 08 (Folha NA.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21 TUMUCUMAQUE, NB.20, Roraima e NB.21, de 1975), Nº 09 (Folha NA.21 Tumucumaque e parte da Folha NB.21 de 1975) e Nº 18 (Folha SA 20 Manaus, de 1978), do Projeto RADAMBRASIL, e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992; 2012). Utilizaram-se dados de relevo, solos e vegetação, de forma a subsidiar o trabalho de interpretação das imagens de satélite.

2.2 Interpretação das imagens de satélite e mapeamento

Para a confecção do mapa de vegetação, a metodologia empregada se baseia na utilização de técnicas relacionadas ao uso de imagens Landsat, sendo desenvolvida em duas etapas: uma de campo e outra de gabinete.

As características básicas utilizadas para interpretação são cor, tonalidade, textura e posição espacial, associadas às informações secundárias obtidas de mapas de geomorfologia, solos, hipsometria. Também estão sendo utilizadas as imagens impressas em papel. Nessa etapa, foram produzidas imagens impressas em escala 1:100.000, visando a interpretação visual dos dados, sendo então as imagens específicas para o mapeamento da vegetação.

As análises digitais estão sendo trabalhadas de modo a possibilitar a realização de classificações digitais e de análises visuais realizadas diretamente na tela do monitor acoplado ao sistema de tratamento de imagens. As análises visuais realizadas diretamente na tela do monitor permitem o trabalho com uma grande variedade de imagens, com diferentes realces e diferentes escalas, possibilitando, assim, a realização de análises, e a identificação de alvos de modo mais apurado do que se fosse utilizada uma única imagem em papel.

2.2.1 Técnicas e procedimentos utilizados

- Uso de Índices de Vegetação:

Os índices de vegetação de maneira geral realçam o comportamento espectral da vegetação presente na imagem, correlacionando-se com os aspectos biofísicos como biomassa, Índice de Área Foliar (IAF), vigor da vegetação, cobertura do solo, atividade fotossintética, dentre outros aspectos. Esses índices normalmente são utilizados para caracterizar a presença de vegetação fotossinteticamente ativa na superfície, bem como sua distribuição espaço-temporal, que são inerentes às condições climáticas e aos ciclos fenológicos anuais.

Os valores obtidos para os índices de vegetação estão diretamente ligados à disponibilidade hídrica do sistema, portanto, a escolha das imagens de satélite de períodos úmidos ou de estiagem apresentarão resultados diferentes. Para o caso

deste trabalho, a seleção das imagens tenta equilibrar critérios, tais como atualidade das cenas e menor cobertura de nuvens, sendo que o segundo é influenciado pelo período de estiagem.

A modelagem dos índices de vegetação é obtida por meio de processamento de informações contidas nas bandas que apresentam refletância na região do visível (vermelho) e do infravermelho próximo do espectro eletromagnético. Na faixa espectral do vermelho, há alta absorção de energia solar devido à presença da clorofila e isso ocasiona baixa refletância. Por sua vez, na faixa do infravermelho próximo, essa absorção é baixa e resulta em alta refletância. Portanto, a combinação dessas duas faixas espectrais realça as áreas de vegetação nas imagens e, quanto maior o contraste, mais aumenta o vigor da vegetação na área imageada.

- Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI):

O NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) ou IVDN (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada) proposto por Rouse et al. (1973) é um índice utilizado principalmente em pesquisas de cunho ambiental, pois permite fazer análises sobre a cobertura vegetal de determinada região em diversas escalas. Em se tratando de pesquisas utilizando imagens de satélite, o NDVI é um índice muito utilizado, pois reduz o efeito topográfico e apresenta uma escala de medida linear entre -1 e 1.

O NDVI é obtido pela razão entre a diferença da refletância do infravermelho próximo (NIR) e a refletância do vermelho (R), dividida, respectivamente, pela soma dessas, destaca Allen et al. (2002). Para o cálculo do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada, Rouse et al. (1973) propôs a expressão: $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$.

O NDVI é um indicador da proporção e da condição da vegetação verde. Geralmente, para superfícies com presença de alguma vegetação, o valor do NDVI é positivo, para superfícies sem vegetação, o valor é nulo, já para a água e nuvens, o valor geralmente é negativo. Quanto mais próximo do extremo positivo, maior será a densidade da cobertura vegetal, ou seja, condiz com seu estágio denso e

desenvolvido. Esse valor diminui gradativamente para cobertura vegetal menos densa, que apresenta valores positivos, porém não muito elevados.

- Sequência de procedimentos adotados:

Para realização deste trabalho, foram utilizadas imagens orbitais captadas pelo sensor Operacional Land Imager (OLI), instalado a bordo do satélite Landsat-8 e disponibilizadas pela United States Geological Survey (USGS).

A seguinte lista mostra as imagens utilizadas, bem como as datas de aquisição:

- ✓ LC8 231-57 2015/27/7 LGN00
- ✓ LC8 232-57 2015/27/7 LGN00
- ✓ LC8 231-58 2015/25/4 LGN00
- ✓ LC8 232-58 2016/02/4 LGN00
- ✓ LC8 233-58 2014/08/9 LGN00
- ✓ LC8 231-59 2015/25/4 LGN00
- ✓ LC8 232-59 2016/02/4 LGN00
- ✓ LC8 233-59 2016/01/5 LGN00
- ✓ LC8 232-60 2016/00/8 LGN00
- ✓ LC8 232-61 2015/27/7 LGN00

A escolha dessas imagens se deve ao fato delas serem as mais atuais possíveis e com pouca presença de nuvens sobre a região de estudo. As bandas 6R, 5G e 4B foram consideradas para compor a visualização em Falsa Cor; e as bandas 4R e 5NIR para obter os índices de vegetação.

Para realizar o processamento digital das imagens e álgebra de mapas (NDVI e SAVI) foi utilizado o software ENVI 5.1, específico para Processamento Digital de Imagens (PDI). Para procedimentos que necessitam de uma plataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi utilizado o software ArcGis 10.3.

A primeira etapa consiste na correção atmosférica das imagens. Procedimento executado por meio de diversas operações matemáticas. A correção atmosférica é o

procedimento que tira o efeito de dispersão da energia eletromagnética nas partículas de água suspensas na atmosfera, possibilitando que os alvos invariáveis, temporalmente, sejam interpretados. Nessa pesquisa, foi utilizado o modelo Dark Object Subtraction (DOS), também conhecido como subtração de pixel escuro (SPE), que, segundo Andrade et al. (2010) consiste em corrigir o espalhamento atmosférico e estimar a interferência atmosférica a partir dos números digitais (ND) das imagens. O efeito da atmosfera é um dos agentes que altera a resolução radiométrica das imagens de satélite, e o efeito dessa alteração é a redução do contraste dos alvos presentes na imagem.

Após a etapa de correção atmosférica, as imagens estão pré-processadas e aptas para aplicação da álgebra de mapas (NDVI) e para a composição de bandas RGB. Para a composição de bandas e para a álgebra de mapas, foi utilizada a função Band Math do software ENVI 5.1. No caso do satélite Landsat-8, as bandas do infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (R), utilizadas na álgebra, correspondem, respectivamente, às bandas 5 e 4 do sensor OLI (Operacional Land Imager).

A aplicação da álgebra de mapas (NDVI) resulta na aquisição de uma imagem raster em tons de cinza, em que os maiores valores de pixel (pixels mais claros) refletem a vegetação fotossinteticamente ativa (na composição 6R, 5G, 4B é visto predominantemente pela cor verde). Com isso é possível extrair da imagem somente os pixels que refletem a vegetação, por meio da ferramenta de reclassificação e posterior conversão para arquivo vetorial no aplicativo ArcGis 10.3.

Nesse ponto do trabalho, obtém-se um polígono referente à vegetação, predominantemente ligado à característica arbórea da área imageada. Subsequentemente, os polígonos são refinados com edição manual para correções e eliminação de polígonos menores gerados para adequação à escala de 1:250.000.

A classificação automática derivada do índice de vegetação é seguida de uma vetorização manual para a construção das feições restantes da vegetação, como as áreas de Savana e Campinarana, as quais apresentam predominantemente um solo exposto ou de vegetação mais rasteira ou gramíneo-lenhosa.

Todo esse procedimento é realizado em cada uma das cenas das imagens de satélite, sendo necessário a aplicação dos procedimentos de mosaico para o

recobrimento uniforme da cobertura do estado. O limite estadual considerado para esse trabalho consiste na Base Cartográfica do IBGE 1:100.000 de 2010.

3 MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

3.1 A Vegetação: origem e transformações

Faz-se importante considerar que a fitogeografia é intimamente dependente da história da evolução da flora. Ela não se explica no quadro atual, e sim por variações paleogeográficas e paleoclimáticas. Assim, muitos eventos ocorreram nos últimos milhões de anos no continente sul-americano para que hoje exista o quadro vigente, tais como elevação da cadeia andina, glaciações, inversões de cursos de rios, regressões marinhas, dentre outras.

Sinteticamente, com base na Teoria da Deriva Continental, entende-se que a flora Americana guarda maior similaridade com a Africana, e em menor escala com a Asiática e Australiana. Mesmo assim, a diversidade atualmente encontrada não pode ser explicada somente devido às vegetações cratônicas.

Nesse sentido, uma das teorias relevantes no entendimento da vegetação Neotropical é a Teoria dos Refúgios (HAFFER, 1993). Nela, encontram-se as explicações de como as vegetações subsistiram às glaciações recentes, quando os grandes maciços de floresta tropical não resistiram às mudanças e deram lugar à vegetação campestre.

Os refúgios seriam os locais de escape da vegetação cratônica da América do Sul (Amazônica) e que estariam localizados onde atualmente as precipitações são mais elevadas, em áreas isoladas, onde localmente pudesse ocorrer desenvolvimento da floresta densa úmida durante o período seco do Pleistoceno (PUIG, 2008). A especiação se realizou em seguida aos isolamentos dentro de populações disjuntas. Na sequência, novas espécies se espalharam até mesmo além do domínio amazônico.

Outra consequência das glaciações foram as migrações de espécies arbóreas. As migrações vindas do Sul (área Antártida) aparecem a partir do gênero *Podocarpus*, que remonta no Plioceno, bem como o gênero *Araucária* (VAN DER HAMMEN, 1988).

Os refúgios podem ser considerados áreas relativamente reduzidas, nas quais a densidade de táxons, completada por dados fitogeográficos e fitoecológicos, permite deduzir que se trata de centros de endemismos. Para Prance (1982), muitas espécies evoluíram adaptando-se a habitats não florestais, como as savanas ou as grandes altitudes.

Pouco se conhece a respeito dos mecanismos de especiação nos refúgios: diferentes habitats nem sempre são tão simples como quanto a distinção de floresta/não floresta; separações podem se manifestar em planos mais sutis de ordem biológica, fenológica ou de estratificação de floresta. Mas os refúgios certamente desempenharam um papel importante na diversidade biológica elevada das florestas tropicais úmidas (PUIG, 2008).

Apoiando-se na distribuição das angiospermas lenhosas na América do Sul, Prance (1982) propõe 26 áreas que considera refúgios significativos e centros de endemismos (Figura 183).

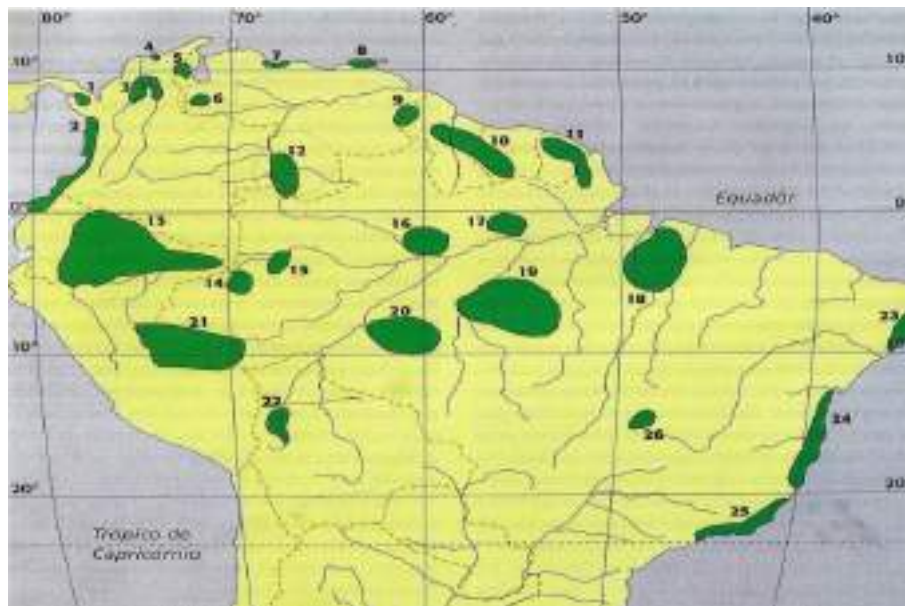
Prance (1982) mostra que os táxons florestais puderam persistir na savana em galerias florestais que serviram de refúgios por ocasião das mudanças climáticas: as especiações alopátricas podem ser consecutivas à sua distribuição em refúgios mais ou menos afastados. A distribuição simpátrica de várias espécies afins num mesmo tipo de habitat pode ser uma ilustração de especiação em refúgios. As espécies teriam evoluído independentemente e teriam sido depois reunidas pelas novas condições ambientais.

Os mais vastos refúgios amazônicos localizam-se em torno dos relevos, nos piemontês dos Andes, nas montanhas venezuelanas da Guiana e nas do Centro do Brasil, graças a um aporte de água suficiente em decorrência das chuvas orográficas.

Granville (1998) cita ao menos três centros de endemismos para as guianas, Imataca, Guiana Ocidental e Guiana Oriental, correlacionados com antigos refúgios florestais. Essas áreas correspondem àquelas que provavelmente contribuíram para o repovoamento da região em estudo. Disso decorre o fato de se encontrar no rol de

espécies amazônicas algumas com alto poder de resistência à seca, com características morfológicas e fisiológicas marcantes, como cascas grossas, folhas pequenas a muito pequenas, sistema radicular com xilopódios.

Figura 183 - Refúgios florestais a partir da distribuição das angiospermas lenhosas, segundo Prance (1982). 1. Panamá-Darién; 2. Choco; 3. rio Magdalena; 4. Santa Marta; 5. Catatumbo; 6. Apure; 7. Rancho Grande; 8. Paria; 9. Imataca; 10. Guiana; 11. Guiana Oriental; 12. Imeri; 13. Napo; 14. São Paulo de Olivença; 15. Tefé; 16. Manaus; 17. Trombetas; 18. Belém; 19. Tapajós; 20. Aripuanã; 21. E. Peru-Acre; 22. Beni; 23. Pernambuco; 24. Bahia; 25. Rio de Janeiro; 26. Araguaia.



Fonte: PUIG (2008).

A teoria do refúgio explica também como a floresta Amazônica financiou, ou pelo menos contribuiu, para a colonização e o estabelecimento de amplas áreas vegetacionais no Brasil, como a Floresta Atlântica, Tabuleiros Costeiros e alguns elementos da Caatinga. Exemplos emblemáticos são as espécies vicariantes, como o cajueiro nos tabuleiros costeiros (*Anacardium occidentale*) e o cajui (*Anacardium giganteum*) da floresta amazônica, a imburana de cheiro na Caatinga (*Torenia cearense*) e a cerejeira (*Torresea acreana*), dentre muitas outras. Contudo, também se depreende com a Teoria dos Refúgios, que as espécies mais exigentes só sobreviveram em determinados ambientes que ofereceram condições especiais para elas, principalmente em relação à disponibilidade hídrica. Essas espécies vieram a recolonizar áreas com a volta de um clima mais úmido, que prevalece atualmente.

Por outro lado, um grupo de espécies se adaptou a variados níveis de disponibilidade de água. Certamente, tais espécies representam uma quantidade significativa na ampla fitodiversidade regional. Assim é que atualmente se observa que as Florestas Ombrófilas localizadas a oeste e norte de Roraima, especialmente nas serranias do Parima, Auaris, Sorocaima, Pacaraima e Caburá não possuem em sua flora a espécie castanheira (*Bertholletia excelsa*), pois, provavelmente, os refúgios que participaram da recolonização não abrigavam essa espécie, estando sua distribuição restrita às contribuições do refúgio Trombetas e Manaus, o que explica sua ocorrência nessas adjacências. Exemplos como esse são referenciados ao longo deste trabalho no sentido de compor um quadro mais abrangente das questões relevantes ao nível de interpretação da paisagem, do seu uso ou preservação.

O estudo de ecorregiões tem promovido avanços no entendimento da dinâmica da paisagem amazônica. A distribuição de espécies, bem como a distribuição de ecossistemas são ferramentas utilizadas neste sentido. Ferreira *et al.* (2001) estabeleceram evidências de 23 ecorregiões na Amazônia Brasileira, representando os mais diversos tipos de habitats, contendo diferentes fisionomias, estruturas e tipos de vegetação. Eles afirmam que uma das principais características que separam as ecorregiões é os grandes interflúvios, seguidos dos gradientes altitudinais e tipos de solos. Essas informações são de fundamental relevância na indicação de corredores ecológicos e áreas propostas para conservação. Na imagem exibida, destaca-se o fato de que as florestas de Roraima recebem duas contribuições distintas: aquela provinda do núcleo Uatumã-Trombetas e aquela do núcleo das florestas de altitude das Guianas (Figura 184).

Descamps *et al.* (1978) acreditam que os “inselbergs” são atualmente refúgios para as espécies mais ou menos xerófilas, enquanto a floresta está no presente em fase de expansão devido ao ciclo climático quente atual. Particularmente em Roraima, dada suas peculiaridades geológicas, esse fenômeno é passível de registro, especialmente nos afloramentos basálticos, graníticos e areníticos, tanto em regiões úmidas quanto naquelas de baixa pluviometria, como nas serras do Murupu, do Mel, da Memória, dentre outras.

As alternâncias de regressão e expansão florestais permitem explicar a presença de espécies relíquias dos cerrados ou das savanas na hileia amazônica, e vice-versa. Assim é que a maior extensão de cerrado como vegetação extra-

amazônica compreende exatamente o complexo "Rio Branco-Rupununi", que é um enorme mosaico de ecossistemas de Savanas, localizado entre o Brasil, a República Cooperativa da Guiana e a Venezuela.

Figura 184 - Ecorregiões da Amazônia Brasileira, em destaque aquelas que compõem o estado de Roraima.



Fonte: Ferreira *et al.* (2001) (Modificado pelo autor).

3.2 A classificação da vegetação adaptada ao sistema universal

A base da classificação da vegetação utilizada para este trabalho seguirá aquela adotada pelo Projeto Radar da Amazônia (RADAMBRASIL, 1975a) e atualizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na elaboração do Manual Técnico da Vegetação Brasileira, nas suas edições de 1992 e 2012 (IBGE, 1992; 2012), nas quais as formações vegetais são abordadas numa visão fisionômico-ecológica das regiões florísticas em escala detalhada, levando-se em conta a hierarquia fitossociológica e a pesquisa ecossistemática realizada no país. O uso dessa base tem sido recomendado em trabalhos técnicos a nível nacional, sendo a classificação recomendada para ampla maioria dos trabalhos desta natureza.

Adaptada ao sistema universal, esta classificação incorpora informações derivadas dos mais recentes avanços do conhecimento sobre a cobertura vegetal nativa do Brasil e que orienta quanto ao sistema fitogeográfico, levantamento das

formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas e procedimentos para mapeamento da vegetação em escala regional (IBGE, 2012).

Por isso os padrões fitológicos e geográficos (=fitogeográficos) são consubstanciados neste sistema classificatório. Apesar disso, é importante salientar que uma mesma tipologia vegetal pode se apresentar de maneira completamente diferente em localidades adjacentes devido à variação de um ou mais dos fatores ambientais locais. Por exemplo, a Floresta Amazônica em nível Submontana pode se apresentar na forma de um castanhal (ocorrência gregária de *Bertholletia excelsa*), ou como uma floresta de porte muito mais baixo e sem apresentar sequer um elemento de *Bertholletia excelsa*.

O sistema fitogeográfico do IBGE em consonância com a Classificação Internacional da Vegetação considera as características fisionômicas-ecológicas e contém as informações da classificação hierárquica, estabelecendo a ordem a partir do contexto global, como segue:

- Império Florístico: refere-se à cobertura Vegetal que recobre a Terra. É uma referência à distribuição geográfica do Reino Vegetal.

- Zona: considera que o planeta Terra está dividido em função de “cratons”, tipificados com vegetação original, quais sejam: Holoártico, Paleotrópico, Neotrópico, Australiano, Campense e Antártico (Figura 185). Apesar do Brasil possuir elementos da flora provenientes de várias regiões, considera-se sua inserção na Zona Neotropical, formada basicamente a partir do isolamento causado pela deriva continental, isolando a América do Sul dos demais blocos continentais. Trata-se de uma área caracterizada pela presença de famílias botânicas endêmicas (IBGE, 2012). As escalas cartográficas adotadas para tal amplitude variam de 1:2.500.000 até 1:10.000.000.

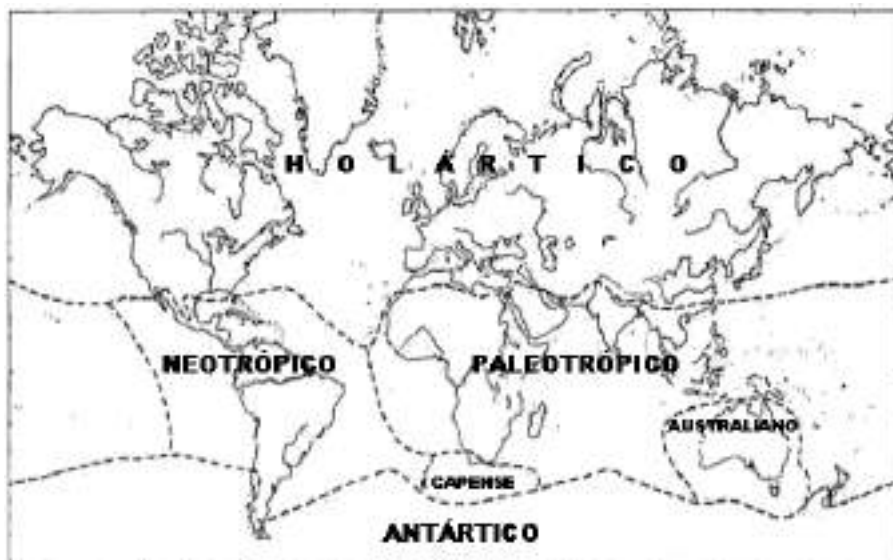
- Região: é a subdivisão da Zona em hierarquia imediatamente inferior, considerando os endemismos, mas principalmente definindo as tipologias vegetacionais do Brasil, como as florestas e as savanas.

Neste nível categórico, entende-se que o mapeamento é de caráter exploratório, ou seja, entre 1:250.000 até 1:1.000.000 (IBGE, 2012). Nos trabalhos do

Zoneamento Econômico Ecológico do estado de Roraima, ficou estabelecido que será adotada a escala de 1:250.000 para o mapeamento fitofisionômico.

Como exemplo, podemos considerar a Amazônia como uma Região Florística (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Campinarana e Savanas). Esta grande região é caracterizada, principalmente, por apresentar uma vegetação com famílias de dispersão pantropical. Entre elas estão as famílias Sapotaceae e Malvaceae, além da Fagaceae, com inúmeros fósseis encontrados nos depósitos do Cretáceo e Terciário que se distribuem por toda a Zona Neotropical.

Figura 185 - Distribuição das Zonas Fitofisionômicas/Florísticas na crosta terrestre.



Fonte: Salgado-Labouriau (2004).

As famílias de origem afro-amazônica Caricaceae, Humiriaceae, Vochysiaceae e Lecythidaceae, esta última com apenas um gênero na África, encontram-se bem distribuídas na plataforma brasileira. Como exemplo, tomar-se-ão duas famílias: Lecythidaceae e Vochysiaceae, que são consideradas típicas e apresentam fisionomias marcantes nas áreas que dominam (IBGE, 2012).

- Domínio: é definido como uma área, subdivisão de uma região, caracterizada pela presença de pelo menos uma espécie endêmica. Diz-se, por exemplo, do Domínio das Florestas Ombrófilas Densas em áreas úmidas dos trópicos, referindo-

se aos locais onde aquele tipo de floresta predomina sobre outras formas de fitofisionomia.

A família Vochysiaceae – com o gênero *Erismadelphus* na África – apresenta o gênero *Erisma*, com provável origem no Cráton Guianês, dominando nas montanhas da parte norte da Bacia Amazônica. O gênero *Vochysia* compõe a fisionomia das formações Montanas e o gênero *Qualea* caracteriza as formações das Terras Baixas e Submontanas (Figura 186). Ambos ocorrem por toda a Hileia e possuem provável origem amazônica.

Figura 186 - Ocorrência de *Vochysia* em Roraima em que apresenta gregarismo intenso. No momento, as árvores estavam em floração.



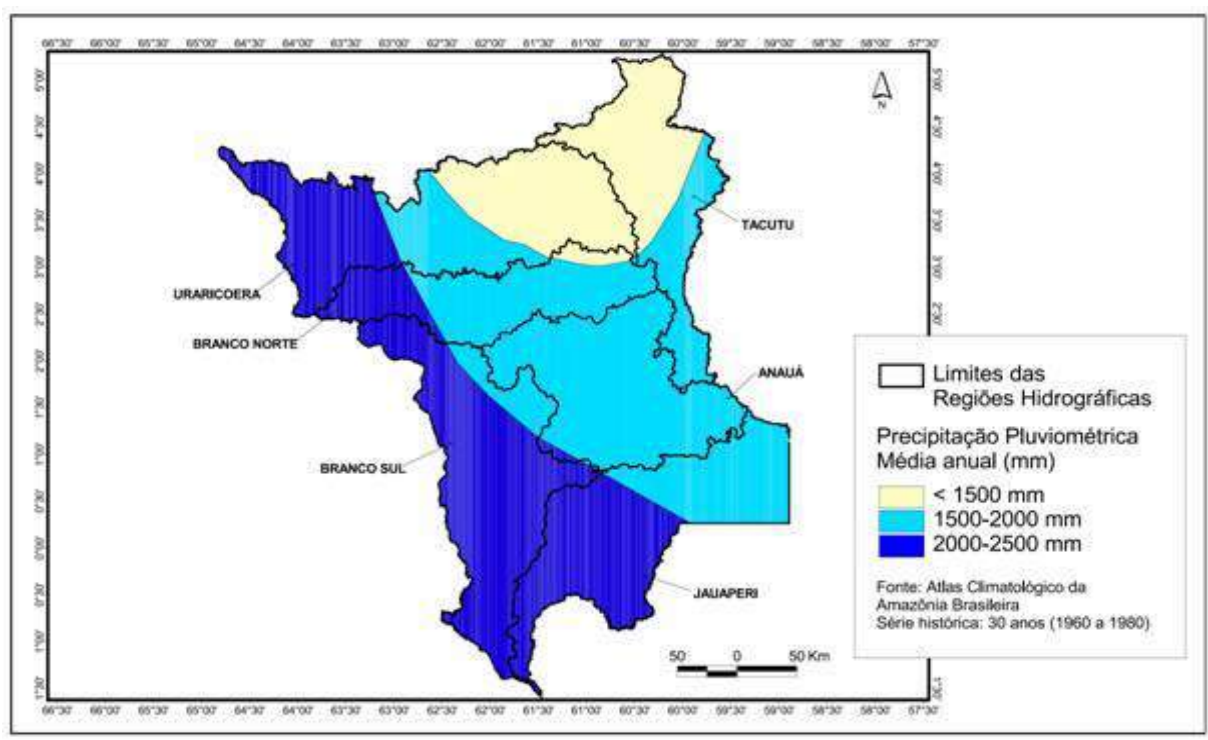
Fonte: Taylor Nunes.

- Domínio das Florestas: o ambiente florestal se caracteriza pelo estrato arbóreo com dossel dominante, em que as árvores existem em quantidade tal que se tocam pelas copas. Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2012), o termo Floresta designa a área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*. Isso não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano, segundo o conceito do Serviço Florestal Brasileiro (MMA, 2017), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que usa conceito idêntico ao adotado pela FAO.

Roraima possui mais da metade da sua área coberta por algum tipo de floresta. Isto se deve a diversos fatores. O principal deles é a água. A Amazônia é fundamentalmente importante pela enorme quantidade de circulação de água registrada na região. A água, enquanto promotora da homeostase na Terra, é a principal regente do clima, que por sua vez, é o principal fator condicionante da vegetação de determinada região.

No regime pluviométrico apresentado no Plano Estadual De Recursos Hídricos do estado de Roraima (FEMARH, 2008), observa-se em série histórica de 30 anos, que a pluviosidade da região pode ser expressa nas isoietas: >1500mm, de 1500 a 2000 mm e de 2000 a 2500 mm anuais (Figura 187). Observa-se claramente que tais volumes de água são mantenedores do ambiente florestal. É claro que o mapa é apenas uma representação simbólica da realidade, havendo variações a mais e a menos destes valores como veremos mais à frente.

Figura 187 - Distribuição da Precipitação pluviométrica média anual em Roraima.

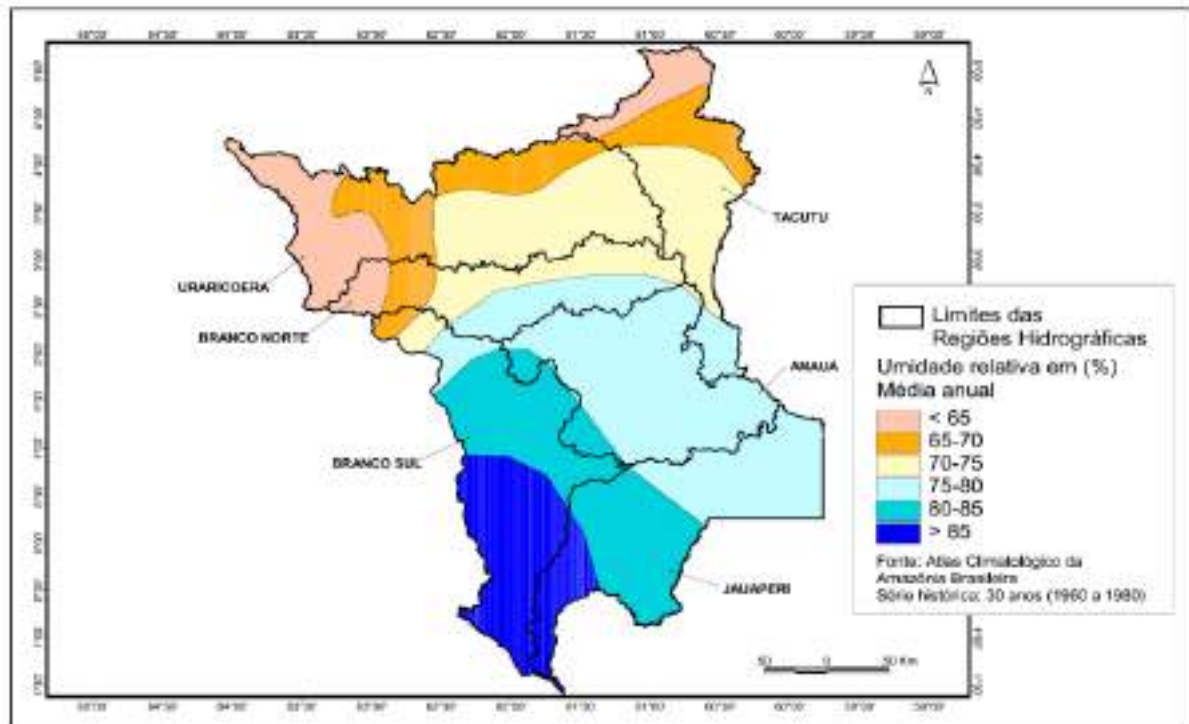


Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Roraima (FEMARH, 2008).

Contudo, no mapa de distribuição da umidade no estado (Figura 188), vê-se que em áreas onde se registra menos que 65% de umidade relativa média anual são ambientes sob o domínio de Florestas Ombrófilas, localizados mais precisamente nas extremidades nordeste (Serra do Caburai) e noroeste (Serra do Auaris) do estado.

Tais localidades detêm as maiores altitudes da região. Por outro lado, grande parte do maciço florestal do estado encontra-se nas faixas entre 70% a 80% de umidade relativa média anual.

Figura 188 - Distribuição da Umidade Relativa em termos de Média Anual em Roraima.



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Roraima (FEMARH, 2008).

Isto posto, e levando em conta o clima, relevo e a pedologia regionais, pode-se categorizar a vegetação do estado de Roraima mediante o roteiro adotado no Esquema de Classificação da Vegetação Brasileira, constante no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) (Tabela 124). Assim, a Floresta Ombrófila Densa ocupa aproximadamente 55,22% da área do estado, sendo a fitofisionomia de maior expressão territorial, e por isso apresentando ampla diversidade de feições em função dos espaços onde medra, desde altiplanos montanos com até 1200 metros de altitude acima do mar, até as áreas de aluviões do baixo rio Branco, com menos de 70 metros de altitude (Tabela 125).

Em segundo lugar surge a Campinarana, com 16,30% da área do estado. Em terceiro lugar está a Savana (cerrado), que apresenta 9,29%. Esta é uma vegetação aberta onde se desenvolveu a cultura local predominante, e onde se encontra a grande maioria da população, incluindo a capital, Boa Vista. Por isso também é vegetação que mais tem sofrido os efeitos insidiosos dos antropismos. A seguinte é a

Savana Estépica com 7,88% da área de Roraima: um ambiente xérico em plena Hiléia. Esta fitofisionomia está quase que completamente circunscrita por Terras Indígenas. As áreas restantes são de cobertura florestal, em que se destaca a forte pressão exercida sobre elas no passado recente até os dias atuais. O Ecótono (mistura de fitofisionomias) ocupa 3,91%, a Floresta Estacional Semidecidual 3,74%, a Floresta Ombrófila Aberta com 3,52% da área de Roraima, respectivamente.

Tabela 124 - Esquema de Classificação Fitogeográfica Brasileira.

Esquema da Classificação da Vegetação Brasileira			
Estrutura	Clima	Fisionomia	Ambiente/relevo
Florestal			
Floresta	Ombrófila	Densa	Aluvial Terras Baixas Submontana Montana
Floresta	Ombrófila	Aberta	Terras Baixas Submontana
Floresta	Estacional	Semidecidual	Aluvial Terras Baixas Submontana
Campestre			
Campinarana (Campinas)	Ombrófila	Florestada Gramíneo-lenhosa	Relevo tabular Planícies
Savana (Cerrado)	Estacional	Arborizada Parque Gramíneo-lenhosa	Planícies Depressão com acumulação recente
Savana Estépica	Estacional	Florestada Parque	Depressão com acumulação recente

Fonte: Esquema de Classificação Fitogeográfica Brasileira (IBGE, 2012). Modificada e adaptada pelo autor.

3.3 Classificações das regiões fitogeográficas

3.3.1 Caracterização da Floresta Ombrófila Densa

O termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1966), substitui o termo ‘Pluvial’ (de origem latina) por ‘Ombrófila’ (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas”. Além disso, os autores

empregaram pela primeira vez os termos Densa e Aberta como divisão das florestas dentro do espaço intertropical (IBGE, 2012).

Tabela 125 - Fitofisionomias ocorrentes em Roraima e as respectivas áreas e proporções territoriais. ¹Percentagem da área da fitofisionomia originalmente ocupada no Estado. ² Área do Estado originalmente ocupada por cada subunidade da fitofisionomia. ³ Percentagem da área da subunidade fitofisionômica.

Estrutura	Fitofisionomia	% Área ¹	Ambiente	Área (ha) ²	% Área ³
Florestal 14.811.218,11	Floresta Ombrófila Densa	55,22	Aluvial	244.628,02	1,10
			Terras Baixas	1.107.146,71	4,96
			Submontana	8.321.865,86	37,31
			Montana	2.642.983,45	11,85
	Floresta Ombrófila Aberta 787.219,37	2,63	Terras Baixas	108.757,97	0,49
			Submontana	678.461,41	3,04
	Floresta Estacional Semidecidual 834.595,53	3,74	Aluvial	184.460,71	0,83
			Terras Baixas	266.799,92	1,20
			Submontana	383.334,90	1,72
	Ecótono	3,91	Ecótono	872.779,17	3,91
Campestre 7.490.981,45 33,58%	Refúgio Montano (Rm)	0,11	Montano	25.075,31	0,11
	Campinarana 3.636.860,04	16,30	Florestada (Ld)	2.219.223,11	9,95
			Gramíneo-lenhosa (Lg)	1.417.636,93	6,36
	Savana (cerrado)	9,29	Arborizada	31.519,11	0,14
			Parque	362.638,90	1,63
			Gramíneo	1.677.343,94	7,52
	Savana Estépica 1.757.544,14	7,88	Florestada	553.430,46	2,48
			Parque	1.204.113,68	5,39
Área total do estado originalmente coberto por vegetação				22.302.199,56	99,98
Área total do estado				22.439.630,40	100%

Fonte: Mapa de Vegetação ZEE elaborado com dados trabalhados pelo autor.

Trata-se de ambientes em que o excesso de chuvas é fator preponderante no estabelecimento de uma vegetação de macrofanerófitos em elevadas densidades, estabelecendo um ambiente florestal com ampla diversidade florística. São ambientes associados a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação, bem distribuída durante o ano, possuindo, no máximo, de 0 a 60 dias secos, o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (IBGE, 2012).

Na classificação técnica da vegetação brasileira do IBGE são estabelecidas as seguintes categorias da Floresta Ombrófila:

- ✓ Estrutura: Floresta
- ✓ Clima: Ombrófila
- ✓ Fisionomia: Densa
- ✓ Ambiente: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana.

Identicamente, O Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) sugere o seguinte esquema para a Floresta Ombrófila Densa (Figura 189).

Figura 189 - Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.



Fonte: IBGE (2012).

No estado de Roraima, registra-se a ocorrência de Floresta Ombrófila Densa dos tipos Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana, não ocorrendo o tipo Altomontano. Por sua vez, a cota altitudinal Altomontano na região equatorial é ocupada por vegetação relíquia, e por isso não se registra a floresta Ombrófila Densa Altomontana em Roraima.

A Ombrofilia é fator determinante na existência destas florestas. Neste sentido, é mister perceber que a região em estudo se encontra em um gradiente de umidade peculiar, considerando o território Pan-Amazônico, onde as variações no nível pluviométrico superam mais de 2.500 mm anuais, desde o noroeste a sudoeste e Sudeste do estado, a 1.100 mm anuais registrados eventualmente no centro até Nordeste do estado (ARAÚJO *et al.*, 2001).

De modo geral, a precipitação anual cresce de nordeste para sudeste, saindo das formações de Savana (ou cerrado) (1.100-1.400 mm/ano) e atravessando uma faixa de transição savana-floresta-floresta de altitude (1.700-2.000 mm/ano), até

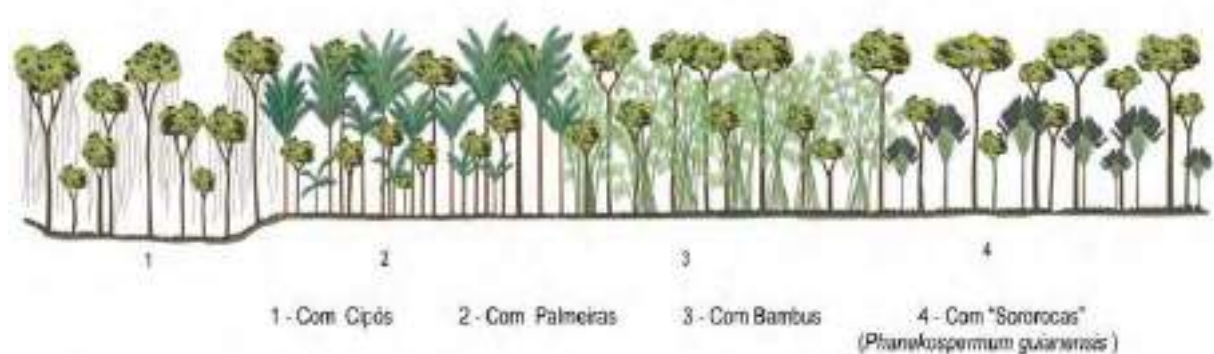
alcançar as florestas úmidas de baixo relevo (2.000-2.300 mm/ano) no sul do estado (BARBOSA, 1997).

3.3.2 Caracterização da Floresta Ombrófila Aberta

A Floresta Ombrófila Aberta é aquela que difere da Densa por possuir abertura do dossel superior, permitindo a projeção de palmeiras, cipós ou sororocas.

Para esta categoria, o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) sugere o seguinte esquema (Figura 190). Contudo, a classificação estabelece as mesmas categorias de relevo consideradas para a Floresta Densa: Aluvial, Terras Baixas, Submontano e Montano. No caso de Roraima, foram observados a Floresta Aberta Terras Baixas e Submontana.

Figura 190 - Perfil esquemático das faces da Floresta Ombrófila Aberta.



Fonte: IBGE (2012).

3.3.3 Caracterização da Floresta Estacional Semidecidual

O conceito ecológico deste tipo florestal é determinado pela queda de folhas, que não ocorre de forma total em todos os elementos arbóreos. Assim, dois comportamentos são esperados como resposta fisiológica das árvores individualmente ao estresse ambiental: queda parcial da folhagem e queda total da folhagem.

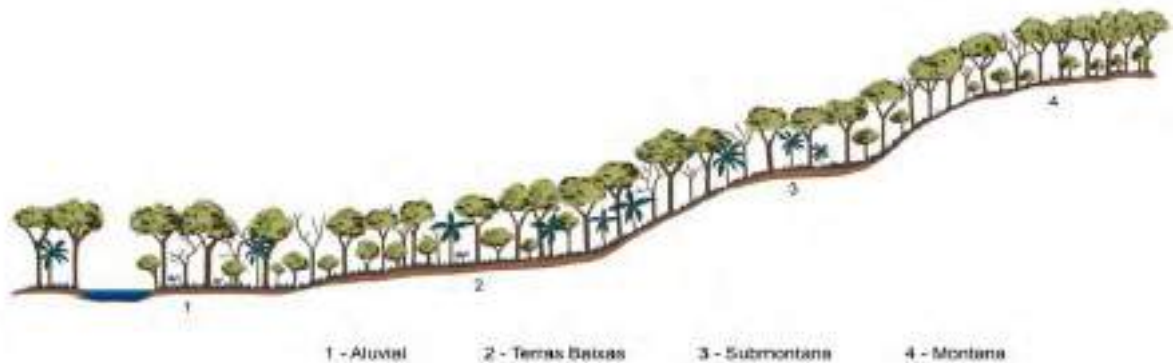
O termo Estacional se refere ao efeito de diferentes estações climáticas que promovem estresse nas árvores: frio e quente, chuvoso e seco, etc. Em Roraima, este

estresse ocorre devido a fatores de restrição hídrica, pela ausência de chuvas durante mais de 60 dias seguidos.

Em relação ao termo Semidecidual, a referência ocorre devido a reação coletiva (florestal) das árvores ao estresse. Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais. Para a categoria semidecídua, considera-se que a porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50% (IBGE, 2012).

O critério estabelecido com a finalidade exclusiva de propiciar o mapeamento contínuo de grandes áreas foi o das faixas altimétricas, utilizado também nas formações vegetacionais precedentes (IBGE, 2012). Quatro formações foram delimitadas no País: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana, isso porque este tipo florestal é bastante descontínuo e sempre situado entre dois climas, um úmido e outro árido (Figura 191).

Figura 191 - Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.



Fonte: IBGE (2012).

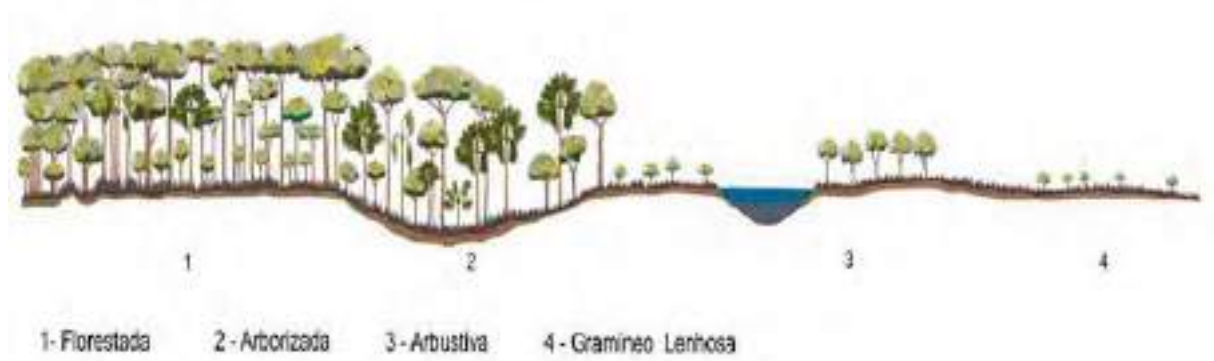
Em Roraima, a Floresta Estacional Semidecidual ocorre sob as formas de Aluvial, Terras Baixas e Submontana.

3.3.4 Caracterização da Campinarana

Para as Campinaranas, o IBGE (2012) define as seguintes tipologias (Figura 192). Esta vegetação, tipicamente da região amazônica, não existe em outro bioma em todo o planeta. Está sediada em solos extremamente arenosos e são

periodicamente inundadas. Em Roraima, observaram-se os tipos Campinarana Florestada e Arborizada.

Figura 192 - Perfil esquemático da Campinarana.



Fonte: IBGE (2012).

3.3.5 Caracterização da Savana

A Savana é considerada ambiente estacional. Entretanto, o estresse hídrico que determina esta estacionalidade é considerado de média intensidade. Ademais, os solos onde ocorre esta fitofisionomia no Brasil acumulam água, que é disponibilizada para os elementos arbóreos na estiagem, que por sua vez são dotados de características escleromórficas como forma de resistência às intempéries ambientais. O IBGE (2012) estabelece 4 tipologias, segundo o perfil esquemático (Figura 193).

Figura 193 - Perfil esquemático da Savana (Cerrado).



Fonte: IBGE (2012).

Para o estado de Roraima, foi identificado nos trabalhos do RADAMBRASIL (1975a) os tipos Gramíneo-lenhosa, Parque e Arborizada, em um ambiente geológico

denominado de Formação Boa Vista, composto de sedimentos arenosos inconsolidados. Trata-se de uma extensa planície denominada de pediplano rio Branco- rio Negro (VALE JÚNIOR; SCHAEFER; MENDONÇA, 2010).

3.3.6 Caracterização da Savana Estépica

Por outro lado, o binômio Savana-Estépica é utilizado para designar ambientes sujeitos a maior severidade estacional, promovendo características xeromórficas: um termo entre as Savanas e as Estepes. Neste sentido, nos trabalhos do RADAMBRASIL foi identificada extensa área a nordeste do estado de Roraima com tais características (Figura 194).

Figura 194 - Perfil Esquemático da Savana-Estépica.



Fonte: IBGE (2012). Modificado pelo autor.

Para efeito do mapeamento adotado neste trabalho, fez-se o registro da Savana Estépica dos tipos Florestada e Parque.

3.3.7 Caracterização de outros sistemas

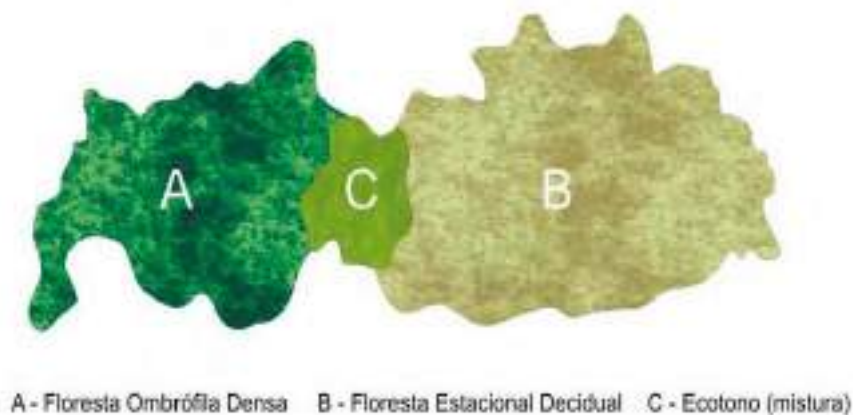
Neste trabalho, buscou-se recuperar algumas áreas mapeadas pelo RADAMBRASIL, mas que hoje já não existe mais sua cobertura vegetal original. Bem como estabelecer alguns limites entre as formações vegetacionais, outrora considerados imprecisos. Em ambos os casos, o objetivo foi o de promover melhor clareza para pontos e regiões importantes para a visão do Zoneamento Econômico Ecológico. Para tanto, é mister estabelecer algumas diferenças metodológicas na compreensão do espaço ocupado pelas vegetações estudadas.

Entre duas ou mais regiões fitoecológicas ou tipos de vegetação, existem sempre, ou pelo menos na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas, onde as floras se interpenetram, constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos. O primeiro caso se refere ao “mosaico específico” ou ao próprio ecótono. O segundo caso se refere ao “mosaico de áreas edáficas”, no qual cada enclave guarda sua identidade ecológica sem se misturar (IBGE, 2012).

Neste sentido, foram observados os seguintes casos na área estudada:

- **Ecótono** (mistura florística entre tipos de vegetação): este contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes é impossível de ser detectado no mapeamento por simples fotointerpretação. Isto ocorre porque os elementos que se misturam são indivíduos isolados e dispersos, formando conjuntos geralmente muito homogêneos ou uniformes (Figura 195).

Figura 195 - Esquema de uma área de tensão ecológica.

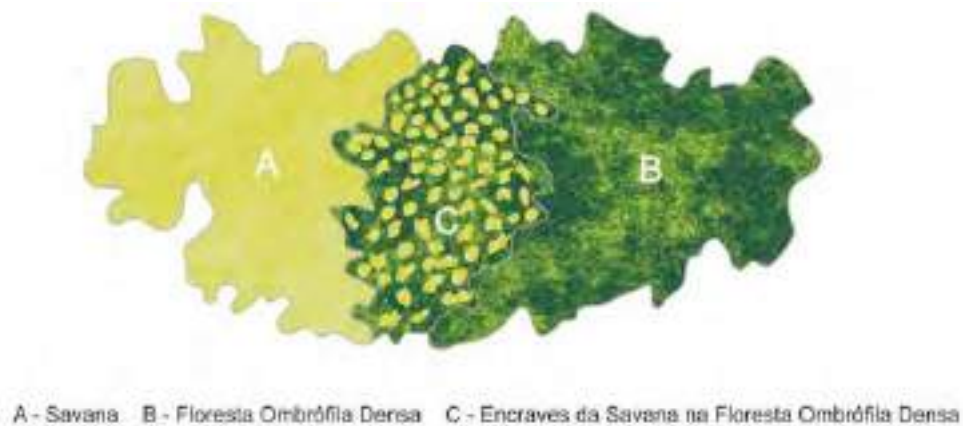


Fonte: IBGE (2012).

- **Enclave** (áreas disjuntas que se contatam): no caso de mosaicos de áreas enclavadas, situadas entre duas regiões fitoecológicas, a sua delimitação torna-se exclusivamente cartográfica e sempre dependente da escala, pois em escalas maiores é sempre possível separá-las. Esta ocorrência vegetal de transição edáfica não oferece dificuldade em ser delimitada, seja para os tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes, seja para aqueles com estruturas diferentes (Figura 196).
- **Sistema da Vegetação Disjunta**: é a repetição, em pequena escala, de um tipo de vegetação próximo que se insere no contexto da região ecológica dominante, conforme a escala cartográfica em que se está trabalhando. É

necessário não confundir refúgio com disjunção ecológica, pois refúgios são comunidades totalmente diferentes do tipo de vegetação em que estão inseridas, enquanto disjunções vegetacionais são repetições, em escala menor, de um outro tipo de vegetação próximo que se insere no contexto da região fitoecológica dominante (Figura 197).

Figura 196 - Esquema de uma área de tensão ecológica contato Savana/Floresta Ombrófila do tipo enclave.



Fonte: IBGE (2012).

Figura 197 - Esquema de uma Disjunção Ecológica.



Fonte: IBGE (2012).

- Vegetações ribeirinhas, beradeiras ou beira alta: são popularmente consideradas sinônimas de matas ciliares (AB'SABER, 2000). Porém, para fins de classificação destes subtipos das formações de influência fluvial, aqui denominadas aluvial (IBGE, 2012). As características vegetacionais das formações ribeirinhas refletem as características do mosaico ambiental (condições ecológicas), que por sua vez é resultado da atuação não só dos fatores físicos/climáticos do ambiente, mas também dos biológicos (RODRIGUES; LEITÃO FILHO, 2000).
- Sistema dos Refúgios Vegetacionais (Comunidades Relíquias): toda e qualquer vegetação diferenciada nos aspectos florístico e fisionômico-ecológico da flora dominante na região fitoecológica foi considerada como um “refúgio ecológico”. Este, muitas vezes, constitui uma “vegetação relíquia”, com espécies endêmicas, que persiste em situações especialíssimas, como é o caso de comunidades localizadas em altitudes acima de 1.000 metros (IBGE, 2012).

Para a metodologia adotada na Classificação da Vegetação (IBGE, 2012), esta tipologia não cabe ser enquadrada no sistema geral, porque destoa da realidade circundante e via de regra ocorre em áreas reduzidas. Por esta razão não foi incluída no quadro exibido anteriormente. Contudo, possui extrema importância do ponto de vista científico. Ademais, o estado de Roraima possui diversas áreas cobertas por esta tipologia, que é relatada por Huber (1988) como aquelas das mais antigas do planeta ainda existente nos dias atuais.

Os refúgios ecológicos, condicionados por parâmetros ambientais muito específicos, apresentam, em regra, alta suscetibilidade a qualquer tipo de intervenção. Áreas turfosas, em diferentes altitudes e os cumes litólicos das serras, normalmente, suportam relictos vegetacionais (IBGE, 2012).

- Áreas antropizadas: as áreas de vegetação natural de floresta que têm sido alvo da ocupação humana serão consideradas como antropizadas. Com esta designação não pretende desqualificar a tipologia anteriormente existente, total ou parcialmente alterada.

4 CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA VEGETAÇÃO DO ESTADO DE RORAIMA

A expressão fitofisionômica da região em estudo engendra um rol de paisagens, que vão além dos estereótipos da hileia. Ademais das florestas úmidas, ocorrem florestas secas, extensas áreas campestres e diversas áreas de refúgios vegetacionais. Ecossistemas e sinúsias ainda trazem maior riqueza, tanto ao nível da diversidade biológica, quanto ao nível diversidade ambiental.

As tipologias vegetacionais abrangem um amplo gradiente em Roraima, principalmente no que concerne ao volume pluviométrico em uma área de 22.439.630,40 ha, inseridos dentro do bioma Amazônia (Tabela 126). Neste sentido, destaca-se que o total de ambientes sob a forma florestal corresponde a 14.725.552,40 ha, que equivale a 66,03% da área do estado. Para as formações campestres, este valor é de 33,95%, ou seja, 7.550.011,53 ha. Como destaque, esta região contempla a maior extensão de Savana dentro do bioma Amazônia, o que diferencia dos demais estados da região.

4.1 Floresta Ombrófila Densa

- Características e limites

Devido a amplitude pluviométrica citada, a ocorrência desta formação ocupa extensas áreas em Roraima, obedecendo ao gradiente climático. Nos trabalhos do RADAMBRASIL, volume 8 (RADAMBRASIL, 1975a; 1975b), seu registro é denominado como Região da Floresta Tropical Densa.

A floresta úmida, denominada de Floresta Ombrófila Densa, apresenta ampla diversidade de feições em função dos espaços onde medra, desde altiplanos montanos com até 1200 metros de altitude acima do mar, até as áreas de aluviões do baixo rio Branco, com menos de 70 metros de altitude. Trata-se de uma formação sob clima úmido, chuvoso e de dossel fechado, apresentando períodos de estiagem inferiores a 3 meses.

Tabela 126 - Fitofisionomias ocorrentes em Roraima, superfície total (ST), representatividade no estado (REPR) em percentual destas fitofisionomias e percentual de área da fitofisionomia que está sob áreas protegidas e área militar. ¹ Superfície do Estado originalmente ocupada por cada fitofisionomia. ² Percentual e Área da fitofisionomia em área protegida e/ou militar.

Estrutura	Fitofisionomia	Ambiente	ST (ha)	REPR ¹ (%)	Área Protegida e militar ² (%)
Florestal	Floresta Ombrófila Densa	Aluvial (Dau)	244.628,02	1,10	85,48
		Terras Baixas (Dbe)	1.107.146,71	4,96	99,38
		Submontana (Dsu)	8.321.865,86	37,31	62,54
		Montana (Dmu)	2.642.983,45	11,85	95,63
		Sub-total	12.316.624,04	55,22	
		Área protegida e militar ² total	9.213.047,85	-	72,91
	Floresta Ombrófila Aberta	Terras Baixas (Abc)	108.757,97	0,49	31,56
		Submontana (Asp)	678.461,41	3,04	51,94
		Sub-total	787.219,37	3,52	-
		Área protegida ² e militar total	386.742,99	-	49,12
	Floresta Estacional Semidecidual	Aluvial (Fau)	184.460,71	0,83	58,53
		Terras Baixas (Fb)	266.799,92	1,20	15,24
		Submontana (Fsu)	383.334,90	1,72	24,45
		Sub-total	834.595,53	3,74	-
		Área protegida e militar ² total	242.397,57	-	29,04
	Ecótono	Ecótono (Eco)	872.779,17	3,91	
		Área protegida e militar ² total	148.415,82	-	17,02
SUB-TOTAL FLORESTAL			14.811.218,11	66,04	-
SUB-TOTAL PRESERVADO FLORESTAL			9.990.604,23	-	67,45
Refúgio Montano	Refúgio Montano (Rm)	25.075,31	0,11	-	
	Área protegida e militar ² total	22.806,65	-	90,95	
Campestre	Campinarana	Florestada (Ld)	2.219.223,11	9,95	83,85
		Gramíneo-lenhosa (Lg)	1.417.636,93	6,36	80,63%
		Sub-total	3.636.860,04	16,30	-
		Área protegida e militar ² total	2.872.108,23	-	82,60
	Savana (Cerrado)	Arborizada (Sas)	31.519,11	0,14	17,59
		Parque (Sps)	362.638,90	1,63	18,62
		Gramíneo-lenhosa (Sgs)	1.677.343,94	7,52	42,68
		Sub-total	2.071.501,96	9,29	-
		Área total protegida e militar ² total	789.153,14	-	38,09
	Savana Estépica	Florestada	553.430,46	2,48	100
		Parque	1.204.113,68	5,39	84,30
		Sub-total	1.757.544,14	7,88	-
		Área total protegida e militar ² total	1.568.512,34	-	89,24
	SUB-TOTAL CAMPESTRE			7.490.981,45	33,58
SUB-TOTAL PRESERVADO CAMPESTRE			5.252.580,36	-	70,11
TOTAL DO ESTADO ORIGINALMENTE COBERTO POR VEGETAÇÃO			22.302.199,56	99,98	-
TOTAL DE COBERTURA HÍDRICA DO ESTADO ORIGINALMENTE DESCOBERTO			137.430,84	0,61	-
TOTAL DO ESTADO COM VEGETAÇÃO NATIVA EM ÁREA PROTEGIDA E MILITAR			15.243.184,59	-	67,92
ÁREA TOTAL DO ESTADO			22.439.630,40	100	-

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

- Região de ocorrência

Ocorre na metade oeste do estado. Projeta-se também nos limites leste, recobrando grande parte da zona de fronteira com a Guiana, e ao Norte, com a Venezuela e a maior parte da região central, sul e sudeste do estado.

Em relação ao relevo, esta fitofisionomia recobre as regiões serranas do estado, e grande parte de suas encostas, como a serra Parima, Serra do Acari e outras. Ocorre em regiões dissecadas do complexo guianense, em relevo submontano e nas áreas planas centrais e sul do estado, por onde trafegam os principais rios.

Em Roraima, ocorrem as feições Montana, Submontana, Terras Baixas e Aluviais.

- Territorialidades

Ocupa 12.316.624,04ha, que representa aproximadamente 55,22% da área do estado, sendo a fitofisionomia de maior expressão territorial, e está subdividida em 4 subunidades: Aluvial (Dau), Terras Baixa (Dbe), Submontana (Dsu) e Montana (Dmu).

Nesta fitofisionomia, 7.537.581,25ha são Terras Indígenas, que correspondem a 56,38% do total da área da Floresta Ombrófila Densa e 33,59% da área do estado. Em relação as unidades de conservação, tem-se 1.624.336,08ha ou 12,31% da área da fitofisionomia inseridas nesta categoria, totalizando 69,46% de área protegida, que somada a área militar soma 74,80% (Tabela 127).

Tabela 127 - Percentual da Floresta Ombrófila Densa em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares e percentual desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área Protegida		Área Militar (%)	Total (%)	Área Desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Floresta Ombrófila Densa	Aluvial (Dau)	-	85,43	0,05	74,42	1,26
	Terras Baixas (Dbe)	5,31	94,07	-	99,38	0,01
	Submontana (Dsu)	59,04	2,88	0,60	60,91	6,32
	Montana (Dmu)	90,81	3,91	-	94,68	0,01
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	61,19	13,18	0,41	74,80	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	4,37

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

Mesmo sendo majoritariamente constituído por áreas indígenas (61,19%), este valor expressa a reduzida ocupação territorial para uso alternativo do solo. Contudo, a distribuição nas categorias ocorreu dentro de certa proporcionalidade territorial para cada tipologia da Floresta Densa, garantindo representatividade, especialmente nas áreas de unidades de conservação, o que vem ao encontro aos preceitos recomendados de conservação de áreas naturais, confirmando a tendência deste estado em se converter em um polo de contenção do avanço do desmatamento da Amazônia.

A Floresta Ombrófila Densa apresenta 960.379,46 ha ocupados com Projeto de Assentamento (PA) de Colonização Agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que corresponde a 7,2814% da área do estado. Esta área também corresponde a 77,94% dos assentamentos em Roraima, ou seja, a grande maioria dos assentamentos é encontrada nesta fitofisionomia (dados fornecidos pelo Centro de Geotecnologia, Cartografia e Planejamento Territorial). Tais ocupações ocorreram predominantemente a partir dos anos 1980, seguindo o padrão regional conhecido como 'espinha de peixe'.

Em relação às áreas desmatadas, registra-se um total de 538.341,46 ha (7,60% da área desta fitofisionomia), com destaque para a maior taxa de desmatamento (6,32%) em área de sua subunidade Floresta Ombrófila Densa Submontana. Além de baixo valor, as áreas desmatadas estão restritas as circunvizinhanças das sedes dos municípios e ao longo das estradas federais da região.

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

As principais espécies ameaçadas desta fitofisionomia são (BRASIL, 2016): garapeira (*Apuleia leiocarpa*), angelim-pedra (*Hymenolobium excelsum*), itaúba (*Mezilaurus itauba*), castanheira (*Bertholletia excelsa*), cedro-rosa (*Cedrela odorata*), ucuúba (*Virola surinamensis*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), pau rainha (*Centrolobium paraense*), pau santo (*Zollernia magnifica*), pau rosa (*Aniba rosaeodora*), itauba branca (*Mezilaurus navalium*), louro ferro (*Aniba férrea*) e seringueira (*Hevea sp*) (RADAMBRASIL, 1975a).

Em ambiente rural, foram registradas as seguintes ocorrências de espécies exóticas invasoras: acácia mangio (*Acacia mangium*), amarelinho (*Tecoma stans*) e leucina (*Leucaena leucocephala*).

4.1.1 Floresta Ombrófila Densa Montana (Dmu)

- Região de ocorrência

Sua ocorrência é registrada nos municípios de Uiramutã, Pacaraima, Amajari, Alto Alegre, Mucajaí, Iracema, Caracará e Caroebe. Sua expressão cobre 2.669.322,12 ha, área que representa 11,97% do estado de Roraima (Tabela 3).

Ocorrem em solos do Complexo Guianense (menos de 1.000 m de altitude) e do Grupo Parima (menos de 1.500 m de altitude), e arenitos da Formação Roraima (de 1.000 m a 2.000 m de altitude), sendo que os dois primeiros formam um grupo uniforme na vegetação (Figura 198).

O relevo é predominantemente montanhoso, ocupando as encostas mais elevadas. Às vezes, ocorre em planos ou áreas suaves onduladas nos topos dos platôs montanos das serras do planalto sedimentar de Roraima, vez que ocorre em altitudes superiores a 600 metros acima do nível do mar. Na maioria das vezes recobre solos rasos.

Para a Floresta Montana que cobre os solos da Formação Roraima (arenitos, ortoquartzíticos, com intercalações de folhetos e siltitos e alguns diques de Diabásio), o relevo exerce influência no clima, atenuando a temperatura e umidade pela melhor distribuição das chuvas durante o ano.

Outra ocorrência da Floresta Ombrófila Densa Montana é na serra Parima e no Complexo Guianense (de 600 m a 1.500 m de altitude). Trata-se de uma região com substrato geológico diferente da anterior (ALBERT; MILLIKEN, 2009). A porção montanhosa do Parima situa-se no limite oeste de Roraima.

- Espécies predominantes e ambientes

A Floresta Montana cobre os solos da Formação Roraima, onde a vegetação arbórea se apresenta com muitas epífitas e ecótipos arbóreos de altitude (HUBER *et al.*,1988). As espécies mais comuns são *Pouteria surinamiensis*, *Ocotea roraimae*, *Didymopanax sp.*, *Manilkara sp.*, *Qualea schomburgkiana* e *Jacaratia sp.* Na região é comum a ocorrência gregária de xaxim ou samambaiçu (*Dicksonia sellowiana*), uma Pteridófita arborescente (Figura 199).

Figura 198 - Vista da Floresta Ombrófila Densa Montana no planalto Roraima. Em detalhe, o rio Cotingo, ao fundo, Monte Roraima.



Fonte: Taylor Nunes (2007).

A fitodiversidade detém elevado índice de riqueza também no estrato herbáceo (Figura 200), devido ao menor tamanho das folhas e das copas, permitindo maior penetração de luz no dossel inferior. A flora do estrato herbáceo é composta por diversas espécies de samambaias (Pteridofitas), gramíneas (Poaceae), trepadeiras sem gavinhas (Convolvulaceae), Cyperaceae e Eriocaulaceae, e com destaque especial para a líquens do gênero *Cladonia* sp, abundante na litera florestal (Figura 201).

Ainda se observa a presença de líquens cortícolas nos galhos retorcidos do estrato arbóreo rebaixado devido ao efeito dos ventos fortes neste plano altitudinal, oferecendo uma conformidade de maior resistência da madeira e maior proximidade entre os nós dos ramos (Figura 202). A floresta apresenta dossel uniforme e de baixa altura (de 5 a 7 metros) (Figura 203).

Figura 199 - Vista de um exemplar de *Dicksonia sellowiana* na região montana, Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2008).

Figura 200 - Vista da diversidade do estrato herbáceo na Floresta Ombrófila Densa Montana.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2008).

Figura 201 - Vista do estrato herbáceo da Floresta Ombrófila Densa Montana exibindo a diversidade e em destaque a *Cladonia* sp.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

Figura 202 - Vista do interior da Floresta Ombrófila Densa Montana do Planalto Sedimentar de Roraima exibindo árvores recobertas por epífitas e líquens.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

Outra exuberância florística nesta região é a ocorrência de bromélias gravatás (Bromeliaceae), que em condição de epífita ou terrestre atingem mais de 2 metros de altura. O gênero predominante observado na encosta do Monte Roraima foi *Aechmea* (Figura 204).

Figura 203- Vista do dossel da Floresta Ombrófila Densa Montana na encosta do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 204- Vista de exemplares de bromélias do gênero *Aechmea* em gregarismo na encosta do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2008).

Espécies do estrato arbóreo são tento amarelo (*Clathrotropis racemosa*), cedrorana (*Cedrelinga cateniformis*), matamatá branco (*Eschweilera odora*), breu vermelho (*Protium decandrum*), mapati (*Pourouma paraensis*), muiravuvuia (*Croton matourensis*) e quaruba (*Vocysia* sp.). No subosque tem-se samambaias, sororocas, lianas, como cipó de fogo (*Davilla* sp.), cipó titica (*Heteropsis* sp.), e escada de jaboti (*Bauhinia rutilans*). As palmeiras dominantes são marajá (*Bactris* sp.), bacabinha (*Oenocarpus mapora*) e mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*).

O Planalto Sedimentar Roraima abriga nas suas cotas altitudinais superiores uma extensa faixa de Floresta Ombrófila Densa Montana, e está localizado na região mais setentrional do território brasileiro, desde a tríplice fronteira Brasil - República Cooperativa da Guiana- República Bolivariana de Venezuela (Figura 205).

Figura 205- Região da “Gran Sabana”. No plano de fundo, os Tepuys Roraima (direita) e Kukenán (esquerda).



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Esta região é popularmente denominada de Gran Sabana, onde ocorrem os Tepuys, tipo de meseta sobre o altiplano, sendo o mais conhecido deles o Monte Roraima, situado na porção mais oeste desta região brasileira (Figura 206). O Planalto segue a leste, servindo de divisor de fronteira com a Guiana em linha seca, acompanhado da formação Montana, onde está situado o Tepuy Roraiminha (Figura 207).

Figura 206 - Formação Roraima. Imagem tomada do platô do Monte Roraima, apresentando no plano de fundo a Serra do Sol.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 207 - Vista do Tepuy Roraiminha exibindo sua cobertura florestal Montana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

E na sua porção Norte, ocorre o ponto mais distal do Brasil, o Monte Caburaí (Figura 208). A segunda fitofisionomia florestal da Floresta Ombrófila Densa Montana ocorre na Serra Parima e no Complexo Guianense (de 600 m a 1.500 m de altitude). Trata-se de uma região com substrato geológico diferente da anterior. A subregião

montanhosa do Parima situa-se no limite oeste de Roraima, sendo caracterizado pelos ecossistemas de florestas de baixa e alta altitude (Figura 209).

Figura 208 - O Monte Caburaí é recoberto por floresta densa.



Fonte: Taylor Nunes.

Figura 209 - Vista do altiplano da Serra Parima em sua porção montana.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2012).

Os fortes aclives, associados às regiões de solos rasos sobre manto rochoso, promovem rápida drenagem das águas pluviais, captadas por córregos que alimentam o rio Uraricoera. Faz-se ilação de que as florestas existentes no médio e alto Uraricoera são dependentes das águas pluviais, em quantidade e em distribuição

temporal. Ainda, que a potamografia pouco influencia a fitogeografia regional (Figura 210).

Nestas florestas de altitude, planalto possui cota superior a 1000m de altitude e é revestido por floresta densa e dossel uniforme, e subbosque fechado. Espécies do estrato arbóreo são tento amarelo (*Clathrotropis racemosa*), cedrorana (*Cedrelinga cateniformis*), matamatá branco (*Eschweilera odora*), breu vermelho (*Protium decandrum*), mapati (*Pourouma paraensis*), muiravuvuia (*Croton matourensis*), quaruba (*Vocysia sp.*). No subbosque tem-se samambaias, sororoquinas, lianas, como cipó de fogo (*Davilla sp.*), cipo titica (*Heteropsis sp.*), e escada de jaboti (*Bauhinia rutilans*). As palmeiras dominantes são marajá (*Bactris sp.*), bacabinha (*Oenocarpus mapora*) e mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*). Observou-se regeneração de tento amarelo, matamatás, louro preto (*Licaria canelia*) (RADAMBRASIL, 1975).

Figura 210 - Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Montana nos planaltos da serra Parima, próximo as nascentes do rio Uraricoera.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2012).

Para Sanoja (2009), a Floresta Ombrófila em altitudes, as espécies mais comuns são *Eschweilera coriacea*, *Pachira trinitensis*, *Sloanea steyermarkii*, *Dyctiocarium ptarianum*, *Protium sp.*, *Symphonia globulifera*, *Tovomita sp.*, *Prestoea tenuiramosa*, *Geonoma sp.*, *Trichilia sp.*, *Guarea sp.*, *Buchenavia tetraphylla*, *Catostemma lemense*, *Chrysophyllum sanguinolentum*, *Ficus sp.*, *Inga sp.*, *Manilkara bolivarensis*, *Parkia nitida*, *Pradosia beardii*, *Sloanea steyermarkii*, *Swartzia panacoco*,

Annona symphyocarpa, *Pachira trinitensis*, *Manilkara bolivarensis*, *Aniba* sp., *Ruizterania ferrugínea*, *Sextonia rubra*, *Coussapoa crassivenosa*, *Tachigali* sp., *Vochysia costata* (SANOJA, 2009).

Para Rubber *et al.* (1988), a vegetação das quebradas corresponde ao que foi proposto em RADAMBRASIL (1975a). Contudo, na encosta da serra Parima prevalece floresta semidecídua, com árvores de menor tamanho e ainda ocorrendo algumas áreas de savana.

Eles ressaltam que há nítidas diferenças na serra Parima: nos topos e platôs, eles observaram que a flora está proxicamente relacionada àquelas das montanhas tabulares areníticas características do Planalto Guianense, enquanto em outras partes da serra, a vegetação mostrou maior afinidade aos tipos mais comuns da flora representativa e dispersa nas áreas do Neotrópico.

Albert e Milliken (2009) realizaram alguns estudos da vegetação e flora na região da Serra Parima e publicaram as seguintes considerações: nos topos e platôs (acima de 1.450 m de altitude), observou-se que a flora está proxicamente relacionada àquelas das montanhas tabulares areníticas características do planalto Guianense, enquanto que em outras partes da serra mostrou maior afinidade aos tipos mais comuns da flora representativa e dispersa nas áreas do Neotrópico. Destacam-se as espécies: *Myrcia nubicola*, *Diascidia vestita*, *Archytaea campylopoda* e *Retiniphyllum scabrum*. Enquanto nas partes mais elevadas ocorrem *Digomphia densiconia*, *Brocchiania hechotioides* (Bromeliaceae), que é dominante nos ambientes abertos dos platôs guianenses. Também ocorrem espécies características de Tepuys como *Cephalocarpus rigidus*, *Drosera roraimae*, *Eriosopsis biloba*, *Brocchinia acuminata*, *Saxofridericia spongiosa* e *Sauvagesia fruticosa*.

Eles encontraram em locais acima de 1300m que ocorrem proporções de espécies de distribuição geográfica mais restritas e algumas endêmicas. Talvez a mudança da flora seja devido ao afloramento rochoso, estabelecendo-se uma floresta mais raquítica e de menor altura. Na porção do dorso das partes mais elevadas as exposições rochosas são cobertas por *Cladonia* e *Sobralia fimbriata* (Orquidaceae). Árvores pequenas como a *Clusia columnaris*, *Vismia* sp., *Ficus guianensis*, *Hadembergia* sp., *Couepia cognata*, formam uma floresta pouco densa. Ainda pode

ocorrer um adensamento florestal de *Schefflera duidae*, *Pithecellobium arenarium*, *Remijia roraimae*, *Himatanthus phagedaenicus*.

A região do Parima compreende as terras altiplanas que se estendem do Auaris, em direção ao sul, até as proximidades de Serra do Urucuzeiro. Para Rubber *et al.* (1988), a serra do Parima é a nascente de importantes rios, tanto para o Brasil (Uraricoera), quanto para a Venezuela (Orinoco). É um divisor de águas que se estende aproximadamente por 250 km no sentido NNW a SE, com área aproximada de 20.000 km². Sua extensão montana é bem reduzida se comparada com submontana.

Subregião das montanhas do Complexo Guianense, geologicamente são intrusões de rochas graníticas do Complexo Guianense, pertencente à estrutura que se estende do rio Auaris ao rio Parima e Mucajaí ao sul, pertencente ao Grupo Surucucus. Outro fator ambiental importante para as considerações fitogeográficas é a ausência do componente arenítico da Formação Roraima. Nas terras altas há predominância de solos rasos, às vezes litólicos. Cordilheiras montanhosas, às vezes com afloramentos rochosos, estabelecendo rápida drenagem das águas pluviais e rios perenes pela copiosidade das chuvas, bem distribuídas ao longo do ano na região de floresta (Figura 211).

Uma extensa parede de altitude variável entre 1000 m e mais de 2177 m cerca a região de nordeste a noroeste. São serranias e altiplanos que atuam como divisores das bacias Orinoco-Amazonas ao norte, e que estabelecem um regime pluviométrico ombrófilo devido ao efeito orogênico. Lá também ocorre arrefecimento climático, o que facilita o estabelecimento de uma vegetação com espécies de folhas grandes e largas.

A quantidade de chuvas caídas está entre 1.700-2.000mm/ano. Recebe influência moderada dos sistemas de circulação amazônicos (CIT e mEc) que predominam em Roraima (BARBOSA, 1997).

Na pedologia também há o predomínio de Argissolo Vermelho-Amarelo. Porém, o surgimento de extensas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa alternadamente com Argissolo Vermelho-Amarelo, associado a um regime pluviométrico superior a 1.700 mm anuais, condicionaram a vegetação florestal, bastante diversificada (RADAMBRASIL, 1975a).

Figura 211 - Vista da Serra da Lua evidenciando a diferença entre floresta de encosta e floresta do topo.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2012).

A região é repleta de “inselbergs”, serras e colinas com afloramentos do escudo guianense (Figura 212).

Figura 212 - Vista do Pico Redondo (inselberg) no município de Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Ao oeste, recebe influência do planalto Parima, especialmente da serra das Surucucus, que é recoberta parcialmente por floresta montana. A serra do Couto Magalhães e Nunes Melo também recebe a mesma cobertura florestal (Figura 213).

Todas elas provocam intensas chuvas orográficas que abastecem a Floresta Ombrófila Montana, que ocorre em solos litólicos e de baixa capacidade de armazenamento de água. As serranias de maior proporção dentro desta unidade é a serra do Apiaú (Figura 214).

Figura 213 - Vista da serra do Nunes Melo sob cobertura de Floresta Montana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Figura 214 - Vista da serra do Apiaú.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Ainda surge ao norte, em alguns pontos da serra do Urutanin (Figura 215) e de Pacaraima. Na região centro-sul e sudeste, sua ocorrência está representada nas serras da Lua e do Acari (Figura 216).

Sob o ponto de vista do relevo, é onde se encontram grandes extensões com elevadas marcas altitudinais, como na serra de Pacaraima (1.445 m) e do Urutanin (1.520 m) ao norte, ou a serra da Mocidade (1775 m) a sudoeste. As serras cobrem menor quantidade territorial e definem os principais divisores de água, como a serra da Mocidade (Figura 217), a serra do Catrimani.

Trata-se de uma região florestal importante porque detém as nascentes dos principais rios e bacias do estado. Sua preservação é uma garantia para a manutenção deste recurso, inclusas como área de preservação permanente no Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012). Além disso, possui elementos endêmicos de alta relevância para a preservação da flora.

Como fragilidade, cita-se o assédio de garimpo ilegal em toda sua extensão, fato que tem causado fortes impactos na vegetação, na degradação do solo e na contaminação da água pelo uso de mercúrio e outros produtos (COSTA, 2017; G1-RR, 2017).

Figura 215 - Vista da Floresta Montana em cobertura da serra do Urutanin.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Figura 216 - Vista do Complexo serra da Lua: Floresta Montana sobre granito.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Figura 217 - Complexo da serra da Mocidade atinge 1925 m de altitude.



Fonte: Taylor Nunes. Roraima (2007).

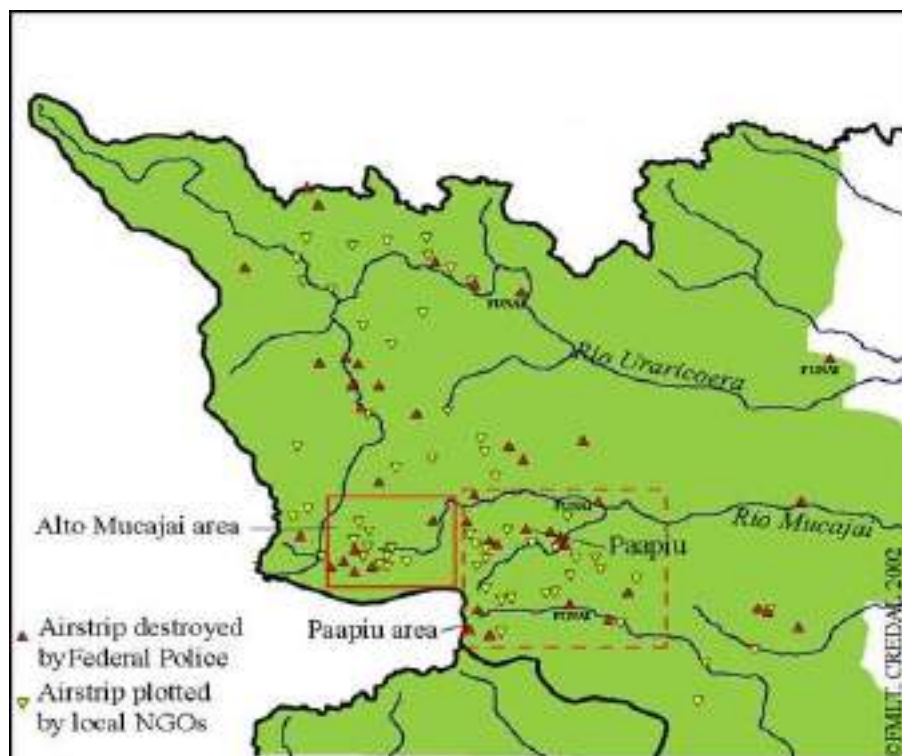
- Antropismos e Conservação

O Projeto RADAMBRASIL (1975a) foi realizado pelo Governo Federal no intuito de conhecer os recursos naturais do país. No Território Federal de Roraima estes

trabalhos foram realizados no ano de 1975, quando as potencialidades mineralógicas do estado passaram a ser conhecidas. Segundo Albert e Milliken (2009), a publicidade destas informações promoveu invasões na Serra Parima. Em 1975, uma primeira invasão de garimpeiros em busca de minério de estanho (cassiterita) ocorreu na área central do território yanomami, no alto rio Parima (Serra das Surucucus).

A divulgação do potencial mineralário do território yanomami acabou desencadeando, na década seguinte, uma crescente invasão garimpeira que acabaria por se transformar, em 1987, em uma verdadeira corrida ao ouro no estado de Roraima. Assim, entre 1987 e 1990, cerca de noventa pistas de pouso clandestinas foram abertas na região da serra Parima, nas cabeceiras dos rios Uraricoera, Parima, Mucajai e Catrimani (Figura 218).

Figura 218 - Mapa com as pistas de pouso destruídas (em triângulo vermelho) pela polícia federal e pistas de pouso abertas por ONG's locais.



Fonte: Sítio PROYANOMAMI (2017).

Estima-se que houvesse na época algo entre trinta e quarenta mil garimpeiros explorando sítios auríferos na área. Durante este período, as relações com os garimpeiros tornaram-se a forma dominante de contato dos Yanomami com a sociedade envolvente: o número de invasores estabelecidos em suas terras

representava no estado de Roraima, aproximadamente, cinco vezes a sua própria população.

Atualmente é possível verificar a recomposição da vegetação em pistas de pouso e barrancos onde se desenvolviam as atividades (Figuras 219 e 220). Aqui os danos ambientais sobre a vegetação não trouxeram consequências tão desastrosas em todas as localidades Montanas descritas anteriormente.

Figura 219 - Vista aérea de uma pista de pouso (indicada pela linha branca) na margem do alto rio Uraricoera, onde a vegetação regenera.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2011).

Figura 220 - Vista aérea de áreas de garimpo até a década de 1980.



Fonte: Beethoven Barbosa, Roraima (2011).

Atualmente existe uma intensa vigilância e coibição da garimpagem nestas regiões. Contudo, intercorrências sempre são registradas todos os anos. Ressalta-se que esta fitofisionomia constitui área demarcada de Terra Indígena, e como tal é considerada isenta de atividades da sociedade dominante.

- Volume

Por se tratar de áreas de preservação permanente (APP), e de acesso restrito (não há estradas para tais áreas), e por ser uma vegetação de porte menor, sem interesse comercial, não se tem informações a respeito do volume de madeira destas florestas.

4.1.2 Floresta Densa Submontana (Dsu)

- Região de ocorrência

Sua ocorrência é registrada nos municípios de Uiramutã, Pacaraima, Amajari, Alto Alegre, Mucajaí, Iracema, Caracaraí, Bonfim, Cantá, Rorainópolis, São João da Baliza, São Luiz do Anauá e Caroebe. Recobre uma área de 8.321.865,86 ha, que corresponde a 37,31% da área estadual, e a mais extensa fitofisionomia dentre todas elas.

A Floresta Densa Submontana é encontrada na sub-região dissecada do Complexo Guianense e sub-região das baixas cadeias de montanhas do Complexo Guianense. São ambientes que apresenta variação altitudinal a partir de aproximadamente 80 m a 600 m acima do nível do mar (Figura 221).

Esta formação se distribui em diversas regiões do estado: compreende desde a serra de Pacaraima, seguindo pelos altiplanos de Urutanin, Uafaranda, Auaris. Parima e as serranias do Apiaú, serra da Moça, serra do Catrimani, serra do Mucajaí. Expande-se ao sul, nos municípios de Caracaraí e Rorainópolis, a leste, quando perpassa os municípios de São Luiz do Anauá, São João da Baliza e Caroebe.

- Espécies predominantes e ambiente

Os tipos de solos encontrados sob esta vegetação são Podzólicos Vermelho Amarelo e Latossolos Vermelho Amarelo, em substrato rochoso predominantemente granítico em elevado grau de intemperização, com as feições Submontana relevo dissecado e secundária com palmeiras (RADAMBRASIL, 1975a).

Figura 221 - Floresta Ombrófila Densa Submontana na região do Papiu, alto rio Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Para os estudos do RADAMBRASIL, denomina-se como o ecossistema da Floresta Densa Submontana, que ocupa o embasamento fortemente dissecado (ondulado) do Complexo Guianense. A fitofisionomia apresenta-se com árvores emergentes (*Manilkara huberi*, *Hymenaea parviflora*, *Caryocar villosum* e *Qualea dinizzi*). Nas baixas cadeias de montanhas, a floresta tem fisionomia mais baixa e uniforme, destacando-se por formar grupos gregários a *Erisma uncinatum* e as *Vochysia tetraphylla* e *Vochysia obscura* (Figura 222).

Sua localização se estende na subregião da superfície dissecada do Complexo Guianense, limitada ao norte e a oeste pela sub-região montanhosa do Parima, ao sul pela sub-região da planície inundada da Bacia do rio Negro e a Leste, parte pela sub-região dos Campos do Rio Branco e parte pela sub-região da superfície dissecada do médio Surumu (RADAMBRASIL, 1975a).

Trata-se de uma formação que se distribui em diversas regiões do estado: acompanhando todo o altiplano do Escudo Guianense, que compreende desde a serra de Pacaraima, seguindo pelos altiplanos de Urutanin, Uafaranda, Auaris, Parima e as serranias do Apiaú, serra da Moça, serra do Catrimani, serra do Mucajá, serra da Lua e outras, adentrando para a região central do estado, onde o relevo dissecado apresenta colinamentos e outeiros. Ainda se expande ao sul, nos municípios de Caracará e Rorainópolis, até as proximidades da fronteira com o estado Amazonas no Brasil (distrito de Nova Colina). Continua a leste, em direção à fronteira com o Pará, quando perpassa os municípios de São Luiz do Anauá, São João da Baliza e Caroebe.

Figura 222 - Vista aérea de uma floresta monodominante de *Vochysia* sp. em Roraima.



Fonte: Taylor Nunes, 2005.

Devido a sua ampla distribuição, esta formação possui variações na flora. Neste sentido, devem-se levar em consideração as mesmas observações feitas a formação Montana em relação às áreas de refúgios amazônicos.

Sob o ponto de vista da composição florística, percebem-se diferentes contribuições: a partir das florestas da região Norte até a porção oeste, se observa a forte influência dos refúgios situados no que poderia ser denominado de Província Fitogeográfica do Escudo Guianense, tais como *Dimorphandra excelsa*, *Ocotea rodiaei*, *Calophyllum calaba*, *Symphonia globulifera*, *Pterocarpus officinalis*, *Euterpe* sp., *Mauritia* sp., *Mimusops balata*, *Hevea* sp., *Campsiandra comosa*, *Protium* sp., *Piratinera guianensis*, *Eperua leucantha*, y *E. Schomburgkiana*.

A partir da região central em direção ao sul e sudeste alguns elementos da ecorregião Uatumã-Trombetas e Manaus passam a definir a paisagem com a ocorrência de castanheira (*Bertholletia excelsa*), andiroba (*Carapa guianensis*), jatobá (*Hymenaea courbaril*) e tucumã (*Astrocaryum tucuma*).

Na região montanhosa do Parima, a oeste de Roraima, o limite do nível submontano (Floresta Ombrófila Submontana) da terra firme descrita por Hubber *et al.* (1988) foi a cota de 600 m e caracterizou sua distinção em relação às florestas de terras baixas. Entretanto, ainda que a floresta desta região revele notáveis diferenças, tais como uma copa um pouco mais baixa e uma maior riqueza da flora epífita e a inclusão de espécies típicas do planalto das Guianas, como *Psammisia guianensis*, ela apresenta elementos comuns das terras baixas, tais como *Aspidosperma nitidum*, *Bauhinia guianensis* e *Cedrelinga cateniformis* (Figura 223).

Na área de transição entre as terras altas e baixas, tem-se: *Caryocar pallidum*, *Micrandra rossiana* e *Micropholis sp.*, *Oenocarpus bacaba*, *Theobroma bicolor*, *Anacardium giganteum* e *Pseudolmmedia laevigata*. A região é razoavelmente homogênea, com um dossel geralmente entre 25 a 30 metros e árvores emergentes com mais de 40 metros, como por exemplo, *Cedrelinga cateniformis*. A presença de lianas é frequente e o sub-bosque é bastante aberto (ALBERT e MILLIKEN, 2009).

Figura 223 - Vista da Região submontana da serra Parima.



Fonte: Beethoven Babosa (2012).

Albert e Milliken (2009) desenvolveram estudos em alguns pontos da serra Parima, evidenciados no mapa a seguir (Figura 224).

Nas ravinas, tem-se *Anaxagorea petiolata*, *Myrcia servata*, *Myrcia sororopanensis*, *Erytroxylum amazonicum*, *Eucelinusa sp.*, *Piper demererarum*, *Geona spinencens*, *Euterpe sp.*, *Philodendron krauseanum*, e lianas (*Mezia includens*, *Scradera polycephala*), e muitas samambaias e orquídeas.

Nas florestas mais exuberantes desta área possui *Licania sp.*, *Cordia sp.*, *Myrcia sp*, associadas a espécies de distribuição endêmica como *Schefflera duidae*, *Tococa tepuiensis*, *Eupatorium pharcidades*, *Psychotria tepuiensis*, *Elaeagia maguirei*, *Markea reticulata*, *Tibouchina cryptadena*, *Penadenia cryptadena* e *Mikania pannosa*.

Figura 224 - Localização das áreas de estudo de Albert e Milliken na serra Parima.



Fonte: Albert e Milliken (2009).

É em um cenário idêntico que transita o rio Mucajaí, importante tributário do rio Branco. Nesta região de colinas, recobertas por Floresta Ombrófila Submontana. Os meandros observados no seu trajeto denotam o relevo: rio de água barrenta (intenso carreamento de sedimentos finos), com correntezas fortes, apresentando meandros e

sem praias de areia ao longo de todo seu percurso (Figura 225). Observa-se também que a floresta possui um dossel emergente.

Figura 225 - Vista aérea do Rio Mucajáí na base da serra Parima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Na região sul e sudeste do estado a Floresta Ombrófila Densa Submontana apresenta estrato arbóreo em que se destacam a maçaranduba (*Manilkara huberi*), pau jacaré (*Laetia procera*), breu manga (*Tetragastris altíssima*), matamatá branco (*Eschweilera odora*), matamatá rosa (*Eschweilera fracta*), arapari vermelho (*Elizabetha princeps*), parapará (*Jacaranda copaia*), samauma (*Ceiba pentandra*), abiorana casca doce (*Pradosia prealta*), sucupira (*Diploptropis purpurea*), mandioqueira (*Qualea sp.*) (Figura 226). O sub-bosque é ralo. As espécies gregárias são maçaranduba, quaruba rosa, matamatá branco e cupiuba (*Goupia glabra*). Nas áreas úmidas, principais palmeiras são ubim (*Geonoma deversa*), mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*), paxiuba (*Iriartea exorrhiza*), açai (*Euterpe sp.*), e inajá (*Attalea maripa*) (RADAMBRASIL, 1975a).

As fâcies da Floresta Ombrófila Densa encontradas no sudeste de Roraima têm componentes particulares. O primeiro deles é a frequência elevada e exuberância das Lecythidaceae, especialmente da castanheira (*Bertholetia excelsa*) e das Arecaceae nos solos mais férteis, como a paxiuba (*Socratea exorrhiza*), mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*) Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e Marajá (*Bactris sp.*) (Figura 226 e 227).

Figura 226 - Vista do interior da Floresta Submontana em Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2014).

Figura 227 - Vista de espécimes de tucumãs evidenciando seu gregarismo.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Nesta região da Floresta Ombrófila Densa em relevo submontano é onde nascem os principais rios importantes (rios Jauaperi, Caroebe, Anauá), prolongando-se em sentido leste-oeste até a sede do município de Rorainópolis com nível altitudinal em torno de 350 m (Figura 228). Nas áreas de relevo ondulado a suavemente ondulado, ocorre a forma submontana, onde os afloramentos causam variação no dossel de uniforme para emergentes (Figura 229).

Figura 228 - Floresta Ombrófila Densa Submontana nas proximidades do rio Jauaperi.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Figura 229 - Vista de floresta com dossel emergente.



Fonte: Taylor Nunes, Roraima (2007).

A área central do estado, que compreende parte leste dos municípios de Amajaí, Mucajaí, Iracema e Caracaraí, onde ocorre redução da descarga pluvial, ocorre contato entre a Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Densa Submontana sob a forma de Ecótono, impossibilitando a distinção de ambas na escala adotada deste trabalho. Na pedologia também há o predomínio de Argissolo Vermelho-Amarelo. Porém, o surgimento de extensas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa alternadamente com Argissolo Vermelho-Amarelo, que condicionaram a vegetação florestal, mas bastante diversificada.

Segundo RADAMBRASIL (1975a), as espécies dominantes deste ambiente são: roxinho, abiorana casca doce, quaruba rosa, paujurazinho, cupiúba, mandioqueira lisa, breu vermelho, angelim pedra, quinarana, parapará, guariúba e taperebá. Outras espécies importantes para a Floresta Submontana são a faveira (*Parkia sp.*), mulateriro (*Calycophyllum sp.*), o gênero *Ficus* (mata pau), e a carapanaúba (*Aspidosperma nitidum*), palmeira bacabeira (*Oenocarpus bacaba*) e a Samauma. (Figuras 230, 231, 232, 233, 234 e 235).

Figura 230 - Exemplar remanescente de *Parkia sp.* em floresta convertida em campo (árvore mais alta).



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 231 - Vista de um tronco de mulateiro, árvore de uso medicinal e na cosmetologia.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Figura 232 - Palmeira inajá (Maximiliana maripa) hospedando um Ficus.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 233 - Espécime de Carapanaúba. Na proximidade de uma pessoa ao tronco da árvore.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 234 - Vista de uma bacabeira, espécie recorrente nas florestas roraimenses.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 235 - Vista de uma base de samauma, árvore amazônica considerada a rainha da floresta pelos povos tradicionais.



Fonte: Marcelo Parisi. Roraima (2012).

Nas áreas de relevo ondulado a suavemente ondulado ocorre a forma submontana, onde os afloramentos causam variação no dossel de uniforme para emergentes (Figura 236).

Figura 236 - Vista da Floresta Ombrófila Densa Submontana na região da serra da Mocidade.



Fonte: Taylor Nunes, 2006.

- Antropismos e Conservação

Os impactos observados nos ecossistemas florestais já provocaram fortes alterações e comprometimentos ambientais. Trata-se da maior porção territorial de Roraima, e que durante séculos permaneceu impenetrável.

Isto somente veio a acontecer com a segunda fase de colonização em Roraima, que se deu pela criação de colônias em “zona de mata”, em torno da década de 1940. Todavia, apenas na década de 1970 é que o processo de ocupação das áreas de florestas se instalou definitivamente por determinação do regime militar, posto que à época existia o Território Federal de Roraima.

Segundo Albert e Milliken (2009), em primeiro lugar, um trecho da floresta de 235 km da estrada perimetral Norte (BR 210) começou a ser aberto, em 1973, no sudoeste do território lanomâmi, no âmbito do Plano de Integração Nacional lançado em 1970 pelo governo do general Médici (1969-1974), vetor de uma nova política de controle e povoamento da região fronteira norte-amazônica. Nos anos seguintes, desta vez no quadro do projeto Polamazônia, criado pelo governo do general Giesel (1974-1979), começaram a ser implantados projetos de colonização agrícola no trecho inicial da BR-210 (1978-1979) (Figura 237).

Figura 237 - Trecho atual da BR 210 com vegetação alterada e pastos degradados.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Paralelamente à abertura da estrada, tinha sido também empreendido um inventário sistemático dos recursos naturais da região (Projeto Radam), revelando o potencial mineralógico da serra Parima. Em 1975, uma primeira invasão de garimpeiros em busca de minério de estanho (cassiterita) ocorreu na área central do território yanomami, no alto rio Parima (serra das Surucucus). Identicamente ao ambiente montano, muitos garimpos também foram abertos nas décadas subsequentes, promovendo grave degradação ambiental.

O desbravamento destas áreas e as promessas de doação de terras, somadas a ações de incentivos atraíram fluxos migratórios de populações rurais de todas as regiões do Brasil. Concomitantemente, a BR 174 estava sendo construída, e as terras adjacentes ocupadas. Grande parte da madeira produzida pelo intenso desmatamento na época foi comercializada para a Venezuela (SOUZA, 2006).

Neste sentido, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) teve papel preponderante neste processo de colonização. Desde então, esta região é a que mais tem sofrido impactos como dos projetos de assentamentos-PA's do INCRA em área de floresta, associados à extração desordenada de madeira, desflorestando de extensas áreas para criação de gado bovino (Figura 238).

Até o início da década de 1980, o INCRA, o órgão federal responsável pelo ordenamento fundiário nacional, estimulava os ocupantes de terras públicas a desmatarem os imóveis rurais até seu limite máximo (50%) para conceder-lhes o título de propriedade (BARRETO *et al.*, 2008).

Registra-se também a forte ação antrópica na região, especialmente nos últimos anos, especialmente para destinação do uso alternativo do solo (Figura 239).

Em coadjuvância ao ambiente montano, desenvolvem-se as florestas em relevo ondulado, nas encostas das serras e colúvios. Por sediarem-se em solos mais profundos, estas têm crescimento maior no porte das árvores. Estas florestas têm sido exploradas para fins madeireiros. Tal atividade encontra no relevo acidentado o principal empecilho a extração de grandes toras da floresta (Figuras 240 e 241).

Após a demarcação das Terras Indígenas de São Marcos e Raposa Serra do Sol, os pecuaristas deslocaram seus rebanhos para as áreas de floresta, aumentando a quantidade de área de desflorestamento.

Duas estratégias são a práxis do setor pecuarista em Roraima: a abertura de áreas virgens, em terras devolutas, mas com ocupação de uso (posse); ou a sublocação de pasto em áreas de assentamentos, quando o colono “aluga” o pasto para o pecuarista. Esta última usualmente também tem como consequência a abertura de novas áreas, resultando no final em aumento da área desmatada.

Figura 238 - Vista de árvores abatidas à beira da vicinal a espera de comprador no projeto de assentamento Samauma: em 10 anos a floresta da região se converteu em pasto.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2006).

Figura 239 - Vista aérea de floresta convertida em pasto, inclusive no entorno de corpos d'água.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

Figura 240 - Vista aérea da Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente na serra de Pacaraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Figura 241 - Vista aérea de desmatamento para instalação de pasto na região do Apiaú, município de Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Tanto que em março de 2009, o município de Mucajaí assumiu a liderança do desmatamento na Amazônia no mês com 16,7 km² de florestas desmatadas, assunto amplamente divulgado na mídia à época (THENÓRIO, 2009). O fato que incluiu o município e o estado de Roraima no arco do desmatamento. O Instituto IMAZON publicou o boletim do desmatamento registrado na Amazônia (SOUZA JR. *et al.*, 2009), que foi maior em Mato Grosso (39%), e Roraima (34%), seguidos por Rondônia (13%), Acre (7%), Amazonas (6%), e Pará (1%), fato nunca ocorrido anteriormente. Os assentamentos mais afetados foram Samauma (Mucajaí/RR), seguido de Anauá (Rorainópolis/RR) e Tapurah (Itanhagá/MT).

A migração do rebanho também foi intensa para a região sul e sudeste do estado, onde já havia tradição no ramo (Figura 242).

Figura 242 - Pasto degradado na região sul de Roraima, em área de domínio da Floresta Submontana.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

O setor da pecuária bovina de corte ainda exerce forte pressão por mais áreas de pasto. Recentemente, está sendo instalado um grande frigorífico particular que visa incrementar a produção.

Em relação ao setor madeireiro, este tem atuado a margem do processo de ocupação das terras em Roraima. Desde a década de 1970, quando os primeiros pátios de exploração em escala se instalaram em Roraima. Tendo por matéria prima a madeira bruta, tem conseguido estoques suficientes por meio de cortes seletivos em

área de floresta virgem, ou predominantemente em autorizações de corte raso em áreas devolutas.

Ressalta-se que a madeira processada em Roraima não é competitiva no mercado nacional, posto que Pará, Mato Grosso e outros centros abastecem com menor custo os polos de demanda nacionais. Assim, a madeira roraimense obtém melhores preços no mercado internacional, a partir da vizinha Venezuela. Por isso é que quando há aumento no valor da moeda americana, o dólar, passa a ser mais interessante a extração e processamento de madeira.

Vale destacar que, o que oportunizou a franquia da madeira foi a subdivisão do Projeto de Assentamento Anauá (um dos maiores da Amazônia), promoveu e permitiu mais autorizações de corte raso.

Contudo, a forte pressão da política de comando e controle exercida nos últimos anos pelo governo federal em parcerias com governos dos estados, coibindo e punindo pessoas e empresas envolvidas em desmatamentos ilegais, tem desviado os madeireiros de outras regiões para o estado de Roraima. Some-se a isto a facilidade em se conseguir madeira de origem “legal” e em quantidade, alguns novos estabelecimentos têm se instalado na região sul, às margens da BR 174 (Figura 243).

- Volume

Em relação ao volume de madeira, o RADAMBRASIL (1975a) estimou que pode variar entre 73 m³/ha a 150 m³/ha, convertendo-se em um grande potencial de exploração, especialmente porque ocorrem espécies que possuem madeira de qualidade superior, como os angelins, as quarubas, o pequiá, a maçaranduba, dentre outras, sendo consideradas áreas viáveis economicamente para a exploração madeireira.

4.1.3 Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas (Dbe)

- Região de ocorrência

Esta feição vegetacional foi registrada pelos trabalhos do RADAMBRASIL (1978), na Folha Manaus – SA 20, posto que sua ocorrência foi registrada apenas na região do baixo Rio Branco, exclusive da Folha Boa Vista (NA/NB 20). Trata-se de uma vegetação adjacente a áreas aluviais, constituídas de sedimentos quaternários (RADAMBRASIL, 1975b).

Figura 243 - Madeireira instalada na região sul de Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Geograficamente compreende áreas dos municípios de Rorainópolis e Caracaráí, na região denominada de Boiaçu, tanto a esquerda quanto à direita da margem do rio Branco, e na margem esquerda do rio Jauaperi, quando este é divisor entre Amazonas e Roraima, ocupando um território de 1.107.146,71ha (4,96% da área do estado), e está circundada pelas Campinaranas do rio Negro (Figura 244). Em relação a áreas protegidas, registra-se que a Área de Proteção Ambiental (municipal) Xeruiனி insere 1.041.597,87 ha e 58.740,97 ha de área indígena nesta fitofisionomia.

- Espécies predominantes e ambiente

A fitofisionomia predominante é de floresta densa uniforme, com árvores emergentes, geralmente com dois subambientes:

- Os Terraços: as aluviões mais antigas, na forma de terraços raramente atingidos pelas cheias cíclicas porque estão em planos mais elevados. A região compreende desde 1^o latitude Sul até a latitude zero, caracterizando-se pela copiosidade das chuvas e pela inópia na fertilidade química dos solos. São predominantemente Latossolos Amarelos Álicos que apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade. A cor amarelada é uniforme em profundidade, mesmo ocorrendo com o teor de argila. A textura mais comum é a argilosa ou muito argilosa. Outro aspecto de campo refere-se à elevada coesão dos agregados estruturais (solos coesos). Ocorre em relevo plano ou suavemente ondulado, mas os problemas de compactação limitam a utilização deste solo para atividades agrícolas e pasto, pois o enraizamento é limitado em profundidade por ser álico ou distrófico, e devido à elevada coesão dos agregados, sendo um solo muito duro ou extremamente duro no estado seco.

Figura 244 - Vista da região do Baixo Rio Branco.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

Em relação a sua característica álica, refere-se à condição química de um solo com baixo potencial nutricional, onde existe uma alta concentração de alumínio tóxico que limita o crescimento das raízes em direção ao horizonte subsuperficial. Como consequência da alta saturação por alumínio os valores de cálcio, magnésio e potássio (soma de bases) são muito baixos, pois a grande maioria das cargas elétricas da Capacidade de Troca de Cátions (CTC) está ocupada pelo alumínio e não pelas citadas bases.

São áreas onde a diferença planialtimétrica é reduzida, pois são extensas planícies. Nelas, o movimento típico da drenagem forma desenhos sinuosos (Figura 245).

Figura 245 - Vista da região florestal do Baixo rio Branco, exibindo a sinuosidade dos rios.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

- Platô tabular: extensas áreas com maior exuberância da Floresta Ombrófila Densa, com predomínio de grandes árvores emergentes em pequena escala com dossel uniforme. Ocorre sob os solos com laterita hidromórfica, denotando o efeito da água e de teores elevados de ferro sobre a rocha matriz. São solos mais férteis que os anteriores e com algum teor de argila.

Para os terraços predominam na florística com menor frequência ou inexistência de elementos comuns dos terrenos aluviais que sofrem enchentes, tais como samauma (*Ceiba pentandra*), munguba (*Bombax munguba*), jacareúba (*Callophyllum brasiliense*), ingaí (*Inga edulis*), cupiúba (*Goupia glabra*). Por outro lado, as espécies piquiarana (*Caryocar glabrum*), louros (*Ocotea sp.*) e abioranas (*Pouteria sp.*) são abundantes, segundo o RADAMBRASIL (1975b).

No platô, a vegetação é definida pelo RADAMBRASIL (1975b) como “espécies arbóreas com indivíduos luxuriantes e troncos altos e retílineos, suportando enormes lianas que lhes atingem as copas, raramente com estrato superior uniforme”. São frequentes as espécies *Bertholletia excelsa* (castanheira), *Pithecelobium racemosum* (angelim rajado), *Dinizia excelsa* (angelim pedra), *Terminalia amazonica* (tanimbuca),

Couratari pulcra (tauari), *Carisia racemosa* (guariúba), *Vochysia máxima* (quaruba), *Diploptropis* sp. (sucupiras), *Cedrelinga catenaeformis* (cedrorana), *Tabebuia* sp. (ipês), *Ocotea* sp. (louros), *Parkia multijulga* (fava atanã), *Pouteria* sp. (abioranas), *Protium* sp. (breus), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Virola* sp. (ucuubas) (Figura 246).

Figura 246 - Vista de exemplar de castanheira. Como referência de tamanho, duas pessoas na base da mesma.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

- Antropismos e Conservação

A região apreciada não possui conexão terrestre e é de difícil acesso, exceto por água, por onde os moradores locais, ditos ribeirinhos, mantém contato com outras localidades, ou por avião de pequeno porte. Reconhecidamente são áreas produtoras de extrativismo como castanha-do-brasil e açaí. Além disso, pesca e peixes ornamentais compõem a economia local. Estas áreas representam um núcleo importante da diversidade biológica da Amazônia brasileira (foz do rio Branco e

Jauaperi no rio Negro) no sentido da conservação e recebem a recomendação de uso para este fim. O nível de alterações antrópicas é muito baixo.

Em relação a conservação, indica-se que esta região fitogeográfica seja destinada para criação de Unidades de Conservação, associadas as Campinaranas.

- Volume

Reconhecidamente são áreas produtoras de extrativismo como castanha do brasil e açaí. Estas áreas representam um núcleo importante da diversidade biológica da Amazônia brasileira (foz do rio Branco e Jauaperi no rio Negro) no sentido da conservação, e recebem a recomendação de uso para este fim.

Estas florestas são exuberantes e possuem um rico potencial para exploração madeireira. Porém, as condições locais inviabilizam sua exploração pois são áreas circundadas por áreas alagadas e de difícil acesso, dificultando sobremaneira a retirada da madeira destas áreas. O RADAMBRASIL (1978) registra valores de 83 m³/ha até 145 m³/ha.

4.1.4 Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Dau)

- Região de ocorrência

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme, porém, devido à exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta.

Em relação a sua expressão territorial, ocupa 244.628,02 ha, o que representa apenas 1,10% da área do estado, nos municípios de Boa Vista, Caracaraí e Rorainópolis. Ocupa uma estreita faixa marginal do rio Branco, com pequena disjunção próxima a Boa Vista, prosseguindo a partir da foz do rio Mucajaí para o sul até o rio Negro, tendo alguns trechos descontinuados ou mais estreitos em função do

relevo, perpassando os municípios de Caracaraí e Rorainópolis. São ribeiras planas e com predomínio de solos arenosos (Figura 247).

Figura 247 - Fotografia aérea das imediações da ilha de São Lourenço, no rio Branco, em Boa Vista, onde se inicia a Floresta Aluvial.



Fonte: SEPLAN/RR (1974).

- Espécies predominantes e ambiente

Trata-se de áreas sujeitas a enchentes sazonais e a copiosas chuvas ao longo do ano, daí sua designação “Ombrófila”.

Para Carvalho (2014), o rio Branco exerce papel fundamental no estabelecimento de áreas agradacionais, que são estabilizadoras de suas margens, permitindo que o mesmo contribua para a estabilidade ambiental de uma ampla extensão e diversidades de ecossistemas.

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial é a formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de

rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme, porém, devido à exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta. É uma formação com muitas palmeiras (*Mauritia flexuosa*, *Euterpe sp.*, *Oenocarpus bacaba*). As principais *ochlopecies* que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Aluvial são: *Ceiba pentandra*, *Virola surinamensis*, *Tapirira guianensis* e *Calophyllum brasiliense* (IBGE, 2012).

A flora encontrada nas proximidades de Boa Vista é composta de jacareúba (*Calophyllum sp.*), breus (*Protium sp.*), pau rosa (*Aniba sp.*), sorva (*Couma utilis*), jatobá (*Hymenaea sp.*), ucuúba (*Virola sp.*), dentre outras (Figura 248).

Figura 248 - Vista de um exemplar de *Virola sp.* registrado na zona aluvial do rio Branco, nas proximidades da foz do tributário Igarapé Wai Grande.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2006).

- Antropismos e Conservação

A restrita ocorrência desta fitofisionomia, associada a áreas ribeirinhas, já indicam a sua destinação para preservação. Nas proximidades a Boa Vista, às margens do rio Branco, ocorre em solos argilosos, muito assediados pelas fábricas de cerâmicas devido à sua escassez na região.

- Volume

A importância desta fitofisionomia é a preservação das áreas permanentes dos rios, que apesar de protegida por lei, tem sofrido fortes desflorestamentos quando de sua ocorrência mais próxima aos centros urbanos (Boa Vista, Mucajaí e Caracaráí).

4.2 Floresta Ombrófila Aberta

- Características e limites

A fitosionomia de Floresta Ombrófila Aberta ainda continua sendo carente de estudos para melhor entendimento de sua dinâmica, e especialmente de justificativa de sua existência. Em Roraima, ela ocorre de forma parcialmente regular: em áreas circundadas por Floresta Ombrófila Densa (submontana e/ou Montana), em piemontês de serranias do Complexo Guianense. Nestas situações ocorre na feição Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras. Em outra situação, quando na planura sedimentar circundante ao Complexo Guianense, e nesta oportunidade surge a Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Cipós. Não há registro dela no Planalto Sedimentar de Roraima.

O Projeto RADAMBRASIL (1975a) designou de Floresta Aberta sem palmeiras (no caso da floresta de lianas ou cipoal) e com palmeiras (no caso da floresta caracterizada pelas palmeiras ou cocal) (Figura 249). Essas fisionomias existentes no Suriname e na Guiana são comuns no Brasil, estendendo-se por toda a Amazônia. Além destas, também denominaram Aberta com cipó e com sororoca.

O tipo de floresta com cipó está aparentemente restrito a áreas de condições edáficas adversas, como solos lateríticos ferruginosos (Figura 250), nos quais as raízes não se desenvolvem bem como resultado das concentrações de ferro e da instabilidade para a sustentação das árvores, como se observa pelo número de árvores caídas. O tipo com palmeiras está associado a solos mais eutróficos.

Essa floresta é típica e fácil de ser reconhecida. Apresenta uma densidade florestal bastante variável, desde muito aberta com poucas árvores totalmente

cobertas pelas lianas até relativamente mais densa, com algumas árvores cobertas e outras sendo cobertas por lianas (RADAMBRASIL, 1975a).

Figura 249 - Regeneração gregária de inajá, palmeira preponderante no estado, na região do Roxinho.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2014).

Figura 250 - Vista de uma Floresta Aberta sobre solos com petroplintita (Plintossolo Pétrico Concrecionário) na região da Serra da Lua.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2006).

Para o IBGE (2012), a Floresta Ombrófila Aberta é caracterizada por três fácies denominadas por gêneros típicos, localizados sugestivamente nas áreas menos úmidas. São eles: *Attalea speciosa* (babaçu) e *Attalea maripa* (inajá), que compõem a “floresta-de-palmeiras”; *Guadua superba* (taquara), que forma a “floresta-de-

bambu”; e *Phenakospermum guianensis* (sororoca), que, quando gregário, constitui pequenas disjunções por toda Amazônia, integrando a “floresta-de-sororoca”.

Estas disjunções da Floresta Ombrófila Aberta, do tipo “floresta-com-cipó”, ocorrem nas encostas de relevo dissecado da Amazônia. Essas lianas lenhosas, com predominância de gêneros das famílias Fabaceae e Bignoniaceae, têm larga dispersão dentro das florestas, mas às vezes são encontradas em maior número nos ambientes abertos e bem iluminados da luxuriante floresta hileiana.

- Região de ocorrência

Em Roraima, na escala deste trabalho, são registradas as presenças de Florestas Abertas com palmeiras (Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras) e de Florestas Aberta sem palmeiras (Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Cipós). Nas expedições a campo do ZEE Roraima foram registradas algumas ocorrências de áreas superpovoadas por cipós, mas em escala insuficiente para registro no mapa. Identicamente para a facie Floresta Aberta com Sororoca.

Ocorre em regiões de intensa pluviosidade, em ambiente ombrófilo, nas adjacências da Floresta Ombrófila Densa, predominantemente na porção leste de Roraima.

- Territorialidades

Dentre as tipologias florestais em Roraima, a Floresta Ombrófila Aberta é a menor em extensão territorial (787.219,37 ha) (Tabela 128). Suas duas subunidades são de tamanhos bem diferentes (Terras Baixas - 108.757,97 ha e Submontana - 678.461,41 ha) e ambas possuem 65,40% em áreas protegidas (Tabela 128), sendo mais da metade de cada uma delas se encontra em terras indígenas.

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana apresenta 10,59% de sua área em unidades de conservação e 13,17% em território militar, ainda possuindo extensas áreas devolutas, não ocorrendo o mesmo na categoria em Terras Baixas, que ocupa um único bloco no eixo principal de ocupação pretérita das terras de Roraima, razão por que ela registra maior ocupação antrópica.

Quanto às áreas desmatadas para outras finalidades, registra-se o valor de 67.330,78 ha (11,38% da área da fitofisionomia em estudo), com destaque para as maiores taxas de desmatamento em área de Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas (33,60%). Por outro lado, grande parte do desmatamento registrado na Floresta Ombrófila Aberta (8,75%) é devido a presença de 83.091,35 ha ocupados com Projetos de Assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Tabela 128 - Percentual da Floresta Ombrófila Aberta em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares e percentual desmatado.

Fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta	Ambiente	Área Protegida		Área Militar (%)	Total (%)	Área Desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
	Terras Baixas (Abc)	31,56	-	-	54,86	33,60
	Submontana (Asp)	42,71	9,2311%	10,2702%	79,82	8,75
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	41,17	7,95	8,85	57,97	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	11,38%

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

- Espécies sob o risco de extinção e espécies invasoras exóticas

As espécies registradas na categoria de extinção foram pau santo (*Zollernia magnifica*), pau rainha (*Centrolobium paraense*) e pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*).

Em relação as espécies exóticas invasoras, foram identificadas em zona rural a ocorrência das seguintes espécies em condições de propagação espontânea: tamarindo (*Tamarindus indica*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), jambo (*Zyzygium malaccanense*), cinamomo (*Melia azedarach*), cássia azul (*Clitoria fairchildiana*), carolina (*Adenantha pavonina*) e acácia mangio (*Acacia mangium*) (BARBOSA, 2010).

4.2.1 Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Palmeiras (Asp)

- Região de ocorrência

Em Roraima foram identificadas diversas áreas de Floresta Ombrófila Aberta. Dentre estas merecem destaque:

- A região do médio Mucajaí e piemonte do complexo da serra do Apiaú, onde tem sofrido conversão para pasto. Neste caso há maior ocorrência da fície com palmeiras (Figura 251).

- Aquelas situadas nos contornos das serras Anauá, Barauana e Acari, ao sul do Sub-bacia, como uma extensão da fitofisionomia que predomina na região sudeste do estado, intercalando a ocorrência das florestas de cipó e com palmeira babaçu, limitando-se ao norte onde surgem os primeiros castanhais ao sul do estado, em região onde o complexo cristalino guianense aflora em grandes blocos de rochas, em contato com a região das Savanas.

- A oeste, ocorrendo a facie com palmeira em extensas áreas bordejando as serras do Catrimani (500 m.), da Mocidade (1925 m.), e do Pacu (1375 m.).

Figura 251 - Floresta Aberta com palmeiras (pontos verde-claros) no médio Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

A oeste, ocorrendo a facie com palmeira em extensas áreas bordejando as serras do Catrimani, da Mocidade e do Pacu.

Normalmente ocupa áreas de relevo aplainado e vales formados pelas ondulações do terreno dissecado, chegando, em alguns casos, a situar-se nas meias-

encostas. Pertence ao grupo de formação que, pela sua natureza aberta, possibilita a ocorrência de maior número de espécies fotófitas do que esclófilas.

- Espécies predominantes e ambiente

Nos trabalhos de RADAMBRASIL (1975a) em Roraima, constatou-se a ocorrência das palmeiras *Orbygnia speciosa* (babaçu), e a *Maximiliana regia* (inajá), que ocorre em grande número. A densidade do inajá é bastante variável, diminuindo nas partes elevadas e aumentando muito aos vales e partes mais aplanadas, influenciando, assim, decisivamente na estrutura florestal (Figura 252).

O solo dessa floresta é mais fértil do que a da floresta densa, repetindo na área do Território Federal de Roraima o mesmo que se passa com as áreas do sul da Amazônia, onde a área da floresta com o babaçu é mais fértil do que a da floresta densa em palmeiras (RADAMBRASIL, 1975a).

Figura 252 - Aspecto da Floresta Aberta na região de Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

Assim, as relações floresta com palmeiras (maior fertilidade) e floresta sem palmeiras (menor fertilidade), estão ligadas à reciclagem energética da biomassa nos ecossistemas. Pois as palmeiras, concentrando a energia transformada em alimentos, em tempo relativamente curto, restituem ao solo, em forma de frutos, uma grande quantidade de energia que é rapidamente usada pelos seres heterotróficos (animais),

de ciclo ainda mais curto, que devolvem ao solo uma grande quantidade de energia transformada que fica disponível novamente para os seres autotróficos (vegetais).

O mesmo não acontece com as grandes árvores que, mobilizando grandes quantidades de energia transformada em biomassa, restituem ao solo quantidades mínimas desta energia, insuficientes a uma intensa vida animal no ecossistema que, assim, se mantém num frágil equilíbrio, degradando-se, muitas vezes, naturalmente. Fica assim demonstrada que a "fertilidade biológica", se não tiver um suporte químico no solo (a maioria dos casos na Amazônia), terá uma duração efêmera pela devastação, ainda mais se o fogo for o instrumento usado para a limpeza da área desflorestada.

Em Roraima, foi registrada a presença de babaçu na região centro sul do estado: circundando as Serras do Barauana e Anauá, prolongando-se em direção sul, e no entorno da Vila Serra Dourada (Figura 253 e 254). A palmeira ocorre em associação com Pau Rainha, ambas espécies indicadoras de fertilidade do solo em Roraima.

Figura 253 - Regeneração natural de babaçu em Floresta Aberta em Serra Dourada.



Foto: Beethoven Barbosa. Roraima (2005).

Contudo, na maioria das vezes em que ocorre Floresta Aberta, o babaçu (*Orbygnia martiana*) é substituído pelo inajá (*Maximiliana regia*), que é a espécie dominante na área, além do patauá (*Oenocarpus bataua*), observada como espécie codominante, juntamente com o açai (*Euterpe oleracea*), caranã (*Mauritia martiana*)

(Figura 255), tucumã (*Astrocaryum tucuma*), buriti (*Mauritia flexuosa*), maraiá (*Bactris sp.*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*) (Figura 256).

Figura 254 - Remanescentes de babaçu em área de Floresta Aberta convertida em pasto. Serra Dourada.



Foto: Beethoven Barbosa (2005).

Figura 255 - Exemplar de caraná (*Mauritia martiana*). Em destaque folha e tronco espinhoso.



Foto: Beethoven Barbosa. Roraima (2009).

Para o RADAMBRASIL (1975a), este tipo florestal foi determinado, ocupando áreas dissecadas e aplainadas do Complexo Guianense, com duas fisionomias

(aberta com cipó e aberta com palmeiras), constituindo ilhas encravadas na superfície dissecada do Complexo Guianense (Floresta Tropical Densa).

Neste sentido, considera que o ecossistema da 'Floresta Aberta' com palmeiras constitui uma vegetação clímax. Normalmente ocupa áreas de relevo aplanado e vales formados pelas ondulações do terreno dissecado, chegando, em alguns casos, a situar-se nas meias-encostas. Pertence ao grupo de formação que, pela sua natureza aberta, possibilita a ocorrência de maior número de espécies fotófitas do que esclófilas.

Figura 256 - Espécime de bacaba, palmeira exuberante que atinge mais de 20 m de altura no interior da floresta.



Foto: Beethoven Barbosa (2011).

No sub-bosque desta fitofisionomia determinou-se a presença das palmeiras com espinhos, tais como murumuru (*Astrocaryum murumuru*) e mumbaca (*Astrocaryum mubaca*). Nas partes mais úmidas, deparou-se com a Zingiberaceae, sororoquinha ou pacova catinga (*Renealmia exaltada*) e paxiúba (*Socratea exorrhiza*).

Dentre outras espécies arbóreas, podem-se destacar os breus (*Protium sp.*), louro preto (*Licania canella*), matamatás (*Eschweilera sp.*), arapari vermelho (*Elisabetta sp.*), tento amarelo (*Clathrotropis macrocarpa*), caripé (*Licania pruinosa*), marupá (*Simaruba amara*), ingá (*Inga sp.*), timbó-pau (*Elisabetta sp.*), cumatê (*Couepia sp.*) e outros menos frequentes.

- Antropismos e Conservação

Apesar de serem áreas pretendidas para uso alternativo do solo, sua ocupação é considerada recente em Roraima, havendo algumas áreas de Projetos de Assentamentos e Colonização Agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Contudo, a presença de afloramentos rochosos (grandes blocos de granitos) impede qualquer tentativa de mecanização em larga escala (Figura 257). Assim, a destinação para pastos de gramíneas para gado bovino tem sido um uso corrente para estas terras.

Figura 257 - Floresta medra em meio a blocos de granito.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

- Volume

Para esta categoria, foram obtidos dados de volume variando entre 48,78 a 68,66 m³. Ressaltando que as palmeiras não foram computadas nos inventários (RADAMBRASIL, 1975a).

4.2.2 Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Cipó (Abc)

- Região de ocorrência

Em Roraima, observou-se a ocorrência desta fitofisionomia em uma área contínua na região da Vila São Francisco (município de Bonfim). Sua ocorrência foi registrada em áreas planas, de baixa altitude, entre 85 e 100 metros de altitude acima do nível do mar.

- Espécies predominantes e ambiente

O RADAMBRASIL (1975a) considera que a terminologia Floresta Aberta sem palmeiras compreende as situações do tipo “Floresta Aberta com cipó”, a qual foi considerada como um ecossistema anticlímax, pois os cipós, com estruturas especiais do lenho, só se ramificam quando atingem a altura das copas das árvores, entrelaçando-se a elas, sombreando-as e conseqüentemente, diminuindo a sua atividade fotossintética até a sua morte e queda das árvores. Esta queda provoca aberturas na floresta, dando assim, condições mesológicas especiais para o desenvolvimento das lianas (Figura 258, 259 e 260).

No estrato arbóreo, observaram-se as espécies: ingá-xibi (*Longa alba*), ingá cipó (*Longa edulis*), arepari vermelho, timbó-pau, muiravuvuia (*Croton maturiensis*), cedronana (*Cedrelinga catanaeformis*), louro amarelo (*Aniba sp.*), pau-rainha (*Centrolobium paraense*), tauari (*couratari guianense*), jarana (*Holopyxidium sp* e outras). No estrato arbustivo, constatou-se a presença da Musaceae sororoca (*Ravenala guianensis*), da sororoquinha e espécies da família Rubiaceae entre outras (Figuras 261 e 262).

Figura 258 - Diversas espécies de cipó ascendem a um exemplar de tauari.



Fonte: Beethoven Barbosa (2015).

Figura 259 - Exemplar de *Banisteriops* sp.



Fonte: Beethoven Barbosa (2016).

Figura 260 - Exemplar de cipó escada de jabuti (cipó retangular com degraus).



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Figura 261 - Diversos cipós usam uma árvore (pau rainha) como suporte. Observa-se uma pessoa tamanho mediano próxima à árvore.



Fonte: Beethoven Barbosa (2006).

Figura 262 - Ipoal monodominante em 'floresta degradada', sem árvore suporte adequada a seu tamanho.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Dentre as espécies de cipós, destacam-se o cipó-de-fogo (*Cissus erosa*), cipó-de-imbé (*Philodendron imbe*), cipó-de-jaboti (*Philodendron mymercophilum*), cipó-titica (*Heteropsis sp.*), escada-de-jaboti (*Bauhiia rutilans*), unha-de-gato (*Uncaria guianensis*), cipó-de-mucunã (*Dioclea sp.*), cipó-de-leite (*Alta-manda sp.*), *Banisteriops* e outros.

- Antropismos e Conservação

As áreas ocupadas pela Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com Cipó também são áreas muito cobiçadas porque detêm solos férteis. Essa evidência promoveu a rápida ocupação da área situada no eixo de desenvolvimento do estado. Avalia-se que 33,60% desta fitofisionomia florestal estejam convertidas em área campestre.

Esta região está localizada nas proximidades da Vila São Francisco. Contudo, ainda é possível encontrar exemplares de pau santo (*Zollernia sp.*), espécie com madeira de beleza e dureza ímpar. Seu principal alternativo é para a pecuária bovina.

- Volume

Estimaram-se os volumes variando entre 48,97 a 75,32 m³/ha (RADAMBRASIL, 1975a). Porém, a riqueza de espécies com maior valor madeireiro e de maior volume por árvore representa um destaque desta floresta.

4.3 Floresta Estacional Semidecidual

- Características e limites

Para IBGE (2012) os grandes blocos de Floresta Estacional Semidecidual que surgiram no território nacional são caracterizados por espécies advindas da Amazônia, através das florestas-de-galeria, que ao longo do tempo migraram em direção sul, perpassando pela grande região savânica. Assim, as espécies *Anadenanthera colubrina* (angico-preto), *Copaifera langsdorffii* (pau-d'óleo), *Schefflera morototoni* (morototó), *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Tapirira guianensis* (tapiririca), *Protium heptaphyllum* (almécega), e muitas outras que se restringiam às florestas de galeria na Savana (Cerrado), ao atingirem o planalto subtropical.

O conceito ecológico deste tipo florestal é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão.

Este tipo de vegetação é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduas. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50% (Figura 263).

Esta floresta possui dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira, como, por exemplo: *Parapiptadenia*, *Peltoporum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Handroanthus*, *Astronium*, *Myrocarpus* e outros.

Segundo CPRM (2002), os registros de espécies frequentes nesta floresta são as sucupiras (*Diplottrtropis sp.*), marupá (*Simaruba amora*), tarumã (*Vitex sp.*), breus (*Protium sp.*) para o relevo plano, e taperebá (*spondia sp.*), freijó (*Cordia sp.*), pau roxo ou roxinho (*Peltogyne sp.*) e ipê (*Tabebuia sp.*), nas situações onde o relevo se apresenta ondulado.

Figura 263 - Vista da Floresta Estacional Submontana com deciduidade de cedro doce (*Bombacopsis quinata*).



Foto: Taylor Nunes (2009).

O mesmo documento indica como espécies mais abundantes muiravuvuia (*Croton sp.*), tachi vermelho (*Sclerolobium SP.*), carapanauba (*Aspidosperma sp.*), abiorana (*Pouteria sp.*), as embaubas (*Cecropia sp.*), tamaquaré (*Caraipa sp.*) e as enviras (*Guatteria sp.*). Dentre as palmeiras, as espécies mais comuns são os tucumãs (*Astrocaryum sp.*), açais (*Euterpe sp.*) e a bacaba (*Oenocarpus*).

- Região de ocorrência

Para o RADAMBRASIL (1975a) a Floresta Estacional Semidecidual ocupa regiões onde há o predomínio de Argissolo Vermelho-Amarelo na pedologia. Porém, o surgimento de extensas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa ou Argissolo Vermelho-Amarelo, associado a um regime pluviométrico superior a 1.700 mm anuais, condicionaram a vegetação florestal.

A Região de ocorrência está delimitada entre a Savana e a Floresta Ombrófila Densa, desde a região da Serra de Orocaima, bordejando serranias do complexo guianense em direção sul, abrangendo a região do Trairão, contornos da serra do Tepequém, nas ribeiras dos rios da bacia de Uraricoera, prosseguindo em sua margem direita no contorno da Floresta Ombrófila, acompanhando as calhas dos rios Cauamé e Mucajá, em áreas aplainadas ou com alguma elevação, desde colinas a serras, sempre em condições climáticas onde a restrição hídrica supera 3 meses de ausência de chuvas contínuos.

A fitofisionomia apresenta como variações a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, a das Terras Baixas e a Aluvial no estado de Roraima.

- Territorialidades

Sua ocorrência está restrita a 3,52% da área total de Roraima, algo em torno de 790.968,36 ha, compreendendo áreas descontínuas.

Dentro deste território, registra-se a ocorrência de 93.627,83 ha pertencentes a categoria de terras indígenas (TI), que representam 11,821% desta vegetação, distribuídas em todas as suas subclasses (Tabela 129).

Tabela 129 - Percentual da Floresta Estacional Semidecidual em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares (Militar) e percentual já desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área Protegida		Área Militar (%)	Total (%)	Área Desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Floresta Estacional Semidecidual	Aluvial (Fau)	13,14	45,38	-	58,52	8,75
	Terras Baixas (Fb)	8,92	6,32	-	15,24	24,12
	Submontana (Fsu)	11,88	12,56	0,16	24,60	7,10
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	11,21	17,82	0,07	29,11	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	12,92

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

Em relação às áreas inseridas em Unidades de Conservação (UC's) Federais, tem-se 148.769,74 ha, que englobam as três subclasses fitofisionômicas e 17,82% do total da Floresta Estacional Semidecidual.

Para as terras designadas como Área Militar, ainda se registra o valor de 633,81 ha (aproximadamente 0,07% da Floresta Semidecidual), ocorrendo exclusivamente na categoria Submontana.

No total, as áreas protegidas resultam em um somatório de 242.397,57 ha, que correspondem a 30,64% da área total da Floresta Estacional Semidecidual em Roraima.

Para as áreas antropizadas, a Floresta Estacional Semidecidual apresenta 101.023,00 ha ocupados com Projetos de Assentamentos e Colonização Agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Em relação às áreas desmatadas para outras finalidades rurais (floresta convertida em campo), registra-se 102.245,58ha (12,92%), com destaque para as maiores taxas de desmatamento em área de Floresta Ombrófila Estacional Semidecidual Terras Baixas (24,12%).

Observa-se que as áreas antropizadas por Projetos de Assentamentos ou por outras finalidades rurais, ocorrem em todas as subclasses fitofisionômicas da Floresta Estacional Semidecidual. Como se vê, trata-se de uma fitofisionomia que vem recebendo impactos antrópicos, pois ocorre contígua as áreas de Savanas e possui fácil acesso via terrestre, sendo recomendadas medidas especiais para a conservação de sua flora (BARBOSA, 2005).

- Espécies sob o risco de extinção e espécies invasoras exóticas

Foram identificadas a ocorrência das seguintes espécies nativas na condição de risco de extinção, segundo a Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017): itauba branca (*Mezilaurus navalium*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), pau rainha (*Centrolobium paraense*), cedro-rosa (*Cedrela odorata*), itaúba (*Mezilaurus itauba*) e itaúba (*Mezilaurus itauba*).

Para o rol das espécies exóticas invasoras foram encontradas em ambiente rural sob processo invasivo: cinamomo (*Melia azedarach*), canafístula (*Peltophorum dubium*), agave (*Agave sp*), algaroba (*Prosops ruscifolia*) e acácia mangio (*Acacia mangium*).

4.3.1 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fau)

- Região de ocorrência

A rede potamográfica de Roraima define rios perenes. Nas regiões onde ocorrem variações pluviométricas marcantes ao longo do ano, promovem também alterações no caudal. Por isto são frequentes áreas de transbordos nos rios Branco, Tacutu e Uraricoera, e seus tributários, onde medra esta fitofisionomia. Estes ambientes são ocupados eventualmente pela Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Figura 264).

Figura 264 - Rio Tacutu na região do Jacamim, próximo da sua nascente.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Sua ocorrência foi registrada nos municípios de Amajari, Alto Alegre, Boa Vista, Bonfim e Mucajaí, em uma superfície equivalente a 184.460,71 ha (Tabela 124). Ocorre em relevo plano e a baixas altitudes, acompanhando rios e igarapés, adentrando eventualmente em regiões de relevo suave ondulado.

- Espécies predominantes e ambiente

À medida que tais rios adentram no ecossistema da savana, passam a receber água de tributários importantes (rio Jacamim, rio Urubu, rio Arraia, rio Amajari, rio Ereú, rio Parimé, dentre outros), às vezes provenientes de áreas florestais (contato

savana-floresta estacional) que avolumam os corpos d'água. Nestes afluentes também passam a se desenvolver a Floresta Estacional Semidecidual aluvial. Considera-se que a floresta ribeirinha que acompanha o rio Tacutu é do tipo Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Esta região é rica em endemismos, tanto no estrato herbáceo, quanto no estrato arbóreo (Figura 265 e 266).

Figura 265 - Rio Tacutu em época estival, apresentando indivíduos de caçari (*Myrciaria dúbia*) no primeiro plano, sobre leito rochoso.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 266 - Flor de *Passiflora* sp. na mata de galeria do rio Tucutu.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

Percebe-se uma tendência em existir uma espécie mais frequente nas áreas ocupadas pela Floresta Estacional em Roraima. Por exemplo, quando ocorre em terrenos aluviais, planícies ou baixas cadeias de montanhas há o predomínio de roxinho (*Peltogyne gracilipes*) (Figura 267). Neste caso, registram-se como coadjuvantes as espécies orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*), tento (*Ormosia smithii*), abiorana (*Pouteria surinamiensis*), inajá (*Maximiliana maripa*), dentre outras (Figura 268).

Na ausência do pau roxo ou roxinho para aquelas condições citadas anteriormente, ocorrem como mais frequentes café-com-leite (*Brosimum latens*), caraipé (*Licania sp.*), aroeira (*Astronium sp.*), Samauma (*Ceiba pentandra*) e Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) (Figura 269).

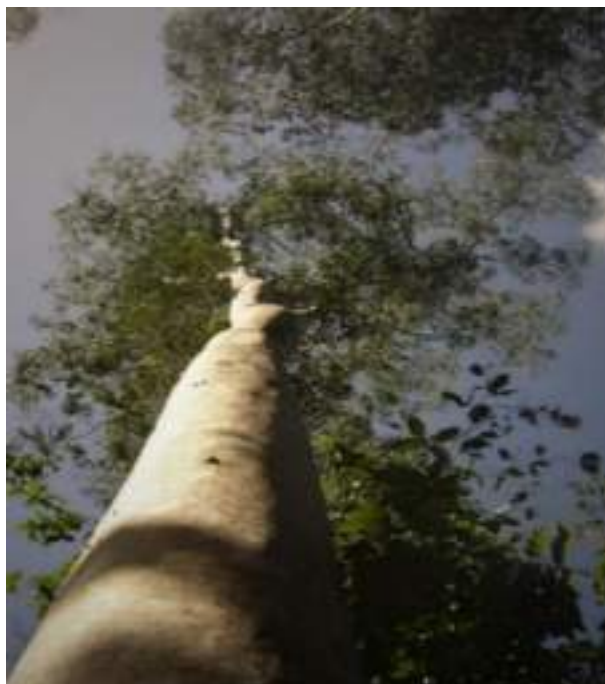
A deciduidade das plantas como resposta fisiológica a um curto tempo de estiagem se faz melhor compreendida quando se considera a imensa massa vegetal demandadora de água. São árvores com mais de 20 metros de altura, e diâmetros superiores a 1 metro. Mesmo em condição aluvial, a vazante do rio é suficiente para promover tal efeito fisiológico nas árvores.

Figura 267 - Vista aérea da Floresta Estacional Semidecídua em Aluvial do rio Uraricoera, apresentando em destaque uma grande população de roxinho em período decíduo.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

Figura 268 - Espécime de roxinho, árvore do dossel dominante na Floresta Semidecídua.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 269 - Exemplar de Brosimum latens nas áreas ribeirinhas do rio Uraricoera.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

- Antropismos e Conservação

Esta formação tem como principal importância a sua conotação de área de preservação permanente. Contudo, trata-se de uma área de expressão muito reduzida, que se destaca na interconexão entre ambientes campestres e florestais, servindo de corredor de fluxo gênico. Tem sido alvo de redução por desmatamento devido sua localização em áreas ocupadas pela por indígenas e colonos da região.

- Volume

Considerando as variações contingenciais, o volume de madeira é oscilante. Contudo, nas florestas de roxinho podem atingir valores elevados (110 m³/ha).

4.3.2 Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Fb)

- Região de ocorrência

Esta formação ocorre frequentemente na parte central do estado de Roraima, a partir da margem esquerda da BR 174 (sentido Boa Vista - Pacaraima), na localidade denominada de Taiano, estendendo-se em direção a comunidade do Raimundão, estendendo-se as margens do rio Uraricoera ao norte. Também se prolonga a oeste em direção a localidade do Paredão, e ao sul em direção às margens do rio Mucajaí. Esta fitofisionomia encobre assim terras dos municípios de Boa Vista, Amajari, Alto Alegre e Mucajaí (Figura 270, 271 e 272). Originalmente, estima-se uma cobertura territorial de 266.799,92 ha.

- Espécies predominantes e ambiente

Na forma disjunta, pode ocorrer, ainda, entremeada a formações savânicas de duas maneiras: na forma de ilhas de matas e nos piemontês de “inselbergs”. As ilhas de mata compreendem pequenas extensões de mata, geralmente em formato circular, que ocorrem em áreas mais abaciadas, ou em solos Petroplinticos dentro do domínio das Savanas (Figuras 273 e 274). Por outro lado, quando a floresta é disjunta em

piemontês de “inselbergs”, assume porte mais baixo e ocupa extensões mais reduzidas, espalhando-se nos ravinamentos e sopés.

Figura 270 - Vista geral de uma Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2016).

Figura 271 - Vista de uma floresta de roxinho em Alto Alegre.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2016).

Figura 272 - Vista de um espécime de itauba, espécie sob forte pressão de corte.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2015).

Figura 273 - Vista de uma ilha de mata, comuns nas regiões das Savanas de Alto Alegre.



Fonte: Beethoven Barbosa (2015).

Figura 274 - Vista de uma ilha de Floresta Estacional em domínio de Savana na região do Monte Cristo, Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Neste caso, as espécies comuns são balsamo (*Myrocarpus sp.*), orelha de macaco (*Ptecelobium sp.*), paraju (*Cocoloba sp.*) e tuturubas (*Pouteria sp.*). Por outro lado, quando a floresta é disjunta em piemontês de *inselbergs*, assume porte mais baixo e ocupa extensões mais reduzidas, espalhando-se nos ravinamentos e sopés (Figura 275).

Figura 275 - Floresta Estacional nas encostas da serra da Moça.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Ocorre também mudança da flora, onde se observa a ocorrência de tarumã (*Vitex triflora*), copaíba (*Copaifera sp.*), marimari (*Cassia moschata*), pitombinha (*Sarcaulus brasiliensis*), taperebá (*Spondia sp.*), jenipapo (*Genipa sp.*) e paricarana (*Bowdichia virgilioides*) (Figura 276).

As aéreas de maior tensão ecológica estão entre as fitofisionomias da Savana com a Floresta Estacional. A separação é clara na maioria das vezes, formando disjunções e encraves (Figura 277).

Nas ilhas, as espécies comuns são balsamo (*Myrocarpus sp.*), orelha de macaco (*Pteroclobium sp.*), paraju (*Cocoloba sp.*) e tuturubas (*Pouteria sp.*). Ocorre também mudança da flora, onde se observa a ocorrência de paricarana (*Bowdichia virgilioides*), tarumã (*Vitex triflora*), copaíba (*Copaifera sp.*), marimari (*Cassia moschata*), pitombinha (*Sarcaulus brasiliensis*), taberebá (*Spondia sp.*) e jenipapo (*Genipa sp.*).

Figura 276 - Exemplar paricarana, ainda jovem, em área de contato da Floresta Estacional com a Savana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2005).

Figura 277 - Vista aérea do contato Savana Floresta Estacional.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

- Antropismos e Conservação

Esta fitofisionomia tem sido alvo de redução por desmatamento devido sua localização em áreas ocupadas pela civilização dominante desde a época da colonização, pela sua facilidade na obtenção de madeira de qualidade durante a maior parte do ano.

Ressalta-se que 15,24% da área desta fitofisionomia encontram-se em área protegida. Contudo, isso não representa necessariamente conservação no sentido comum, pois são florestas sujeitas a incêndios em épocas de seca, como aqueles relatados nos anos 1998, 2003, e outros amplamente divulgados, que causaram efeitos catastróficos em amplas áreas desta vegetação. A frequência destes eventos ocorre devido ao uso de fogo no desmatamento e preparo de novas áreas agrícolas, tanto por colonos quanto por indígenas.

- Volume

Apresenta bom rendimento de madeira quando preservada com elementos originais, variando entre 75,09 a 80,33 m³, tendo destaques os ipês e itaubas (RADAMBRASIL, 1975a).

4.3.3 Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Fsu)

- Região de ocorrência

Esta formação sedeia algumas serras onde a face submontana ocorre: serra do de Pacaraima e Sorocaima, proximidades da serra do Tepequém, nas serras do Mucajaí, da Prata, dentre outras, todas elas pertencentes ao Complexo Guianense, em relevo dissecado, ou seja, ocorrem de forma submontana em relevo ondulado a suave ondulado, em áreas de drenagem rápida, por vezes com afloramentos rochosos, abrangendo os municípios de Pacaraima, Amajari, Alto Alegre e Mucajaí, recobrando 383.334,90 ha (1,72% do território estadual).

- Espécies predominantes e ambiente

Em algumas regiões, o freijó (*Cordia* sp.) e ipê branco (*Tabebuia roseo-alba*) são espécies emblemáticas. Em outras, as espécies recorrentes são angelim ferro (*Hymenolobium* sp.), jatobá (*Hymenaea* sp.), jutaí (*Hymenaea intermedia*) e cupiúba (*Goupia glabra*), predominando as Arecaceae inajá (*Attalea maripa*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*) (Figura 278).

Este tipo de floresta ocorre em dois grandes blocos: na região central e na região noroeste do estado, não se manifestando em direção ao sul, estabelecendo limite até o município de Mucajaí, mas também ocorrendo em Alto Alegre, Amajari e Pacaraima. Nestes locais as espécies registradas com maior frequência são os angelins, especialmente *Dinizia excelsa*, bem como se destacam as Lecythidaceae, exceto a castanheira. Pode-se citar as ocorrências de tauari (*Cariniana* sp.), jarana (*Lecythis* sp.) e matamatá (*Eschweilera* sp.) (Figuras 279 e 280).

Figura 278 - Floresta estacional em período de seca em Pacaraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

Figura 279 - Vista de um espécime de angelim e acoariquara na região da serra do Mucajáí.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 280 - Vista da base de um espécime de tauari na serra da Lua.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

- Antropismos e Conservação

Devido à maior facilidade de penetração e possuir elementos de alto valor, como o balsamo e freijó, que na região forma florestas gregárias, a Floresta Estacional tem sofrido forte assédio na extração madeireira.

Trata-se da região florestal mais impactada do estado de Roraima, não só porque foi uma das primeiras, mas principalmente pela riqueza de suas terras, tanto na aptidão para bovinocultura, quanto para extração de madeira (Figura 281 e 282).

Figura 281 - Vista aérea de desmatamento na Floresta Estacional Semidecidual Submontana associado ao uso de fogo.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 282 - Vista aérea de uma mata de roxinho após incêndio em 1998. Após queimada, o roxinho se transforma em cinzas brancas.



Foto: Taylor Nunes.

A agricultura tradicional é a prática comum entre os residentes nestas áreas. E como maior agravante, o uso indiscriminado do fogo para a “limpeza” da terra. Esta região tem sido duramente castigada com incêndios florestais, como em 1998.

Sob o ponto de vista da conservação, esta fitofisionomia certamente é a mais comprometida de todas no estado: além de existir em menor extensão de área, são

terras pretendidas para agropecuária, e com riqueza de espécies madeireiras. A formação Aluvial encontra-se parcialmente dentro da Unidade de Conservação Ilha de Maracá.

- Volume

O potencial madeireiro é elevado (98 m³), com ocorrência de espécies relevantes. Contudo, existem fortes restrições à exploração madeireira devido ao relevo montanhoso e rochoso em alguns trechos de sua ocorrência (RADAMBRASIL, 1975a).

4.4 Ecótono (Eco)

- Características e limites

O encontro de duas ou mais fitofisionomias pode gerar uma região de transição indefinida quanto as suas características. A esta área denomina-se de Ecótono. Em Roraima, isto ocorre na região que converge a Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Densa e a Savana, em um ambiente com afloramentos rochosos intensos, em um regime de chuvas apresentando irregularidades e de transição.

- Região de ocorrência

Observa-se a ocorrência do Ecótono na região central do estado, compreendendo:

- Parte do município de Mucajaí, na região do Apiaú e Roxinho, bem como no entorno da sede do município;

- No município de Iracema: no entorno da sede do município, prolongando-se para o sul em uma larga faixa da margem do rio Branco (Figura 283);

Figura 283 - Floresta em área de Ecótono sob uso alternativo do solo na região de Iracema.



Fonte: Beethoven Barbosa (2007).

- Em Caracará: da sede municipal, prolongando-se em uma estreita faixa a oeste, perpassando a vila São José, vila Nova Esperança, chegando às proximidades dos contrafortes da serra do Apiaú;

- No Cantá: em toda a serra Grande e adjacências, chegando até a vila Central. Em áreas irregulares nos contornos de serrotes e vales próximos a sede municipal.

- Territorialidades

Esta área compreende 872.779,17 ha de florestas, por conseguinte, sendo maior que a Floresta Estacional e do que a Floresta Ombrófila Aberta. Possui 13,83% de suas terras em áreas indígenas e 3,18% em unidades de conservação (Tabela 130). Todas estas categorias estão majoritariamente localizadas na sua porção oeste. A parte leste encontra-se a maior concentração de atividades antrópicas, que desde tempos coloniais vem sofrendo ocupação intensa, tanto que representa o grupo florestal de maior taxa de desmatamento (29,06%).

Tabela 130 - Percentual de Ecótono em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares e percentual desmatado.

Ecótono	Ambiente	Área Protegida		Área Militar (%)	Total (%)	Área Desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Ecótono (Eco)		13,83	3,18	-	17,01	29,06
	TOTAL / ÁREA PROTEGIDA MILITAR E	13,83	3,18	-	17,01	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	29,06%

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

Foram identificadas a ocorrência das seguintes espécies nativas na condição de risco de extinção, segundo a Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016): cedro-rosa (*Cedrela odorata*), ucuúba (*Virola surinamensis*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), pau rainha (*Centrolobium paraense*), anjelim-pedra (*Hymenolobium excelsum*), itauba branca (*Mezilaurus navalium*), e itaúba (*Mezilaurus itauba*).

Para as espécies exóticas invasoras foram encontradas em ambiente rural sob o processo invasivo: cinamomo (*Melia azedarach*), canafístula (*Peltophorum dubium*), leucena (*Leucaena leucocephalla*) e acácia mangio (*Acacia mangium*).

- Espécies predominantes e ambiente

Para esta região foram identificados anjelim ferro (*Hymenolobium sp.*), jatobá (*Hymenaea sp.*), jutaí (*Hymenaea intermedia*) e cupiúba (*Goupia glabra*), predominando as Arecaceae inajá (*Attalea maripa*) e bacaba (*Oenocarpus bacaba*). No passado, esta região forneceu excelente volume de madeira de boa qualidade, especialmente anjelim (*Dinizia excelsa*) (Figura 284) e maçaranduba (*Manilkara huberi*), bem como se destacam as Lecythidaceae, exceto a castanheira. Cita-se também o tauari (*Cariniana sp.*), jarana (*Lecythis sp.*) e matamatá (*Eschweilera sp.*). Ainda ocorre com abundância o roxinho (*Peltogyne gracilipes*). Neste caso, registram-

se como coadjuvantes as espécies orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*), tento (*Ormosia smithii*), abiorana (*Pouteria surinamiensis*).

O RADAMBRASIL (1975a) registra volumes na ordem de 120 m³. Contudo, a região possui muita variação em função do relevo (grandes afloramentos rochosos), e do sítio onde predominam determinadas espécies mais ou menos produtivas.

4.5 Campinarana

- Características e limites

As Campinaranas compreendem a vegetação campestre em que domina o tapete graminóide com ocorrência de buriti. Aparentemente muito semelhante à Savana, diferindo fundamentalmente porque possui caráter ombrófilo e ocorrerem em Espodosolos e Neossolos Quatzarênicos, enquanto a Savana é estaciona (Figura 284)l.

O nome tem origem no vernáculo popular, e por não existir feição equivalente em outras partes do mundo, optou-se pela sua denominação. A utilização do termo Campinarana coube, prioritariamente, segundo RADAMBRASIL (1975a), a Ducke e a Sampaio, que o empregaram para a região do Alto rio Negro, embora também tenham se referido ao mesmo tipo de vegetação com a designação “Caatinga do rio Negro”. Spruce (1908) foi o pioneiro no uso do termo “Caatinga-Gapó” para a região do rio Negro.

Nos trabalhos do RADAMBRASIL (1975a), a feição foi incluída em áreas pioneiras. Contudo, utilizou o termo Campinarana, denominação regional amazônica que quer dizer ‘falso campo’, para delimitar uma região ecológica que, na verdade, engloba diferentes fitofisionomias, interligadas entre si por gradientes edafoclimáticos, fisionômicos e florísticos, que, de acordo com o local, recebe diferentes denominações.

Em face das novas constatações e ocorrências verificadas em mapeamentos recentes, o IBGE (2012) propõe o uso dos termos Caatinga da Amazônia, Caatinga-Gapó e Campina da Amazônia como sinônimos; os dois primeiros, prioritariamente,

para designar os tipos de vegetação mais adensados e/ou arborizados, e o último, para os mais abertos ou campestres.

Figura 284 - Base de um espécime de Angelim em região de Ecótono.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

A Campinarana é um tipo de vegetação que tem o seu *core* situado na porção ocidental norte da Amazônia, foi descrita inicialmente nas Bacias do Alto rio Negro e Médio rio Branco, mas ocorre também como disjunções ecológicas, dispersa por toda a Hileia, do estado do Acre ao estado do Pará, e também com penetrações na Colômbia e Venezuela (IBGE, 2012).

Portanto, o que se propõe aqui é empregar-se corretamente o termo Campinarana, descrevendo-a do seguinte modo: tipo de vegetação de ocorrência muito bem-definida pelas áreas de acumulações lixiviadas e planícies com Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos, com formas biológicas adaptadas a estes solos quase sempre encharcados; florística típica com um “domínio” específico de alguns gêneros endêmicos e também de espécies raquíticas amazônicas que se

repetem num mesmo tipo de clima quente superúmido, com precipitações superiores a 3.000 mm anuais e temperaturas médias em torno de 25° C (IBGE, 2012).

Para Nogueira (1986), a hipótese de que a maioria das espécies de plantas de Campinarana pertence a grupos funcionais definidos por formas de vida que respondem à proporção de areia fina no solo (proxy do status de água). Confirmou-se que o status de água, cuja proxy é a proporção de areia fina sobre areia grossa (AF/AG), influencia a distribuição espacial de grupos funcionais no gradiente, influenciando a diversidade e a fisionomia da vegetação.

Os determinantes destas tipologias vegetacionais, como regime climático, relevo e demais características, são os mesmos expostos no Baixo rio Branco, incluindo as manifestações da florística (Figura 285).

Trata-se de uma vegetação oligotrófica, que em função de pequenas diferenças no relevo, definem padrões de subclasses bem estabelecidos. A flora desta vegetação também se define com alguma propriedade, possuindo elementos vicariantes da Floresta Ombrófila, elementos arbóreos da Savana e outros de endemismos próprios.

Figura 285 - Aspecto de uma Campinarana ao sul de Roraima. No primeiro plano Bromélias gênero Ananas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

As Campinas compreendem a vegetação campestre em que domina o tapete graminóide com ocorrência de buriti. Ocupam vastas áreas de planícies da região

centro sul do estado, submetidas à encharcamentos periódicos, resultado das inundações sazonais decorrentes das elevadas precipitações pluviais, do aumento do nível das águas durante o período de cheia dos rios da região, das restrições de drenagem e da elevação do nível do lençol freático, formando um cenário único nestes solos predominantemente arenosos (FERREIRA, 2009).

Pouco ainda se sabe a respeito da vegetação, especialmente as fâcies em Roraima. São áreas que passam a maior parte do ano sob alagamento. Estudos recentes desenvolvidos por Carlos Alberto Cid Ferreira (2009) promoveram melhores conhecimentos da flora. Para ele, a manutenção das campinas no mosaico da paisagem amazônica contribui para conservação da diversidade β (entre habitats), uma vez que as espécies da campina raramente ocorrem na matriz de vegetação circundante. Em todos os trabalhos a respeito destes ambientes observa-se a recomendação de uso para preservação e manutenção da dinâmica hidrológica regional.

Para facilitar a compreensão da paisagem, relata-se a existência de paleodunas, bancos de areia, terrenos muito aplainados, outros com ondulações suaves, processos de formação de areias aluvionares (regossolos) e podzolizadas. Assim é que pequenas variações no relevo podem provocar fortes efeitos na vegetação, porque afetam diretamente as relações entre as plantas e a água.

- Região de ocorrência

Esse complexo está encravado no domínio das planícies terciárias, nas depressões do relevo tabular onde desenvolvem solos mal drenados da região sul de Roraima. Por uma questão de escala, neste trabalho registrou as fitofisionomias Campinarana Gramíneo-lenhosa e Campinarana Florestada.

- Territorialidades

Observa-se sua ocorrência em 3.636.860,04 ha (16,30% do estado de Roraima), configurando como a segunda maior fitofisionomia em Roraima (Tabela 124). Aparentemente muito semelhante à Savana, diferindo fundamentalmente

porque possui caráter ombrófilo e ocorrerem em Espodosolos, enquanto a Savana é estacional.

As terras indígenas compreendem 68.940,41 ha, distribuídas em duas subunidades, mas representando apenas 1,89% da vegetação da Campinarana (Tabela 131).

Tabela 131 - Percentual da Campinarana em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares (Militar) e percentual desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área protegida		Militar (%)	Total (%)	Área desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Campinarana	Florestada (Ld)	1,77	78,12	3,45	83,34	1,04
	Gramíneo-lenhosa (Lg)	2,08	74,66	3,89	80,63	0,07
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA MILITAR	1,89	77,07	3,62	81,98	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	0,69

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

Existem 970.926,43 ha de áreas pertencentes a Unidades de Conservação Federais dentro desta fitofisionomia, que representam 26,69% do total da fitofisionomia. Ainda existem 1.832.241,39 ha em Unidade de Conservação Municipal, que representa 50,37% das Campinarana. No total, são 77,07% das terras da Campinarana inseridas em Unidades de Conservação.

É a fitofisionomia com maior área sob conservação em Roraima. Este número é justificado pelo fato de que este ambiente é inapto para a maioria das atividades produtivas (agricultura, pecuária, silvicultura), sendo preterido para tanto. Por outro lado, sua conservação garante a integridade de um ambiente de baixa resiliência, e que é de fundamental importância no fluxo hídrico da Amazônia brasileira: uma imensa planície, depositário que recebe a drenagem marginal dos antiplanos guianenses recobertos de florestas.

Ainda se registra a categoria de Área Militar (131.966,60 há) que representam 3,62% da fitofisionomia.

Em relação a áreas antropizadas, 21.356,76 ha estão inclusos em áreas de projetos de assentamentos do INCRA. Tal valor detém baixa representatividade para a esta fitofisionomia (0,57%), para o total de assentamentos em Roraima (1,73%) e

para o total da área do estado (0,09%). Em relação a outras áreas antropizadas, que sofreram desmatamento, observou-se um total de 25.675,11 ha, representando baixa representatividade (0,69%), e que ocorre majoritariamente em Campinarana Florestada (24.739,62 ha).

A aptidão desta fitofisionomia aponta claramente para a preservação e atividades de baixo impacto, como reserva de desenvolvimento sustentável e outras compatíveis com tal destinação.

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

Embora não haja registro de espécies em extinção ou exóticas invasoras, recomenda-se que estas áreas não sejam submetidas ao uso agrícola, nem a desmatamentos para qualquer uso extensivo, dada a fragilidade ambiental destes ambientes.

4.5.1 Campinarana Gramíneo-lenhosa

- Região de ocorrência

Estas áreas estão situadas nos municípios de Caracaraí e Rorainópolis, totalizando 1.417.636,93 ha, equivalente a 6,35% do território de Roraima.

As Campinaranas Gramíneo-lenhosas são mais evidentes na identificação. Situadas sobre áreas baixas, mal drenadas e sob intenso regime pluviométrico, esta vegetação permanece alagada, exceto durante 2 a 3 meses durante o ano (dezembro a fevereiro).

O principal eixo de ocorrência desta fitofisionomia está associado à bacia do rio Água Boa do Univini e a parte da bacia do rio Catrimani que percorre estas planícies, ambos a margem direita do rio Branco. Na margem esquerda, também apresentando esta vegetação, tem-se a maior parte das áreas adjacentes ao igarapé Viruá, em toda sua extensão.

- Espécies predominantes e ambiente

A espécie comum neste ambiente é a leguminosa *Humiria guianenses*, lenhosa, que desempenha importante papel fitossociológico. No solo é frequente a ocorrência de *Cladonia sp.* Também se registra a presença de *Barcella odorata* (Arecaceae) endêmica deste ambiente (Figura 286).

Figura 286 - Aspecto de um exemplar de *Barcella odora* na margem da BR 174, sul de Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Outros elementos da flora são *Schieka sp.*, *Chanochiton sp.* (Olacaceae), *Sipapoa sp.* (Malpighiaceae), *Platycarpum sp.* (Rubiaceae) e *Clusia sp.* (Figura 287).

O estrato herbáceo compreende uma densa cobertura do solo por um tapete graminóide que é composto por Poaceae e Cyperaceae e mais uma grande diversidade de ervas de menor frequência. A formação de buritizais é registrada na área, podendo estar dispersos, sem formar veredas como nas savanas, evidenciando a maior irregularidade na drenagem dos terrenos (Figura 288).

- Antropismos e Conservação

A ampla região das campinaranas sofre baixo impacto ambiental decorrente de ações diretas. São relatadas atividades de extrativismo de frutos de açaí, bacaba e buriti. Na fauna, há relatos de pesca esportiva e coleta de peixes ornamentais. Na região, as poucas pessoas residentes estão situadas na fronteira com o ambiente da Floresta Ombrofila Densa.

Figura 287 - Exemplar de Clusia nas imediações do Parque Viruá.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Figura 288 - Campinas com buritizais.



Foto: Taylor Nunes. Roraima (2007).

Contudo, alguns assentamentos do Instituto de Reforma Agrária e Colonização (INCRA) foram realizados em áreas desse domínio. A fitofisionomia recebe recomendação exclusiva para conservação, atendendo no máximo as práticas de pesca esportiva e turismo ecológico.

- Volume

Por se tratar de vegetação campestre e sem propósitos madeireiros, não se fez registros de volume. A recomendação restrita para esta fitofisionomia é para preservação.

4.5.2 Campinarana ou Campina Florestada

- Região de ocorrência

Ocorre nos municípios de Caracaraí e Rorainópolis, cobrindo 2.219.223,11 ha, correspondente a 9,95% da área do estado.

A Campinarana ou Campina Florestada ocorre nas áreas mais elevadas do relevo das planícies terciárias da região centro sul. Neste caso, o porte das árvores se eleva e o dossel fica adensado, definindo um estrato florestal.

- Espécies predominantes e ambiente

É composta por muitos elementos da Floresta Ombrófila, como os breus (*Protium sp.*), maçaranduba (*Manilkara sp.*), saboarana (*Swartzia laevicarpa*), jacareúba (*Callophyllum brasiliense*). Geralmente, quase invariavelmente, ela está próxima à floresta, formando um gradiente suave do dossel até unirem-se. Menos frequente encontrá-la isolada, cercada pela forma arbustiva aberta (Figura 289). Da

mesma forma, ela envolve as Campinas, geralmente em planos mais baixos e alagáveis.

Da mesma forma, ela envolve as Campinas, geralmente em planos mais baixos e alagáveis. Nesta vegetação é possível relatar algumas espécies: *Miconia* (Melastomataceae), *Buchenavea guianensis*, (Combretaceae), *Hirtella duukei* (Chrysobalanaceae), e *Duroia* sp. (Rubiaceae).

Figura 289 - Campinarana densa intercalada com outras campinas em substrato de arenoso.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Volume

Mesmo se tratando de uma vegetação florestal, seus elementos com diâmetro muito reduzido não são de interesse madeireiro. A fitofisionomia recebe recomendação exclusiva para conservação, atendendo no máximo as práticas de pesca esportiva e turismo ecológico.

4.6 Savana

- Características e limites

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua, denominada *de core*, ocupa o planalto central do país, expandindo-se pelas regiões nordeste e sudeste. Ainda ocorre em regiões de domínio da Floresta Amazônica. A maior extensão de cerrado como vegetação extra-amazônica ocorre em Roraima (MIRANDA; ABSY, 1997), que se constitui em uma cobertura vegetal de cerca de 42.706 km², ou seja, pouco mais de 19% da área do estado de Roraima (SILVA, 2016) (Figura 290).

Para o RADAMBRASIL (1975), o cerrado foi considerado sinônimo de Savana. Trata-se de uma vegetação campestre, que ocorre em solos quimicamente pobres, com elevados teores de alumínio trocável, apresentando elementos arbóreos retorcidos.

Segundo Barbosa e Miranda (2004), o termo “savana” é derivado de uma palavra ameríndia, e foi expresso pela primeira vez em 1535 quando Gonzalo Fernandes de Oviedo y Valdez, Governador da Antiga Espanhola, com base em Santo Domingo, usando-o para descrever uma paisagem “[...] sem árvores, mas com muita erva alta e baixa [...]”. E, no âmbito regional, os termos savana, cerrado e lavrado identificam o mesmo tipo paisagístico em Roraima, e poderiam ser integrados no Bioma do Cerrado brasileiro.

Figura 290 - Savana úmida nas proximidades de Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Na região do Cerrado predominam as fitofisionomias de solos bem drenados, mas ocorrem também áreas úmidas, tais como mata galeria inundável, veredas e campos úmidos (WALTER e RIBEIRO, 1998). Em relação à importância desses ambientes, destaca-se a capacidade na manutenção do regime hídrico dos rios, mantidos pela perenização dos cursos d'água; a conservação de flora e da fauna específicas, e também como refúgio, fonte de água e de alimentação, bem como local para reprodução de animais (AGUIAR e CAMARGO, 2004).

Esta é a paisagem mais representativa de Roraima. Talvez pelo seu predomínio territorial das áreas mais populosas sobre as demais, ou talvez por algum aspecto cultural, associado à ocupação com a pecuária bovina extensiva, ou ainda pela sua beleza cênica.

Para o IBGE (2012), a Savana apresenta uma florística predominantemente amazônica, adaptada através do tempo aos Latossolos alumínicos e mesmo aos Neossolos Quartzarênicos, pela migração de espécies xeromórficas florestais que iam se modificando fenotipicamente de acordo com os novos ambientes lixiviados, os quais condicionaram plantas oligotróficas, ora raquíticas, ora de baixa altura, entre 2 e 10 m, o que não exclui a possibilidade da existência de áreas savânicas litólicas preexistentes na Amazônia.

Trata-se de um bioma em que já foram realizados muitos estudos, destacando-se aqueles realizados por Goldman e Ferri (1979), definitivamente foram esclarecedores. Eles afirmam que o comportamento das espécies reflete um oligotrofismo escleromórfico devido aos índices elevados de alumínio e a elevada acidez dos solos.

Apesar da restrição hídrica e de guardar muitas outras semelhanças com a Savana Estépica, as Savanas Úmidas se constituem em uma fitofisionomia própria e que se caracterizam por ser um ambiente campestre verdejante, isto porque a maior parte do tempo existe farta disponibilidade de água, porque se encontra em uma faixa climática favorável e é fortemente condicionada pelo solo ou material geológico que subjaz imediatamente ou com afloramentos, em acordo com Walter (1980): posto que a Savana não pode ter uma origem climática, pois a pluviosidade é muito alta. Fatores edáficos, tais como as condições do solo, devem ser os responsáveis.

Contudo, sua ocorrência em Roraima estaria relacionada primeiramente a estacionalidade climática de mais de 3 meses. E em segundo lugar, devido aos processos de morfogênese e pedogênese locais, mais precisamente pela existência de camada de impedimento à água a profundidades variáveis modificam o equilíbrio hídrico do solo, a ponto de impedirem a formação de uma vegetação florestal.

Assim, a Savana é um ambiente que apresenta duas estações bem definidas em relação ao regime de chuvas: uma chuvosa e outra com drástica redução das chuvas. Porém, devido ao efeito do déficit hídrico, diz-se não afetar a feição da vegetação savânica, o que define um ambiente com dupla estacionalidade e única feição da vegetação, diferentemente da Caatinga, que apresenta uma feição para o período seco e outra para o período chuvoso.

A Savana ainda se pronuncia pela Venezuela, na região denominada por 'Gran Sabana', nos altiplanos da Formação Roraima, onde está submetida aos fortes condicionantes geológicos e pedológicos. Naquele país a Savana ainda se estende por amplas áreas submetidas a alagamentos periódicos, seguidos de estacionalidade, recebendo designação local de "Llanos", com mais de 400 km de largura e que se estendem por mais de 1000 km na Colômbia. Pelo lado guianense a Savana se estende até a margem esquerda do rio Rupununi, limitando-se por áreas de floresta que se elevam.

As Savanas do estado de Roraima são inundadas na época das chuvas porque a maioria delas se encontra em uma altitude inferior a 90 m acima do nível do mar. Mesmo contando com rica drenagem, a região é uma imensa planície, onde o pequeno desnível promove lentidão na drenagem. Além do mais, a camada do solo de impedimento provoca o acúmulo, saturação e encharcamento (Figura 291).

Na época estival, tal camada resseca e impede o acesso das raízes das árvores ao lençol freático. Somente são exitosas as árvores que dispõem de mecanismos especiais no sistema radicular. Mesmo assim, as poucas chuvas nos meses mais secos evitam que os solos da savana cheguem a grandes estágios de *déficit* hídrico (ARAÚJO *et al.*, 2001).

Particularmente nesta região dos Campos do Rio Branco, as áreas de Savana recebem forte carga d'água superficial proveniente dos divisores das bacias

Amazonas-Orinoco, e também se estabelecem extensas áreas de banhados, de planícies de alagação e várzeas, além da forte elevação do caudal dos rios e igarapés.

Estes divisores são complexos de serras e planaltos, invariavelmente superiores a 1000 metros de altitude, enquanto as maiores extensões de savanas estão em planícies entre 70-120 metros de altitude em relação ao nível do mar. Na Depressão da Amazônia Setentrional, o relevo é predominantemente aplainado, e foi elaborado sobre os sedimentos pleistocênicos da Formação Boa Vista, onde é possível encontrar diversos afloramentos de rochas, constituindo pequenos “inselbergs” que podem ter altitudes de 400 a 500 m (Figura 292).

Figura 291 - Savana com drenagem lenta em período de chuvas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Ainda apresenta uma topografia de ondulações pouco acentuada, com dorsos regionalmente conhecidos por “teso” (RADAMBRASIL, 1975a). Nessa região a drenagem é constituída por igarapés, em sua maioria, intermitentes, marcados por *Mauritia flexuosa* (que forma os buritizais), como nas veredas do Brasil Central. Também ocorrem pequenas depressões formando lagos, em geral circulares, isolados ou parcialmente drenados por igarapés (Figura 293).

Na região da Formação Boa Vista, encontram-se os seguintes tipos de solos: entre o médio rio Surumu e médio rio Parimé encontram-se solos de Laterita hidromórfica distrófica associados a Planossolo eutrófico e Areias Quartzosas

hidromólicas distróficas e Planossolos. Na área central encontram-se Latossolos (Amarelo distrófico, Vermelho-Amarelo) associados a areias quartzosas distróficas e Argissolos distróficos. Ao leste e sul das savanas, encontram-se Latossolos Vermelho-Amarelo a solos concrecionados lateríticos (VALE JUNIOR; SCHAEFER; MENDONÇA, 2010).

Figura 292 - Serra do Murupu (“inselbergs”) na região da Savana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2013).

Figura 293 - Conformação das Savanas das planícies, apresentando lagos e veredas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2014).

- Região de ocorrência

As Savanas Úmidas apresentam variações na paisagem roraimense, que estão diretamente associadas ao relevo ou a pedologia. Neste espaço surgem as subclasses Arborizada, Parque e Gramíneo-lenhosa. Os limites de ocorrência das Savanas em Roraima compreendem: ao leste, a fronteira da República Cooperativa da Guiana, por onde se estende a tipologia vegetal; ao oeste, com a Floresta Estacional Semidecidual, em que apresenta disjunções e adentra, margeando o rio Uraricoera; ao norte, delimitada pelo Graben Takutu, um pouco além do cruzamento do rio Uraricoera; ao sul, até as margens do rio Mucajaí; a sudeste, prolonga-se entre as cercanias da serra da lua e o rio Takutu, até a terra indígena Jacamim (Figura 294).

Figura 294 - Limite da Savana com a Floresta. No detalhe, o rio Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2014).

É importante ressaltar que a classificação de uma área em um ou outro tipo de Savana depende da escala com que está se trabalhando. Especialmente esta fitofisionomia assume variações abruptas que, com a presente escala de trabalho, não registra. Por isso é imprescindível a realização de um mapeamento detalhado, pelo menos na escala 1:100.000, com objetivo de se estabelecer os limites da Savana como um todo, bem como identificar áreas menores onde os subgrupos ocorrem. Cabe esclarecer que este trabalho do Zoneamento Econômico Ecológico é uma escala adotada para todo o Brasil, aprovada pelo Ministério do Meio Ambiente em suas diretrizes metodológicas.

Esse procedimento será de extrema importância para a elaboração e implementação de políticas agrárias e agrícolas, especialmente aquelas contidas no Artigo 12 do Código Florestal (BRASIL, 2017), bem como apoio fundamental ao setor de fiscalização ambiental do estado. Consignadas às características regionais, em que ocorrem pequenas variações altitudinais do relevo, e que o predomínio das Savanas é na planura suave ondulada, tem-se a seguinte distribuição das classes de Savanas em Roraima.

- Territorialidades

Em relação ao território ocupado por esta fitofisionomia (2.095.099,46 ha), ganhou a simbologia representativa de Roraima, pois foi o primeiro espaço ocupado pela colonização branca. Nela, 767.539,04 ha são consignados para terras indígenas (TI), que representam 36,63% das áreas sob Savana e 3,42% em relação à área do estado (Tabela 132).

Em relação as áreas destinadas a unidades de conservação federais, apenas 14,39 ha foram registrados. Não existe nenhuma unidade de conservação estadual ou municipal nas Savanas. Contudo, as áreas militares somam 21.599,71 ha (1,28% da fitofisionomia).

Tabela 132 - Percentual da Savana (cerrado) em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares (Militar) e percentual desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área Protegida				Área desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)	Área Militar (%)	Total (%)	
Savana (cerrado)	Arborizada (Sas)	17,5903	-	-	17,59	0,51
	Parque (Sps)	18,62%	-	-	18,62	1,35
	Gramíneo-lenhosa (Sgs)	41,40	-	1,28	41,40	0,62
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	37,05	-	1,04	37,05	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	0,76

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

As áreas destinadas a Projetos de Assentamentos do INCRA (66.346,99 ha) ocorrem em baixa proporcionalidade em relação a área total da vegetação (3,16%). Em relação à ocupação das áreas rurais, quase toda a área de savana já foi submetida

a alterações. Apenas com os recentes empreendimentos da sojicultora (predominantemente em Savana), rizicultura e pecuária bovina, a área suprimida da vegetação ultrapassa os 30 mil hectares. Na década passada, os plantios de acácia mangio somaram 30 mil hectares. Considerando que a ocupação das áreas de florestas ocorreu principalmente a partir dos anos 1970 em diante, somam-se mais de 250 anos de antropismos na Savana.

Para efeito deste trabalho, foram registrados 15.966,98 ha de áreas desflorestadas nas Savanas, que compreendem florestas ribeirinhas, disjunções de outras formações florestais, e áreas de Savanas adensadas em porte arbóreo.

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

A fitofisionomia não possui nenhuma espécie inclusa nas listas de espécies em ameaça de extinção. Contudo, foram identificadas várias espécies exóticas invasoras. No ambiente urbano destacaram-se (BARBOSA, 2010): jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), aveloz (*Euphorbia tirucalli*), bambu (várias espécies), jacarandá mimoso (*Jacaranda brasiliana*), cássia azul (*Clitoria fairchildiana*), espatodea (*Spathodea campanulata*) espiiradeira (*Nerium oleander*), castanhola (*Terminalia lincatappa*), amapola (*Plumeria sp.*), pinus (*Pinus elliottii*) e cinamomo (*Melia azedarach*). No ambiente rural foram identificados: dão (*Zizyphus mauritiana*), flamboyant (*Delonix regia*), girassol de jardim (*Helianthus laetiflorus*), goiabeira (*Psidium guajava*), jambo (*Zyzygium malaccanese*), mamona (*Ricinus comunis*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), leucena (*Leucaena leucocephala*), acácia mangio (*Acacia mangium*), e mangueira (*Mangifera indica*).

4.6.1 Savana Arborizada

- Região de ocorrência

É caracterizada pela distribuição dos elementos arbóreos de forma esparsa na paisagem (SILVA, 1997). Roraima possui áreas bem preservadas, como na localidade de jacamim e Vila Nova Esperança, município de Bonfim. Também ocorre na faixa

leste, no contato com a região de floresta, no município de Amajari, ocupando uma área total de 31.519,11 ha. Ocorre em relevo plano ou suave ondulado.

- Espécies predominantes e ambiente

Roraima possui áreas bem preservadas desta paisagem, como na localidade de Jacamim (Figura 295) e Vila Nova Esperança (Figura 296). O que mais se destaca nesta feição é o porte, principalmente do caimbé (*Curatella americana*), que regionalmente é denominada de caimbezal. A expressão territorial é muito reduzida nos dois casos (porte arbóreo e esparso), e suas ocorrências provavelmente estão mais relacionadas a questões pedológicas ou edáficas do que as questões hídricas.

Figura 295 - Savana Arbórea em Jacamim.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Também ocorre em toda a faixa leste, no contato com a região de floresta. Assim, a condição de menor quantidade de elementos arbóreos ocorre por questões naturais, como aquelas relacionadas ao solo, o que também deve condicionar a ausência de paricarana (*Bowdichia virgilioides*) e sucuba (*Himatanthus articulatus*) na maioria dos casos investigados (Figuras 297 e 298). Ocorre predomínio absoluto de caimbé (*Curatella americana*) e/ou mirixis (*Byrsonima sp.*), podendo ocorrer

exclusividade de um deles.

Figura 296 - Savana Arbórea (caimbezal) nas proximidades da Vila Nova Esperança, Bonfim.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 297 - Savana Arbórea na região de Monte Cristo, apresentando *Bowdichia virgilioides* (elemento mais alto) Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2016).

Figura 298 - Rara ocorrência de *Himatanthus articulatus* (árvore mais alta com folhagem verde escura) em área de Savana Arborizada.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2016).

A ocorrência desta subformação pode estar condicionada pelo relevo. Neste sentido, observa-se o registro de *Roupala sp.*, quando em cobertura de cangas lateríticas ou colinas ou serras com afloramentos rochosos e *Antonia ovata*, somente quando em bordas de cangas lateríticas (Figura 299). Tal cena é recorrente ao longo da BR 174, de Boa Vista em sentido norte, na parte superior do relevo ondulado, e a partir do quilometro 100, onde começa a surgir afloramentos rochosos de baixa altitude.

A savana arbórea surge em algumas áreas onde ocorrem afloramentos rochosos, ou ainda em relevo de suave a ondulado, promovendo a redução do número de árvores e contribuindo para o crescimento dos indivíduos remanescentes. A região do município de Amajari contempla algumas destas áreas. Sem dúvida esta é uma fitofisionomia rara nas Savanas em Roraima.

- Antropismos e Conservação

Este tipo de Savana é de ocorrência restrita e representa uma expressão rara do um ambiente roraimense. O avanço da sojicultura e outras põem em risco a pouca

representatividade ainda existente. No passado, muito dos caibezais e paricaranas foram berubados para produção de postes e mourões para construção de cercas.

Figura 299 - *Antonia ovata* em canga laterítica em monodominância.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Volume

Para esta fitofisionomia, não se aplica a avaliação de volume.

4.6.2 Savana Parque

- Região de ocorrência

Expande-se em amplas áreas no município de Amajari, Cantá e Bonfim, mas ocorre em escalas reduzidas em Boa Vista, Normandia, sem representação gráfica para esta escala de trabalho. No total, são 362.638,90 ha desta fitofisionomia.

Distribui-se no estado a partir da proximidade das nascentes do rio Tacutu, em alternância com savana arborizada. Estende-se pela região da serra da Lua, em contato com a floresta estacional, a leste de Boa Vista. Prolonga-se ao norte, bordejando o rio Tacutu, expandindo-se entre os municípios de Bonfim e Normandia,

até as proximidades do igarapé do Puraquê, onde principia a Savana Gramíneo-lenhosa, e prolonga-se pela serra do Tucano.

A Savana Parque ocorre principalmente nas partes mais elevadas do relevo da planície, circundando os “inselbergs” ou na cobertura de ‘tesos’ e elevações decorrentes da formação de concreções lateríticas e outras formas em menor escala (Figura 300).

- *Espécies predominantes e ambiente*

Sua ocorrência é comum no domínio ecológico estudado, representando ambientes com melhor disponibilidade de água e de nutrientes. Distribui-se no estado a partir da região do Jacamim, nas nascentes do rio Tacutu, em alternância com savana arborizada. Estende-se pela região da serra da Lua, em contato com a floresta estacional, a leste de Boa Vista. Prolonga-se ao norte, bordejando o rio Tacutu, expandindo-se entre as sedes municipais de Bonfim e Normandia, até as proximidades do igarapé do Puraquê, onde principia a savana gramíneo-lenhosa, e prolonga-se pela serra do Tucano (Figura 301).

Figura 300 - Savana Parque em Latossolos da Formação Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

Figura 301 - Savana Parque na região da serra do Tucano.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Netas regiões, eventualmente após intensas chuvas, os solos podem apresentar-se encharcados, até mesmo apresentar uma fina lamina d'água por alguns momentos, que em poucas horas é drenada para os igarapés e rios. A presença de afloramento rochoso é marcante na fisionomia. Nesta fitofisionomia ocorrem feições de savanas de térmitas (Figura 302). Em Roraima, registra-se uma extensa linha, desde a região de Normandia/Bonfim, prolongando-se em diagonal até a região do Truaru, município de Boa Vista.

Figura 302 - Savana Parque com térmitas nas proximidades do lago Caracaranã.



Fonte: Marcelo Parisi (2012).

Ainda se registra a fitofisionomia Parque na região oeste do estado, no município de Amajari. Nesta oportunidade, foi observado maior diversidade de espécies na composição da flora (Figura 303).

Também é recorrente a Savana Parque na base dos colinamentos e serrotes do relevo arrasado do Complexo Roraima. Na planura, a Savana Parque ocorre em áreas isentas de encharcamentos periódicos, nas partes mais elevadas do relevo suave ondulado.

Contudo, a escala adotada para este trabalho é considerada inadequada para retratar o reticulado das Savanas em Roraima, recomendando-se que seja realizado um mapeamento detalhado (pelo menos em escala 1:100.000), para que o mosaico seja de melhor interpretação. Especialmente a Savana Parque ocorre em ambientes de geossistemas ferruginosos em manchas longas e estreitas de relevo (CARMO; KAMINO, 2015).

Figura 303 - Savana Parque no Assentamento Bom Jesus, Amajari.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

As principais espécies desta formação são o mirixi vermelho (*Byrsonima crassifolia*), mirixi branco (*Byrsonima coccolobifolia*), caimbé (*Curatella americana*), paricarana (*Bowdichia virgilioides*), pimenta de macaco (*Xilopia aromatica*), sucuba (*Himatanthus articulatus*), timbó (*Antonia ovata*), cocarana (*Erytroxylum suberosum*) e congonha (*Roupala montana*). Os arbustos que ocorrem com maior predominância são pimenta de raposa (*Eugenia punicifolia*), flor do lavrado (*Randia formosa*),

douradão (*Palicourea rigida*) (Figura 304), araça do campo (*Psidium guianense*) e cipó de fogo (*Davilla aspera*).

- Antropismos e Conservação

Representada por grande expressão territorial e apresentar maior diversidade fitológica das Savanas Úmidas em Roraima. Foi muito antropizada pela pecuária bovina quando era submetida a incêndios sucessivos. Atualmente representa amplas áreas de plantações na fronteira agrícola norte do Brasil, já sem seus elementos arbóreos.

A principal medida de conservação deste ambiente é o aprimoramento dos meios de fiscalização no sentido de se fazer cumprir a manutenção da reserva legal das propriedades agrícolas.

Figura 304 - Exemplar de douradão na Savana Parque.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Como vegetação campestre é altamente susceptível a incêndios, é necessário programa específico de substituição desta prática (AGUIAR; CAMARGO, 2004), especialmente quando do preparo da terra para fins agrícolas, quando se faz a queimada em período de estiagem.

- Volume

Para esta fitofisionomia, não se aplica a avaliação de volume.

4.6.3 Savana Gramíneo-lenhosa

- Região de ocorrência

É a Savana de ocorrência mais ampla no estado, com extensão de 1.677.343,94 ha. Seu predomínio ocorre nas regiões de Água Boa, Passarão, Monte Cristo até a região do Truaru (e até mais além da ponte sobre o rio Uraricoera), em toda a região ao sul do município de Boa Vista, até os limites com Mucajaí (Figura 305).

Figura 305 - Vista da planície com Savana Gramíneo-lenhosa a partir da Serra de Nova Olinda. No último plano vê-se a serra do Murupu.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Ainda ocorre nos municípios de Bonfim, da região da vila de Nova Esperança até a sede do município de Normandia. No município do Cantá, em áreas menores na região da serra da Lua. A oeste, segue no município de Alto Alegre (vila São Silvestre e alhures), unindo-se aquelas do município de Amajari, Pacaraima, ocupando extensas áreas às margens esquerda e direita do rio Uraricoera (Figura 306 e 307).

Figura 306 - Savana Gramíneo-lenhosa na região dos campos de São Marcos.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2007).

- Espécies predominantes e ambiente

Na Savana Gramíneo-lenhosa ou Graminosa os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas ocupam extensas áreas. A composição florística representativa para as plantas lenhosas são *Byrsonima sp.* (murici-rasteiro) e *Bauhinia spp.* (unha-de-vaca). Entre as plantas gramíneas (Poaceae): *Andropogon sp.* (capim-do-cerrado), *Aristida pallens* (capim-barba-de-bode), *Echinolaena inflexa*, *Paspalum sp.*, *Trachypogon spicatus* (capim-redondo) e *Tristachya sp.* (capim-flechinha) (IBGE, 2012).

Para Barbosa e Miranda (2004), a Savana Graminosa ou Gramíneo-lenhosa, localizada ao longo de toda a bacia do alto rio Branco, caracteriza-se pelos campos que se estendem pelas ondulações do pediplano de Boa Vista, entremeados de lagoas temporárias, às vezes permanentes, e densa rede de drenagem ladeada por veredas de buritis.

Figura 307 - Savana Gramineo-lenhosa na região do rio Ereu, município de Amajari.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Esses campos podem ser divididos em duas sub-unidades paisagísticas: campo limpo – caracterizado pela dominância do extrato graminoso e pela presença (ou não) da espécie sub-arbustiva *Byrsonima verbascifolia* (mirixi orelha-de-burro) e campo sujo – ainda com forte presença do extrato graminoso, mas observada com maior densidade de espécies arbóreo-arbustivas de pequeno porte, principalmente de *Byrsonima cf intermedia* e *B. crassifolia*, além de raros indivíduos de *C. americana* (BARBOSA; MIRANDA, 2004).

Esta vegetação sofre forte condicionante edáfico. Nos locais menos sujeitos à inundação, mas saturado no período das águas, define-se uma feição particular desta fitofisionomia, que é caracterizada pela presença de um elemento lenhoso anão, da família das *Malpighiaceae*, denominado popularmente de orelha de veado (*Byrsonima verbascifolia*) (Figura 308).

A fisionomia dos Campos de Rio Branco é caracterizada pela presença de um tapete graminoso, dominado pela expressão das espécies de *Andropogon* e *Trachypogon*. Tem uma vegetação arbórea, de folhas grandes, coriáceas, sempre verdes, troncos tortuosos e esgalhados a baixa altura e provido de casca grossa, raízes tuberosas (xilopódios), e estrato graminóide contínuo e hemicriptófito, seco durante a estação desfavorável (BRASIL, 1975a).

Para Fernandes (1998), as espécies arbóreas dominantes são caimbé (*Curatella americana*) e os mirixis branco e vermelho (*Byrsonima coriacea* e *Byrsonima crassifolia*), de caráter escleromórfico, típico dos cerrados brasileiros.

Figura 308 - Vista de um exemplar de orelha de veado (*Byrsonima verbascifolia*) em áreas planas próximas aos lagos.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2013).

A paisagem emblemática da região é a de campos que se estendem nas ondulações de pediplanos, entremeados de lagoas temporárias e da rede de drenagem margeada por buritis (*Mauritia flexuosa*), que inspirou a denominação 'Campos do Rio Branco', utilizada nos trabalhos do RADAMBRASIL (1975a).

A fitofisionomia denomina-se de gramíneo e lenhosa porque tem um tapete graminoso preponderante no porte herbáceo. A porção lenhosa se refere especialmente aos buritizais. Contudo, este tapete não é tão denso quanto parece (Figura 309), o que denota a limitação trófica deste ambiente.

Destaque especial precisa ser feito as extensas áreas desta Savana na região denominada Campos de Maruai (Figura 310). Pertencente a Terra Indígena de São Marcos, esta área foi usada somente para criação extensiva de bovinos, permanecendo de maneira preservada até os dias atuais.

A drenagem deficiente em algumas depressões cortadas por rios e igarapés promove a formação da savana gramíneo-lenhosa. Em outros casos, o relevo

ondulado pela presença de concreções lateríticas, formadas a partir da oscilação do lençol freático ao longo do ano, conferem uma feição só encontrada em algumas partes das regiões da serra da Lua e Jacamim. Nestes casos subjaz Plintossolos e tesos lateríticos (Figura 311).

Figura 309 - Vista de uma Savana Gramíneo-lenhosa em relevo suave ondulado na região.



Foto: Beethoven Barbosa (2007).

Figura 310 - Vista dos Campos de Maruai.



Foto: Beethoven Barbosa. Roraima (2011).

Figura 311 - Vista de uma Savana Gramíneo-lenhosa em solo laterítico na serra da Lua.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Extensas áreas da Savana Gramíneo-lenhosa estão às margens do rio Uraricoera, nas proximidades da foz do rio Amajari, em solos do tipo Latossolo Amarelo (Figura 312).

Figura 312 - Vista da Savana Gramíneo-lenhosa na região do Amajari. No segundo plano o tepuy Tepequém.



Fonte: Beethoven Barnosa. Roraima, 2013.

A paisagem desta fitofisionomia tem variantes pouco conhecidas a vista do leigo. Em geral, ela se apresenta em solos arenosos – várias classes - em locais com

drenagem imperfeita e relevo de plano a suave ondulado, no qual a monotonia do tapete graminoso é quebrada pelas veredas de buritis, que indicam as cotas mais baixas do relevo. Raramente as veredas desta fitofisionomia contêm outros elementos arbóreos.

Neste sentido, cabe o esclarecimento que esta fitofisionomia também tem a equivalência a terminologia de “campos gerais”, adotada no Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Artigo 12, inciso I, item c.) (MACHADO, 2016). A terminologia campo designa uma vegetação herbácea mais baixa e com raros elementos arbóreos ou ausentes. Esta fitofisionomia (“campos gerais”) corresponde a Savana Gramíneo-lenhosa na Classificação da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), ocorrendo em áreas core do Bioma, mas também em Roraima, definidas aqui.

- Antropismos e Conservação

É nesta Savana que se encontram peculiaridades importantes do fluxo de água no ambiente (Figuras 313 e 314). Os lagos são frequentes como forma de armazenamento da água para manutenção da densa rede de igarapés. “Os banhados” também representam elementos importantes da drenagem.

Figura 313 - Região dos lagos em Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

Figura 314 - Vista de um banhado: águas superficiais retidas temporariamente.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

O ambiente apresenta baixa resiliência, dada a natureza dos sedimentos e ao volume de água, que facilmente podem alterar e serem alterados por perturbações antrópicas. É nas Savanas Úmidas que ocorreram os maiores impactos antrópicos promovidos sobre o ambiente. E no contexto ambiental, as atividades geradoras de impactos ocorrem nas proximidades de áreas extremamente vulneráveis: nas margens dos igarapés e rios (Figura 315).

Neste sentido, os laudos técnicos conduzidos por Agostinho (1998; 1999) para o Ministério Público Estadual demonstram com clareza os afetos dos rios Branco e Cauamé e entornos que foram submetidos ao longo do tempo no passado recente.

Este assunto estabelece relação próxima com a linha de base e o soerguimento do relevo a montante dos rios. A elevada energia potencial adquirida pela água acarreta intensas enxurradas de difícil controle de processos erosivos nas áreas entre 900 a 200 metros de altitude, especialmente quando associadas às ações antrópicas pela retirada da cobertura vegetal natural. Na planura, a água tem a uma condição oposta, com baixa cinética devido ao reduzido declínio do terreno, passando a se acumular temporariamente sobre solos das savanas. Neste contexto está uma das diferenças marcantes entre as savanas estépicas (em região serrana onde não ocorre acumulação de água) e as savanas de planície (Figura 316).

Figura 315 - O baixo rio Cauamé representa um importante elemento para o monitoramento ambiental.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Para Carvalho (2015), descrever a morfologia do relevo é imprescindível identificar formas agradacionais, (morfologias típicas de acumulação como planícies fluviais; sistemas lacustres e aluviões) e formas denudacionais (morfologias típicas de processos erosivos, como serras e morros em geral), tornando possível caracterizar do ponto de vista geomorfológico, a dinâmica das áreas úmidas, e inferir sobre demais processos, como a fauna e flora.

Figura 316 - Vista aérea da Savana exibindo padrão de drenagem nas proximidades de Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa (2011).

Ele acrescenta que dentre os diversos ambientes geoecológicos, o sistema lacustres é elemento presente em abundância na paisagem do lavrado em Roraima, pois fragmentam a paisagem nas cotas mais baixas, estabelecendo grau de conectividade entre os lagos, que se comportam de duas maneiras: durante o período chuvoso tem-se uma paisagem com lagos interconectados entre si e a rede de drenagem da região, e, no período de estiagem, essas conexões se dissipam, resultando em uma paisagem com lagos perenes isolados e pouco conectados.

Caracterizados como área de recarga do lençol freático, os lagos ocorrem em maior número na zona oeste da região metropolitana de Boa Vista e são responsáveis pela manutenção de uma rede de igarapés, quase todos cortando a cidade (Figura 317), abrangendo os bairros Hélio Campos, Conjunto Cidadão e entorno do anel viário, local que compreende 70,99 km². Também há outras ocorrências ocasionais dentro desta fitofisionomia, mas em áreas bem reduzidas, totalizando, aproximadamente a uma ocorrência em 1,4% da área desta fitofisionomia.

Estes ambientes úmidos compreendem uma feição semelhante à Savana Gramíneo-Lenhosa, mas a composição florística é bem diferenciada, principalmente porque tais ambientes permanecem úmidos durante a maior parte do ano e se constituem em Área de Preservação Permanente. Neles encontram-se aproximadamente 31% da flora fanerogâmica das savanas de Roraima (MIRANDA e ABSY, 1997). Espécies das famílias Scrophulariaceae, Gentianaceae, Sterculiaceae, e Lentibulariaceae estão aí representadas. Mas o predomínio pertence às famílias Cyperaceae e Poaceae. Recentemente foram identificadas várias espécies relíquias, indicando maior valor para estes ambientes (Figura 318 e 319).

A região de lagos é um complexo e delicado sistema natural de drenagem deste ecossistema e que merece atenção do poder público: a composição da paisagem, incluindo a formação e manutenção das veredas, depende fundamentalmente destas fontes d'água.

Antes da elaboração do Plano Diretor da Cidade de Boa Vista, alguns bairros foram construídos sobre estes lagos. Posteriormente estes bairros passaram a sofrer periodicamente com as cheias (Figura 320).

Figura 317 - Desenho esquemático da região dos lagos, onde nasce o igarapé Caraná. Boa Vista.



Fonte: PMBV (2006).

Figura 318 - Espécime de *Ludwigia sedoide* encontrada na região dos lagos.



Fonte: Tharsila Carranza. Roraima (2006).

Sua conservação é garantia de manutenção do equilíbrio ecológico da região. Observou-se ocorrência frequente desta fisionomia na região oeste da cidade (Conjunto Cidadão - Helio Campos), na BR-174, tanto no sentido Boa Vista – Manaus (a partir do km 40) quanto Boa Vista – Pacaraima (a partir do km 20, Monte Cristo), Cidade Satélite e Água Boa de Cima. Eventualmente foi observada na região do Truaru e P.A. Amazônia. Ressalta-se que a captação de água em Boa Vista,

majoritariamente ocorre no Rio Branco, proximamente da foz do rio Caumé, que recebe águas provenientes desta região.

Figura 319 - Relíquias dos lagos: espécime de *Genlisea repens*.



Fonte: Tharsila Carranza. Roraima (2006).

Figura 320 - Região de lagos formadores dos principais igarapés de Boa Vista-RR. 2005.



Fonte: Tharsila Carranza. Roraima (2006).

Outro antropismo que tem afetado a região da Savana de modo geral tem sido a criação extensiva de gado bovino. Desde tempos coloniais que a Savana (Gramíneo-lenhosa e parque) recebeu a atividade da pecuária bovina extensiva.

Apesar disso, até a década de 1970 estas áreas não possuíam cercas. Somente a partir dos anos 1980 foram iniciados os plantios de gramíneas forrageiras exóticas, e de maneira tímida.

Com as demarcações das áreas indígenas e a migração do rebanho para outras regiões do estado, a pressão deste setor praticamente cessou. Uma das heranças deixadas desta atividade rural foi o cavalo lavradeiro, rebanhos de equinos que regrediram a condição selvagem após alguns séculos em vida selvagem nesta fitofisionomia, sem, contudo, oferecer impacto ambiental considerável (Figura 321).

Figura 321 - Cavalos lavradeiros em Savana Gramíneo-lenhosa.



Fonte: Jorge Macedo.

A Savana roraimense, na época seca, acumula uma grande quantidade de material vegetal de alta combustão: as palhas das gramíneas e as folhas coriáceas das suas árvores. Assim, facilmente se produzem incêndios que não raramente atingem outras áreas além do tapete gramíneos, como, por exemplo, as veredas ou as áreas de florestas (Figura 322).

Além da perda da matéria orgânica da cobertura do solo, muitos outros efeitos maléficos podem ser relacionados a esta prática anacrônica. Em virtude da seriedade deste assunto e sua estreita correlação com a vegetação, o mesmo será abordado em um conteúdo detalhado. O maior empreendimento rural já implementado em Roraima foi a instalação de plantio florestal de *Acacia mangium* na Savana (Gramíneo-

lenhosa, Parque e Arborizada). O empreendimento teve início no ano de 1998. Foram plantados 30.000 hectares. Contudo, à época da instalação, o empreendimento contava com um programa de recuperação de áreas degradadas e a produção e plantio de espécies nativas (Figura 323).

Figura 322 - Vereda após queimada em Savana Gramíneo-lenhosa.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 323 - Vista de um plantio de *Acacia mangium* em Savana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Outra atividade rural de destaque no domínio da Savana foi a introdução da rizicultura em Roraima. Amplas áreas de várzeas dos rios Branco e Tacutu sofreram alterações e foram alvo de uma agricultura intensiva. Ainda hoje existem cultivo em alguns destes ambientes. Ao longo de 30 anos, vários tipos de impactos foram atribuídos a esta atividade, desde a mortalidade em massa de aves (devido a aplicação de agrotóxicos por aviação agrícola sobre área ribeirinha), até ao comprometimento da floresta ciliar dos cursos d'água. As principais áreas de várzeas utilizadas foram dos rios Surumu, Tacutu, Parimé, Amajari, Cauamé e Branco (Figura 324).

Figura 324 - Vista de área cultivada pela rizicultura em área de preservação permanente do Rio Branco.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Volume

Para esta fitofisionomia, não se aplica a avaliação de volume.

4.7 Savana Estépica

- Características e limites

O binômio Savana-Estépica, criado e apresentado por Trochain no período de 1946 a 1954 e reafirmado no acordo interafricano sobre os tipos de vegetação da

África tropical, foi originalmente usado para designar uma vegetação tropical de características estépicas próximas à Zona Holártica africana (IBGE, 2012).

É uma região onde a redução das chuvas associada ao efeito das altitudes que ultrapassam a 1000 metros de altura promove uma paisagem de aspecto seco, com arrefecimento climático, mas ao mesmo tempo com perenidade na rede de drenagem (Figura 325).

Figura 325 - Aspecto de buritizal da região do planalto da Formação Roraima nas proximidades do município de Pacaraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

A área mais representativa da Savana-Estépica brasileira compreende a Caatinga do Sertão Árido Nordestino, de clima frequentemente marcado por dois períodos secos anuais: um, longo, seguido de chuvas intermitentes, e outro, curto, que pode passar a torrencialmente chuvoso. Estas chuvas torrenciais são muito inconstantes, chegando a faltar por anos a fio (IBGE, 2012).

A Savana Estépica foi identificada na área do alto Surumu pelo RADAMBRASIL. Suas árvores são decíduas (exceto a *Curatella americana*), geralmente sem espinhos, entremeadas a caméfitas arbustivas e com tapete graminoso descontínuo mais alto nas áreas de acumulação. Com características xeromórficas, são encontradas cactáceas como *Cereus* do tipo colunar e *Melocactus* do tipo coroa de frade neste ambiente. Este tipo de formação apresenta uma

fisionomia que se aproxima à estepe (Caatinga). É bastante próxima do Chaco Argentino, quanto a alguns vicariantes ecológicos (*Schinopsis*, *Astronium*, *Celtis*, *Aspidosperma*, *Cassia* e outros). Em relação a feição encontrada no Surumu, não existe denominação específica para este tipo de formação no Brasil (RADAMBRASIL, 1975a).

O planalto onde se registra sua ocorrência é um grande divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Orinoco e Amazonas, compartimentado por relevos tabulares, esculpidos em rochas sedimentares do Grupo Roraima, em altitudes médias entre 800 a 1200 metros de altitude, demonstrando forte processo de dessecamento do relevo (Figura 326).

Figura 326 - Vista da Savana Estépica apresentando afloramento rochoso e solos rasos.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Deslocando-se a leste, a Savana Estépica ocorre em um relevo de menor altitude e o clima passa a ter aridez mais acentuada. Contudo, a paisagem mantém estreita identidade com aquelas citadas anteriormente (Figura 330).

Os rios desta região escavam rapidamente o solo raso e trafegam em cima de rochas, formando curvas ortogonalizadas no seu trajeto, “quedas” e cachoeiras de alturas variadas, o que em parte justifica a ausência de vegetação arbórea ciliar na maior parte do seu trajeto, exceto pela presença de buritis (*Mauritia flexuosa*) (Figura 331).

Figura 327 - Vista de um contato da Floresta Ombrófila com a Savana Estépica.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Figura 328 - Vista aérea de um contato da Floresta Estacional com a Savana Estépica.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Ao Sul, a região da Savana Estépica estabelece limite com as Savanas (Úmidas) na altura média dos rios Parimé e Surumu, onde são ausentes as veredas de buritis, região denominada de depressão Surumu. Segundo Vale Junior, Schaefer e Mendonça (2010), tal região define uma superfície aplainada embutida entre “inselbergs”, cujas cotas topográficas encontram-se acima de 90m, com presença de

Luvissolos, Planossolo Sódico/Solódico, Plintossolos Háplicos, intimamente relacionados às rochas vulcânicas ácidas. Esta planura é cercada pelo conjunto de Serras, como a Serra de Orocaima, Serra do Mel, Serra da Memória e Serra do Xuminas (Figura 332).

Figura 329 - Vista da Savana Estépica na linha de fronteira (marcos) Brasil-Venezuela em BV-7.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Figura 330 - Vista da Savana Estépica nas proximidades do Rio Uailan.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2002).

Assim, podem ser definidas três situações do relevo da Savana Estépica: no planalto e encosta do Uiramutã e na depressão Surumu, aonde, para efeito de mapeamento, registrou-se as fitofisionomias Savana Estépica Parque e Savana Estépica Florestada.

Figura 331 - Vista de uma cachoeira em solos rasos e o relevo em planos da região.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

- Região de ocorrência

É uma região onde a redução das chuvas, associada ao efeito da altitude promove uma paisagem de aspecto seco, com arrefecimento climático, mas ao mesmo tempo com perenidade na rede de drenagem. Consigna-se a região nordeste de Roraima. Ao Sul, a região da Savana Estépica estabelece limite com as Savanas (Úmidas) na altura média dos rios Parimé e Surumu, onde são ausentes as veredas de buritis, região denominada de depressão Surumu. Esta planura é delimitada pela serra de Orocaima, serra do Mel, serra da Memória e serra do Xuminas.

O planalto onde se registra sua ocorrência é um grande divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Essequibo, Orinoco e Amazonas, compartimentado por relevos tabulares, esculpidos em rochas sedimentares do Grupo Roraima, em altitudes médias de 800 metros, demonstrando forte processo de dessecamento do relevo, localizado na região norte e nordeste de Roraima.

Ocorrem as feições Savana Estépica Parque e Savana Estépica Florestada.

Figura 332 - Panorâmica da Serra do Xuminas, nas proximidades da maloca da Raposa, Normandia.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (1997).

- Territorialidades

Em relação à cobertura territorial, estima-se que a área seja de 7,88% do estado (1.757.7544,14 ha).

A maior destinação das áreas de Savana Estépica é para as Terras Indígenas, que ocupam 1.557.834,29 ha (88,63% da Savana Estépica). Ainda existem 13.320,62 ha destinados a unidades de conservação federais, totalizando uma área de 1.571.154,91 ha de áreas protegidas (89,39% da área da fitofisionomia). A área militar existente não apresenta representatividade de escala para este trabalho (Tabela 133).

Identicamente a Savana, estas áreas foram antropizadas ao longo do processo da colonização branca, inicialmente pela pecuária bovina e depois pela rizicultura e agricultura convencional e familiar. Devido as demarcações/desocupações das terras indígenas São Marcos e Raposa Serra do Sol, as áreas que foram submetidas a supressão vegetal por atividades rurais ainda se encontram em fase de recomposição da vegetação original. Não há ocorrência de assentamentos rurais de colonização.

Segundo os dados do Centro de Geotecnologia, Cartografia, vinculado à Secretaria de Planejamento do Estado de Roraima, estima-se que 1.569.965,30 ha (89,31% da Savana Estépica) estejam sob condições de áreas protegidas.

Tabela 133 - Percentual da Savana Estépica em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares (Militar) e percentual já desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área protegida / institucional ¹		Área Militar (%)	Total (%)	Área desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Savana Estépica	Florestada (Tds)	100,00	0,47	-	100,00	0,25
	Parque (Tps)	83,41	0,88	-	84,04	-
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	88,42	0,75	-	89,32	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	0,07

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

A Savana Estépica não possui espécie em ameaça de extinção. Contudo, foram identificadas várias espécies exóticas invasoras. No ambiente urbano destacaram-se dão (*Zizyphus mauritiana*), girassol de jardim (*Helianthus laetiflorus*), goiabeira (*Psidium guajava*), jambo (*Zyzygium malaccense*) e mangueira (*Mangifera indica*). No ambiente rural foram identificados: mamona (*Ricinus comunis*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), acácia mangio (*Acacia mangium*).

4.7.1 Savana Estépica Parque (Tps)

- Região de ocorrência

Tem predomínio nos planaltos na região da tríplice fronteira Brasil-Venezuela-Guiana, onde os solos rasos, nos municípios de Uiramutã, Pacaraima e Normandia, ocupando uma área de 1.204.113,68 ha. O fundo de vales em “U”, em Neossolos Litólicos e Plintossolos, onde a ressurgência de elementos arbóreos esparsos (Parque

ou Arborizada), também foram incluídos nesta categoria pela mesma razão da expressão de escala de trabalho.

A fitofisionomia Savana Estépica Parque ocorre na região do planalto, que difere da depressão Surumu por apresentar buritizal (Figura 333).

Figura 333 - Paisagem da Savana Estépica Parque no planalto com buritizal.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Ela ainda ocorre na região de média altitude (600m a 800m), onde predomina um relevo de vales encaixados, com veredas estreitas e colinamentos dissecados (Figura 334).

Ocorre ainda em cobertura a colinas e elevações mamelonares (Figura 335), que já sofreram forte ação do intemperismo, e que por vezes têm a matriz rochosa muito próxima da superfície do solo. Sua característica é o predomínio do tapete gramíneo e poucos elementos arbóreos, geralmente com desenvolvimento raquítico.

O fundo de vales, onde a ressurgência de elementos arbóreos esparsos (Gramíneo ou Arborizada), também foram incluídos nesta categoria pela mesma razão da expressão de escala de trabalho (Figura 336).

Mas também será considerada área de seu domínio aquelas da depressão Surumu (também já mencionadas), inclusive na intercorrência dos Planossolos

Háplicos e Nátricos. Neste caso, o afloramento de rochas vulcânicas e o aspecto xeromórfico da vegetação são pronunciados (Figura 337).

Figura 334 - Aspecto da vereda nas proximidades do município de Uiramutã.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

- Espécies predominantes e ambiente

Para Barbosa e Miranda (2004), a Savana Estépica Parque é diferente das savanas gramíneas, pois não apresenta predominância de *Byrsonima verbascifolia*. Também pode ser dividida em duas sub-unidades (campo limpo e campo sujo) em função da densidade e da cobertura de copa dos indivíduos arbóreo-arbustivos presentes no sistema. Segundo os autores, a cobertura gramínea é dominada por *Aristida* e *Trachypogon*, que ficam completamente secos no período sem chuvas, ocorrendo nas encostas rochosas e contínuas nas areníticas.

O RADAMBRASIL (1975a) ainda cita que o campestre dos vales é denso e dominado por gramíneas hemicriptófitas da Savana (*Andropogon* e *Trachypogon*). Ainda citam a ocorrência de elementos arbóreos dominantes como o caimbé (*Curatella americana*) e os mirixis (*Byrsonima sp.*), mas podendo ocorrer ainda *Aspidosperma ulei*, *Jacaranda rombifolia* e *Cereus sp.*

Figura 335 - Savana Estépica Parque com tapete graminoso em frutificação.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima

Figura 336 - Aspecto do vale do rio Cotingo.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

- Antropismos e Conservação

Os antropismos sofridos nessa região são idênticos aos da Savana estépica florestada. Ambas estão inseridas em Terras Indígenas demarcadas. Por estas razões as considerações serão realizadas conjuntamente, considerando a região de domínio

da Savana Estépica como um todo.

Figura 337 - Vista de rochas vulcânicas na Savana Estépica.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Contudo, trata-se de uma região de muita susceptibilidade a erosão dos solos. Possuem profundidade rasa e relevo muito inclinado, sendo completamente desaconselhado o uso de mecanização. Assim como em outras regiões, o vale do Cotingo-Maú foram alvo de intensa mineração de ouro nas décadas de 1970 e 1980. À época, o uso de máquinas promoveram serios problemas na região, os quais permanecem até os dias de hoje (Figura 338).

Por outro lado, o intemperismo atua fortemente nesta região, causando degradação natural em áreas consideradas denudacionais (Figura 339). Estes mecanismos modulam a vegetação, impedindo a instalação de árvores sobre algumas destas estruturas. É uma característica que reflete a fragilidade destes ambientes.

As diversas etnias que ocupam estas terras fazem uso do fogo, tanto na atividade agrícola quanto na “limpeza” da área ao redor das moradias na época seca. Como consequência, o fogo assume proporções maiores, fugindo ao controle e assolando áreas não pretendidas. Durante a época estival, é comum observar extensas áreas nas serras do Uiramutã (Figura 340).

Figura 338 - Área minerada em pesquisa de garimpeiros nas décadas passadas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 339 - A ação do intemperismo, associado ao relevo e ao solo, impede o estabelecimento de arbóreas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

Figura 340 - Aspecto de queimada (manchas negras) em vegetação nativa no vale do Cotingo.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 341 - Savana Estépica do Alto Cotingo, onde a beleza cênica é um forte atrativo ao turismo.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima.

Toda a região da Savana Estépica é rica em beleza cênica. Ideal para desenvolvimento de turismo ecológico e de aventura. As demarcações de áreas indígenas converteram quase toda esta expressão fitofisionômica em área sob proteção. Além disso, a coibição da garimpagem reduziu ou quase extinguiu tal atividade nesta região. Assim, existem uma soma de elementos favoráveis ao

sucesso de medidas que possam otimizar a preservação destes ecossistemas (Figura 341).

Devido ao relevo, existe na malha hídrica certo potencial hidroelétrico. Contudo, a fragilidade natural da região (relevo, solos, queimadas etc.), além do baixo potencial gerado inviabilizam estes empreendimentos (Figura 342).

As indicações para preservação destes ambientes recaem sobre a condição de se tratar de Terras Indígenas. Contudo, muito pode ser feito em relação a um programa de conservação de solos nas áreas agrícolas das comunidades indígenas. O mesmo pode ser feito em relação a um programa de plantio de mudas de arbóreas para produção de madeira e lenha.

Figura 342 - Cachoeiras são frequentes na região. No plano de fundo, colinas cobertas com tapete graminoso.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Volume

Para esta fitofisionomia, não se aplica a avaliação de volume.

4.7.2 Savana Estépica Florestada (Tps)

- Região de ocorrência

A Savana Estépica Florestada, sinônima da Savana Estépica Densa, limita-se a condições especiais de ocorrência: vales encaixados e encostas, nos ravinaamentos onde ocorrem deposições de sedimentos ou onde a umidade seja mais abundante. Trata-se de uma vegetação arbórea decídua e xeromórfica, xérica, assemelhando-se a algumas feições encontradas nas caatingas do Nordeste brasileiro. Está presente nas colinas e serras que se elevam a partir da região da savana dos campos de São Marcos (Figura 343). Sua ocorrência abrange os municípios de Amajari, Pacaraima, Normandia e Uiramutã, totalizando uma área de 553.430,46 ha.

Figura 343 - Vista da Savana Florestada recobrendo pequenas serras e colinas na região de contato com a Savana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2012).

Prolongam-se até atingir a região do planalto. Às vezes de forma contínua, às vezes em manchas sinuosas indicando variações como afloramentos, ausência de nutrientes ou outro fator edáfico (Figura 344).

Estes ambientes localizam-se nos níveis inferiores desse planalto, em altitudes que variam entre 400 e 800m, numa extensa área montanhosa, de origem Pré-cambriana pertencentes ao Grupo Roraima, à Formação Surumu e ao Granodiorito Serra do Mel e adjacências. Nessa área, também se encontram dissecações resultantes do encaixamento da rede de drenagem, principalmente as colinas de topos

convexos e vertentes de declive fraco, e cristas e pontões com vertentes de declive forte (RADAMBRASIL, 1975).

Figura 344 - Vista da Serra do Mel e alhures, que recebem cobertura de rochas pela Estépica Densa.



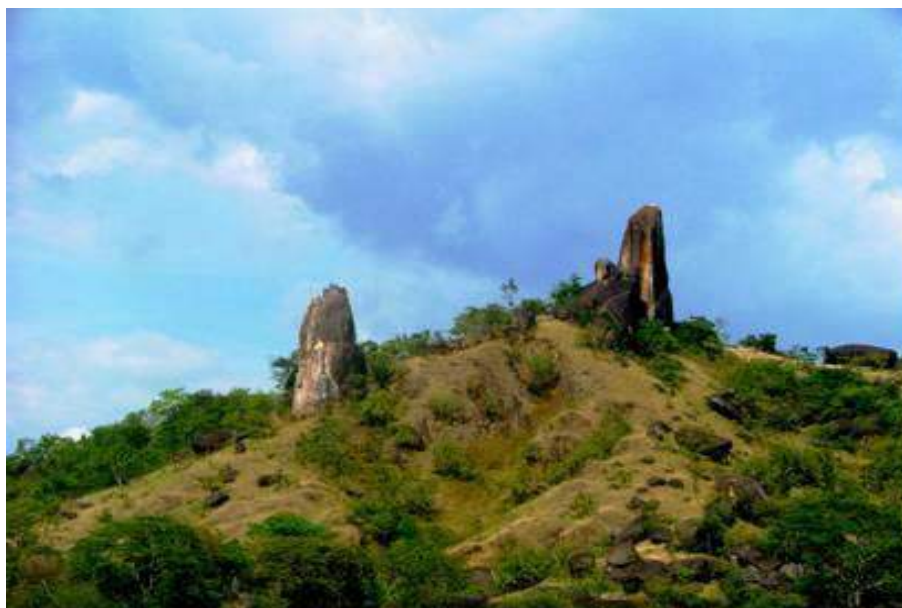
Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima.

- Espécies predominantes e ambiente

O abundante afloramento rochoso impede que um maior número de árvores se estabeleça em determinados locais da região dissecada, promovendo desnudamento da vegetação dos topos dos morros mais pontiagudos. Ao mesmo tempo, no entorno dos afloramentos se desenvolve um quantitativo de árvores que conferem à paisagem de parque (Savana Estépica Parque). A baixa pluviosidade (até 700 mm anuais), o relevo acidentado e as características pedológicas concorrem para aridez do ambiente (Figura 345). A ocorrência de imensos blocos rochosos permite que se estabeleça a paisagem de parque até a meia encosta.

A flora recebe elementos típicos de ambientes xéricos, como a *Acacia*, *Mimosa*, *Cassia*, *Aspidosperma*, *Schinopsis*, *Piptadenia*, *Astronium*, *Mora*, *Centrolobium*, *Proteum* e *Brosimum*. São espécies de intensa deciduidade e de variados mecanismos de resistência ao estresse hídrico (Figura 346).

Figura 345 - Vista de afloramento em blocos rochosos com árvores ocupando o topo da elevação.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima.

Figura 346 - Aspecto da árvore com espinhos, folhas miúdas e casca olorosa, que representam os elementos estépicos da paisagem.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Antropismos e Conservação

A Savana Estépica também dispõe de áreas próprias para o cultivo do arroz. Consideráveis extensões de terra sob Planossolos Nátricos e Planossolos Háplicos, relativamente férteis, mas com desbalanço nutricional (VALE JUNIOR; SCHAEFER; MENDONÇA, 2010).

Nas áreas mais elevadas do município do Uiramutã, onde afloram de rochas máficas, como por exemplo na maloca do Flexal, ocorrem solos dos tipos Cambissolos, Chernossolos e até Nitossolos Vermelhos. São solos férteis e por isso de ótimo rendimento para as atividades agrícolas. Este conhecimento é utilizado pelas comunidades indígenas locais, que exploram a área com culturas de feijão *Phaseolus*, café, algodão e outras (Figura 347).

Como fragilidade, o assédio ao desmatamento, queimadas frequentes e a ocorrência de garimpo ilegal são as principais ameaças a esta fitofisionomia.

Figura 347 - Vista aérea de uma localidade rural na região do Uiramutã.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2010).

- Volume

Para esta fitofisionomia, não se aplica a avaliação de volume.

4.8 Refúgios Montanos (Rm)

- Características e limites

Os refúgios vegetacionais é toda e qualquer vegetação diferenciada nos aspectos florístico e fisionômico-ecológico da flora dominante de uma determinada região fitoecológica. São áreas onde a vegetação permaneceu isolada por longo período, estabelecendo diferenças profundas da vegetação atual circundante. Para o IBGE (2012), é toda e qualquer vegetação diferenciada nos aspectos florístico e fisionômico-ecológico da flora dominante de uma determinada região fitoecológica. Os refúgios são condicionados por parâmetros ambientais muito específicos e apresentam, em regra, alta vulnerabilidade a qualquer tipo de intervenção.

- Região de ocorrência

Em Roraima, são encontrados vários destes ambientes relacionados aos planos montanos ou altomontanos, os quais destacam-se na Formação Roraima, Serra do Sol (Chapeu do Sol), Montes Roraima e Monte Caburaí. No Complexo Guianense tem-se: Serra dos Surucucus, Serra do Uafaranda e Urutanin, Serra do Araçá e Serra do Acari. Ainda, na Formação Tepequém, a Serra do Tepequém (Figura 348).

Dentre estes, a área mais acessível, o Tepequém, que é considerado um Tepuy, com altitude máxima de 1.100 metros. Sobre a meseta, a vegetação é predominantemente campestre com Poaceae e Cyperaceae. Muito do que havia foi alterado, restando atualmente áreas reduzidas inalteradas (Figura 349).

Outra área de refúgio é a serra das Surucucus, onde se encontram fitofisionomias arbustiva e herbácea. A comunidade dominante é *Miconia punctata* (Melastomataceae), que recobre praticamente toda a área do platô. Ainda ocorrem várias espécies de orquídeas (gêneros *Sobralia* e *Epistehium*), samambaias (*Pteridium aquilinum*), *Clusia*, Cyperaceae, capela-de-são joão (*Lycopodium*), e nas partes sem cobertura turfosa, o líquen do gênero *Cladonia*.

Figura 348 - Região da Gran Sabana: no plano de fundo os Tepuys Kukenan e Roraima.



Fonte: Taylor Nunes

Figura 349 - Vista da Serra do Tepequém.



Fonte: Joaci Luz. Roraima (2014).

Nas serras Uafaranda e Urutanin, que ocorrem em uma altitude superior a 1.000 metros, registram-se formação arbustiva e herbáceo-graminóide. Praticamente idêntica as comunidades anteriores, destacando-se a ocorrência da capela-de-são joão (*Lycopodium*) e de uma Rapateceae (Figura 350) (RADAMBRASIL, 1975a).

Figura 350 - Rapateceae comum nos refúgios das serras Uafaranda e Urutanin. Em foco sua inflorescência.



Fonte: RADAMBRASIL (1975a).

Dois monumentos naturais importantes estão inseridos no rol de áreas de refúgio da vegetação: o Monte Roraima e Serra do Sol (Figura 351 e 352). Parte do refúgio é do tipo arbustivo-graminoso, com plantas entrelaçadas de difícil penetração. Ambos são do Planalto Sedimentar de Roraima e são consideradas também como relíquias do ponto de vista geológico: evidência de períodos muito antigos da crosta. Por tais razões, assume importância científica e turística, pois é uma região ímpar em beleza cênica. Huber *et al.* (1988) denominou a região de província dos Pantepuys acima de 1.200 a 1.500 metros do nível do mar, apresentando uma cobertura vegetal caracterizada por uma flora altamente especializada, composta de uns 2.000 - 2.500 táxons, e por uma diversidade de tipos de vegetação muito evoluídas.

Nos trabalhos de RADAMBRASIL (1975a) foram listadas as seguintes ocorrências: no testemunho arenítico da Formação Roraima, denominado Chapéu do Sol, onde existem três ambientes: na parte sul, uma vegetação arbustiva dominada por *Vellozia*; na parte norte uma densa mata nebulosa de *Ilex sp.*; no centro da depressão o acúmulo de matéria orgânica predomina *Miconia sp.*, *Drosera* e *Heliampora*.

Há maior complexidade na vegetação do Monte Roraima. À medida que se atinge altitudes mais elevadas, ocorre alteração da paisagem. Após a Floresta

Ombrófila Montana, dá-se início a campos de ciperáceas e gramíneas, enriquecidas com outras herbáceas relíquias.

Figura 351 - Serra do Sol (Chapéu de Sol) na região norte do estado.



Fonte: Beethoven Barbosa (2009).

Figura 352 - Monte Roraima (Tepuy), localizado na tríplice fronteira: Brasil, Venezuela e Guiana.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

A espécie *Utricularia quelchii* e *Utricularia humboldtii* (Lentibulariaceae) são consideradas endêmicas desta zona. A primeira possui uma pequena flor vermelha e cresce como uma planta terrestre, submergindo suas vesículas ou 'utrículos' na turfa

úmida. A *U. humboldtii*, com flor violeta situada no ápice de um talo, encontra-se geralmente associada a *Brocchinia* (Bromeliaceae), na qual a *U. humboldtii* submerge suas vesículas na água contida no tubo foliar da bromélia, onde se ramifica, hospedando-se ali. As vesículas são pequenas cápsulas que formam uma espécie de rede que captura pequenos organismos vivos (Figura 353 e 354).

Figura 353 - *Utricularia quelchii* em campo aberto na encosta do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 354 - *Utricularia humboldtii* em campo com afloramentos rochosos na encosta do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Outra espécie encontrada no ambiente campestre foi a *Orectanthe sceptrum* (Xirydaceae), que também é bastante comum no altiplano do Monte. Sua ocorrência é registrada somente nesta região (Figura 355).

Figura 355 - *Orectanthe sceptrum* apresenta endemismo restrito ao maciço guianense.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

No platô, é comum encontrar em gregarismo a *Schefflera rugosum* (Araliaceae), apresentando altura inferior a 3 metros e tronco e galhos retorcidos (Figura 356). Esta árvore também desenvolve interação com uma Bromeliaceae (*Tillandsia turneri*), que se instala nos ramos mais consistentes (Figura 357 e 358).

Ainda são registradas outras espécies carnívoras ocorrentes na região do platô, como as *Drosera rorimae* (Droseraceae) e *Heliamphora nutans* (Sarraceniaceae). Ambas endêmicas da região dos Tepuys. A primeira é de aspecto conhecido dentre as carnívoras (Figura 359). Seu tamanho é diminuto (em média uma polegada), e

habita áreas encharcadas. Possui estruturas com superfície pegajosa onde captura suas presas.

Figura 356 - Pequenas áreas florestadas por *Schefflera rugosum* no platô do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 357 - Ocorrência de *Tillandsia turneri* de associada à *Schefflera rugosum*.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

A *Heliophora nutans* ocorre sempre em forma gregária. Literalmente, a tradução do nome é 'jarra dos pantanos', em menção clara a sua forma (Figura 360). Seu tamanho atinge 20 a 30 cm.

Figura 358 - Indivíduo de *Tillandsia turneri* fixado a um tronco de *Schefflera rugosum*.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 359 - Exemplar de *D. rorimae*.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 360 - Exemplar de *H.nutans*.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Dentre as 900 espécies de Orchidaceae registradas nos platôs dos Tepuys da região do Maciço Guianense, apenas 30 delas ocorrem no Monte Roraima. Uma delas tem destaque unívoco, a *Epidendrum secundum* (Figura 361).

Figura 361 - Vista de orquídea terrestre *Epidendrum secundum* em fendas rochosas, evitando áreas pantanosas.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Outra relíquia encontrada amiúde é a *Stegolepsis guianensis* (Rapataceae), gênero endêmico dos tepuys. É facilmente reconhecida pelas suas folhas verdes brilhantes e suas flores pontiagudas (Figura 362).

Figura 362 - Exemplar de *S. guianensis* no primeiro plano da foto.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Em locais próximos à água corrente é comum a ocorrência do arbusto lenhoso *Bonnetia roraimae* (Theaceae). Sua forma gregária confere aspecto de ornamental de rara beleza, associada a outras já mencionadas (Figura 363).

A associação de plantas residentes no platô é comum, parecendo condição importante para o estabelecimento e sucesso ambiental das mesmas. Na Figura 364 observa-se a Bromeliaceae *Orectanthe sceptrum* em condomínio com outras já citadas.

- Territorialidades

A área ocupada por esta fitofisionomia é de 25.075,31 ha. Majoritariamente encontra-se em área indígena (20.497,75 ha ou 81,74%), e uma menor porção em unidades de conservação (2.308,90 ha ou 9,20%). As áreas militares não obtiveram escala de representação para este trabalho (Tabela 134). Por convenção, todas estas áreas são destinadas a conservação.

Figura 363 - *Bonnetia roraimae*: arbustos de cor avermelhado a margem de um córrego no platô do Monte Roraima.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 364 - A água é substrato recorrente para muitas espécies no platô, como neste caso de *Orectanthe sceptrum*.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

- Espécies sob risco de extinção e espécies invasoras exóticas

As espécies ocorrentes nestes ambientes são consideradas endêmicas e raras, existindo apenas neste ambiente. Também são denominadas de relíquias. Neste caso, todas elas são passíveis de conservação, pois já não existem mais nos ambientes convencionais, mas somente em ambientes onde se mantiveram isoladas e protegidas de variações ambientais.

Tabela 134 - Percentual do Refúgio Montano em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas Militares (Militar) e percentual já desmatado.

Fitofisionomia	Ambiente	Área Protegida		Área Militar (%)	Total (%)	Área Desmatada (%)
		TI (%)	UC (%)			
Refúgio Montano	Refúgio Montano	81,74%	9,20%	-	90,94	-
	TOTAL ÁREA PROTEGIDA E MILITAR	81,474%	9,20%	-	90,94	-
	TOTAL DESMATADO	-	-	-	-	-

Fonte: Dados calculados a partir da Base Cartográfica do Estado de Roraima na escala de 1:100.000 e do banco de dados fornecidos pelo autor.

- Antropismos e Conservação

O principal efeito negativo sobre estes ambientes tem sido a garimpagem de ouro e diamante. Da mesma forma como sucedeu em todos os lugares mencionados. O mais severo deles ocorreu no platô da Serra do Tepequém, durante as décadas de 1970 e 1980, que foi completamente degradada como mostra a Figura 365.

Outra ameaça é o intenso fluxo de turismo nestes locais, vez que são ambientes de muita fragilidade ambiental e baixa resiliência. Nestes espaços ocorrem espécies de plantas e animais que possuem reduzido número de indivíduos por população. A redução da população de uma espécie pode conduzi-la a um processo de extinção. Atualmente os ambientes sob tal pressão são o Monte Roraima e a Serra do Tepequém. Em ambos precisa ser implementado um plano contingencial de uso turístico racional.

O Monte Roraima possui uma situação muito especial: trata-se de uma unidade de Conservação Federal situada em sobreposição a área indígena Raposa Serra do Sol, e na tríplice fronteira. Neste sentido, sugere-se como medidas para estas áreas visitadas: a confecção de placas explicativas em vários idiomas (português, espanhol e inglês) alusivas ao sítio em termos de sua importância como um testemunho

sedimentar do Escudo das Guianas, com centenas de milhões de anos de existência; coibir atos de desfiguração de suas rochas por meio de extração, dilaceração e escritas diversas e depredação; proibir a amostragem da flora e fauna que não atendam a restrita necessidade de estudos científicos; realizar campanha para evitar poluição do ambiente (resíduo sólido, água e outros); não permitir adequações habitacionais e de lazer que levem à descaracterização do seu topo.

Em relação à conservação, todas estas áreas são de alta relevância ambiental e devem ser conservadas em sua integralidade, considerando sua unicidade no planeta. Especialmente na situação do Tepequem, recomendam-se estudos para criação de uma unidade de conservação envolvendo o platô e seu entorno.

Figura 365 - Platô da Serra do Tepequém exibindo a longa extensão do igarapé do Paiva completamente degradado até os dias de hoje.



Fonte: Beethoven Barbosa.

5 ASPECTOS CONJUNTURAIS DA VEGETAÇÃO

5.1 Recomendações e Propostas Ambientais

- *Criação de Unidades de Conservação em Roraima*

É importante relatar que a constituição brasileira de 1988 outorgou a condição de estado para o Território Federal de Roraima. Desde então, esta entidade federativa busca se assumir perante a nação, afirmando sua origem indígena e de migrantes provenientes de todas as regiões do Brasil e dos países vizinhos, em busca da construção de uma identidade.

Porém, desde então, a União permaneceu como a grande detentora das terras circunscritas em Roraima, pelas quais promoveu colonização por meio de criação de projetos de assentamentos e colonização por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, buscando povoar esta região de tríplice fronteira. Em outra vertente, a partir dos anos 1980, diversas unidades de conservação foram criadas, atendendo ao compromisso do governo federal em tratados internacionais, especialmente após a Conferência da Rio 92. Desta forma, 11.944.786,36 hectares estão sob a condição de unidades de conservação atualmente em Roraima. O mesmo se deu em relação a demarcações de terras indígenas, somando 10.348.446,41 ha. No total, o estado tem o privilégio de contar com 67,26% do seu território sob áreas protegidas, configurando um claro compromisso com a conservação do espaço amazônico.

Mesmo assim, ainda restam glebas a serem repassadas pela União para o estado, o que está em trâmite neste momento. O termo de Acordo assinado em 2016 e concretizou a destinação de 4.662.775 hectares de terras para Roraima, ratificando o cumprimento das condicionantes do Decreto 6754/2009, que transferiu as terras da União para o Estado. Embora a transferência tenha ocorrido em 2009, as condicionantes do decreto não foram atendidas e a Justiça Federal suspendeu a regularização fundiária. Agora, esse documento permite que resolver a questão judicial da transferência das glebas do Centro Norte do Estado (Caracarái, Cauamé, Murupu, Tacutu, BR-210 II, Quitauau, Normandia e Barauana), bem como dá sequência ao procedimento de doação das glebas do Extremo Norte e Sul de Roraima, cujos processos já estão em fase de conclusão.

São 27 glebas com área original de 10.653.052 hectares, totalizando 4,6 milhões de hectares para Roraima, excetuando áreas protegidas, áreas do Instituto Nacional de Reforma Agrária e dos militares. Isso permite que se faça a regularização fundiária do Estado, levando segurança jurídica ao campo.

Conforme acordo que originou o repasse das terras ao estado de Roraima, em relação às glebas da região sul do estado, as condições foram a criação de unidades de conservação federais (Floresta Nacional do Parima, Floresta Nacional do Jauaperi, Reserva de desenvolvimento Sustentável do Jauaperi) e ampliação de do Parque Nacional do Viruá.

Em relação ao compromisso na criação de unidades de conservação estaduais, as tratativas estão a cargo do Instituto de Amparo Ciência, Tecnologia e Inovação (IACTI)/Secretaria de Planejamento (SEPLAN) e Fundação do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (FEMARH). Contudo, já ocorreu a assinatura do acordo entre IACTI e Ministério do Meio Ambiente (MMA)/ Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA)/ Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) para a recategorização da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Branco, criando três Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) nessa área (RDS Itapará, RDS Boiaçu e RDS Campina), as quais se encontram com e aprovados e convênios assinados para iniciar os estudos referentes ao diagnóstico ambiental, socioeconômico e fundiário para proceder com a criação.

Outras três unidades estão previstas na área que atualmente compreende a APA Xeruni, no entanto, estas apenas foram propostas ao MMA/ARPA, mas os projetos ainda não foram aprovados. A proposta é que a APA Xeruni seja convertida em três unidades: RDS Xeruni, Parque das Nascentes e Parque Catrimani.

5.2 Território: ocupação dos espaços e seus usos

Tradicionalmente o assunto de terras se converte em uma das questões centrais das ações humanas, mesmo que no planeta exista espaço para todos viverem. Na abordagem moderna, as terras estão definidas em territórios. Neste sentido, o assunto tem ganhado uma dimensão a mais com a maior expressão das questões ambientais colocadas nos últimos decênios. Numa abordagem abrangente, o território foi tratado nos limites da biologia, onde se estuda a posição dominante de elementos vegetais e animais e sua relação com certa área física.

Contudo, o conceito de território pode ser debatido em diversos campos do conhecimento como a geografia, abrangendo a territorialização das atividades humanas e do poder; sociologia, examinando a construção e funcionamento dos espaços urbano e rural; a economia, cujos aspectos mais relevantes seriam os efeitos econômicos da localização da produção; a antropologia, focalizando principalmente a cultura e a relação entre o mundo material e o simbólico; a política, sob a ótica do poder e da cultura política; a psicologia, com elementos como o sentido do pertencimento e solidariedade.

O território é a dimensão do espaço habitado, delimitado fisicamente com limites de caráter político/administrativo. O território é fruto de sua história que se manifesta no presente, portanto, um espaço dotado de heranças, sobre as formas das estruturas, da cultura e das relações sociais, apresentando-se como uma condição herdada. É neste sentido que a implementação do Zoneamento Econômico e Ecológico assume importância capital para a região amazônica, entendendo-se como instrumento de política pública capaz de gerar uma governança entre os atores locais.

Na visão sociológica, o território guarda o passado do agir hegemônicos e dos conflitos sociais, das lutas de classe e do fazer cotidiano. As lutas sociais que se desenvolvem nesse espaço possibilitam o fechamento de uma região a qual será delimitada fisicamente (BORDO, 2009). Também, pode-se considerar o território como o “ambiente de vida, de ação, e de pensamento de uma comunidade, associado a processos de construção de identidade” (TIZON, 1995).

Neste sentido, a construção de Roraima, sua territorialidade e cultura perpassam por um caminho diferente do usual. Excetuando os indígenas, a grande maioria da população é oriunda de outras regiões. Parte dela é flutuante ao longo da história, o que dificulta o estabelecimento do sentir e do pertencer na construção do espaço.

Desde o princípio da colonização portuguesa que estas terras vêm sendo motivo de contestação. Do mesmo modo das fazendas da coroa portuguesa (fazendas reais de criação de gado bovino), com intuito de integrar a região ao território português. Isto teria ocorrido nos anos de 1.787 (CIRINO, 2009).

Seguidamente, a questão do rio Pirara na região da fronteira com a Guiana (antiga colônia inglesa) e Roraima, que teve início em 1811, quando o Brasil ainda era uma colônia portuguesa. O assunto só foi decidido em 1904. Pirara foi de todos os contenciosos fronteiriços em que o Brasil se envolveu, o único em que o país saiu em desvantagem. Com a perda da área, o Brasil não só deixou de ter acesso à bacia do Essequibo, através do Rupununi, como deu à então Guiana Inglesa (atual República Cooperativa da Guiana) acesso à bacia Amazônica através dos seus afluentes Tacutu e Maú (MENCK, 2009).

No ano de 1989, a unidade federativa que era denominada de Território Federal é convertida em estado de Roraima, com a promulgação da constituição federal, momento em que possuía apenas 11 municípios e uma área equivalente ao estado de São Paulo. Atualmente conta com 15 municípios. A colonização da sociedade envolvente começou por volta do ano de 1.750. Inicialmente as amplas áreas de savana foram utilizadas para a produção de pecuária bovina para abastecimento da cidade de Manaus, cujo único acesso se dava pelo rio Branco em batelões (Figura 366).

Figura 366 - Batelões usados para transporte de bovinos até Manaus.



Fonte: Patrimônio histórico de Roraima. Disponível em <https://www.flickr.com/photos/patrimoniohistoricoderoraima/5531511367/in/photostream/>

Devido ao isolamento destas terras, o Território de Roraima permaneceu inacessível durante muitos anos, até mesmo para as correntes migratórias ocorridas

na região. O acesso ocorria somente por meio fluvial, e posteriormente por avião. Somente em 1973 a BR 174 (ligando Boa Vista a Manaus e a Venezuela via terrestre), foi parcialmente concluída. Naquela época, o Exército Brasileiro, responsável pela obra por meio do 6º Batalhão de Engenharia de Construção, estabeleceu forte atrito com a etnia Waimiri-Atroari.

Posteriormente, o próprio Exército passa a controlar o trânsito no trecho da reserva indígena, impedindo o uso noturno. Após ocorrer o primeiro capeamento asfáltico, no ano 2000, o Exército se retira da área. Os remanescentes indígenas, tendo naquela corrente seu único elo com a segurança coletiva, assume o controle da mesma, dando sequência ao controle do tráfego noturno.

Ainda sob o regime militar, durante a década dos anos 1970, foram implementados os programas para a integração da Amazônia, e dentre eles a criação da BR 401 (ligando Boa Vista a fronteira da Guiana), BR 210 (perimetral Norte). Os impactos decorridos destes empreendimentos já foram comentados neste trabalho.

Segundo Kohlhepp (2002) o Programa para a Integração Nacional (PIN), baseado em povoamento de áreas marginais de estradas abertas na Amazônia (conceito da agrovila e assentamentos), sob o slogan do governo, “Há terra para todos na Amazônia”, deu impulso à migração de massa para o norte, tendo sido iniciada espontaneamente na segunda metade dos anos 1970.

O autor ainda acrescenta que o Programa Poloamazônia de 1974 a 1980 estimulou a mentalidade predominante do Eldorado e envolveu a exploração econômica setorial e a quase ilimitada distribuição territorial da periferia da Amazônia. As estratégias de planejamento regional foram concentradas no conceito de polos de crescimento, em pontos focais setoriais separados como, por exemplo, extração de recursos minerais ou áreas de criação de gado com possível processo industrial. Investidores de capital nacional e internacional foram atraídos por reduções consideráveis de taxas tributárias e também por outros benefícios (Figura 367).

Tornou-se vantajoso para bancos, companhias de seguro, mineradoras e empresas estatais, de transportes ou de construção de estradas, investir na devastação da floresta tropical para introduzir grandes projetos de criação de gado,

com subsídios oficiais, realizando a exploração das terras a preços baixos (KOHLHEPP, 2002).

Os tradicionais fazendeiros de gado no Brasil trabalharam como subcontratados em grande escala. As fazendas de gado – a área máxima oficial era de 60 mil hectares, mas na realidade havia ainda as fazendas da Volkswagen do Brasil, com 140 mil hectares, ou a da multinacional Liquigas Group, com 566 mil hectares, e muitas outras mais – foram responsáveis pela enorme destruição das florestas tropicais. Em meados dos anos 1980, os projetos oficiais de fazendas de criação de gado ocupavam quase que 9 milhões de hectares, aproximadamente uma área florestal de cerca de 140 mil km² foi destruída (KOHLHEPP e SCHRADER, 1987).

Figura 367 - Aspecto das casas de madeira na Amazônia. A cidade nascia entre a floresta.



Fonte: Gerd Kohlhepp.

No Programa Poloamazônia, o conceito dos polos de crescimento foi mal interpretado e o resultado não foi a “concentração descentralizada” de

desenvolvimento, mas sim o aumento das disparidades do desenvolvimento inter e intrarregional. Esse também foi o destino do Território de Roraima.

Ainda foram estimuladas migrações de agricultores de áreas rurais sob tensão, tais como gaúchos, catarinenses, paranaenses, pernambucanos, cearenses, maranhenses, dentre outros (SOUZA, 2006). A ideia foi trazer pessoas com tradição agrícola para se distribuir terras para o desenvolvimento da atividade. Grande parte deste contingente ocupou áreas já anteriormente ocupadas, como no caso da rizicultura praticada pelos gaúchos e outros tradicionalmente agricultores chegaram nas décadas de 1970 e 1980.

No passado, na década de 1940, já haviam sido criadas algumas colônias agrícolas. A maioria delas se converteu em municípios, como Cantá, Mucajaí e Alto Alegre.

Somente a atividade do garimpo foi capaz de promover a ocupação das áreas de floresta. Durante os anos 1970 a 1990 a população de garimpeiros chegou a ser equivalente à população autóctone de Roraima. Com a proibição, coibição e uso de poder repressivo o garimpo foi majoritariamente extinto. A população de garimpeiros, constituídas de pessoas despreparadas para a atividade agrícola, foi então assentada em programas de colonização da reforma agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), fazendo surgir a cada ano uma grande quantidade de Projetos de Assentamentos aplicando a política de estímulo do INCRA em desmatar e plantar capim e culturas de subsistência.

Nos anos 1990, criou-se o Programa Piloto Internacional para Conservação das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG-7), por iniciativa alemã, na reunião de cúpula dos países do G-7 em Houston, em julho de 1990. A proposta do G-7 de apoiar financeiramente a reorganização dos modelos de desenvolvimento regional para a Amazônia, que foi aceita pelas autoridades brasileiras. O programa consistiu em um conjunto de projetos que deveriam contribuir para o uso sustentável dos recursos naturais e para uma substancial redução da taxa de desflorestamento. Quase todos os estados da região norte participaram. Roraima não foi incluído neste grupo. Assim, todo o processo de capacitação e mudança de paradigma da visão da floresta.

O Processo de Colonização em Roraima

O processo de ocupação do espaço em Roraima apresenta contradições. O estado possui 224,2 km² (o estado de São Paulo possui 248,2 km²), com 15 municípios. Numericamente, a população cresce a uma taxa muito alta desde 1980 (Tabela 135). Contudo, alguns municípios têm apresentado crescimento negativo ao longo desse período. A partir do ano 2000, o crescimento vem obtendo taxas muito menores (12,25%). Apesar disso, população atual representa a menor entre todos os estados da federação.

Como agravante, dos 505.665 habitantes, 320.714 habitantes vivem na capital, Boa Vista, o restante da população está distribuída em 14 municípios restantes. Em base a estes dados, parece fácil administrar aplicações de políticas públicas. Por outro lado, a acelerada dinâmica desta realidade dificulta a implementação de planejamentos.

Tabela 135 - Crescimento populacional em Roraima entre 1980 a 2015.

População do estado de Roraima	
Ano	População
1980	79.159
1990	173.826
2000	324.397
2010	450.479
2015	505.665

Fonte: IBGE site da internet.

A ocupação do espaço roraimense foi idealizada estrategicamente, levando-se em conta a ampla diversidade cultural de sua população (migrantes de muitos estados brasileiros), na ocupação do eixo Norte-sul da BR 174, e na partição das áreas de vegetação florestal e campestre. A Savana foi primeiramente ocupada e por isso disponha de maior estrutura.

Assim, seria necessário que um maior número de municípios possíveis permanecesse com uma parte desta fitofisionomia. Tal constatação é observada na forma geométrica dos municípios Amajari, Mucajaí, Iracema e mesmo Caracaraí

Historicamente o desmatamento na Amazônia está relacionado a abertura de estradas. Durante algumas décadas a abertura da BR 174 subsidiou a instalação e continuidade da indústria madeireira em Roraima (Figura 369).

No início da década de 1990, o Governo do estado construiu a RR 170, que posteriormente viria a ser a BR 432. Orientada também no sentido norte-sul, a estrada liga Boa Vista ao distrito Novo Paraíso, no entroncamento rodoviário com a BR 174 (Figura 370 e 371).

Ao longo desta estrada foram sendo instalados assentamentos de colonização do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Esta rodovia está recebendo seu primeiro capeamento asfáltico.

Figura 369 - Mapa da malha viária em Roraima.



Fonte: SEPLAN/RR.

Figura 370 - Vista área da BR 174 nas proximidades de Novo Paraíso. Roraima, 2012.



Fonte: Beethoven Barbosa. Roraima (2008).

Figura 371 - Vista área da BR 432, nas proximidades da serra de Barauana.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Como se vê, quase toda a madeira que abastece o setor madeireiro vem da construção/abertura de estradas ou de assentamentos recém-abertos do INCRA. Isto confere uma legalidade na origem da madeira, pois é proveniente de aproveitamento de áreas que estão sendo desmatadas por razões outras que não a exploração

madeira. Em menos de 20 anos foram criados 31 projetos de assentamentos de colonização do INCRA.

Mesmo este fato tendo ocorrido no período de maior incremento da população, a mesma não seria capaz de ocupar todos os lotes criados. Isto porque qualquer pessoa residente na zona urbana podia facilmente ter acesso a um lote. O INCRA apenas estabelecia o critério de desmatar pelo menos 20% do lote para plantar capim e culturas de subsistência, independente se a pessoa possuía ou não animais para o pastejo. Assim, a terra foi socializada entre a população (inclusive urbana) e a classe pecuarista se beneficiou do processo alugando pastos nas áreas recém-abertas. Até o ano 2000 eram 31 assentamentos, todos em região de floresta, o que era oficialmente proibido por lei (lei nº 4.771, de 15/09/1965).

Como evidência, Roraima deve ter tido ao longo de sua história de exploração madeireira menos de 10 planos de manejo sustentável autorizados no órgão estadual competente, o que não justificaria o nível de exploração nem exportação de volumes de madeira serrada registrados nas últimas décadas (Figura 372).

Figura 372 - Aspecto do pátio madeireiro no distrito Industrial de Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa (2014).

Ressalta-se que nesta condição de áreas recém-desmatadas, as terras ainda guardam toda a fertilidade natural por alguns poucos anos. Findo este prazo, ocorre uma redução natural da fertilidade do solo e o pasto entra em estado de degradação,

caindo sua capacidade de suporte animal. Então, estes lotes eram abandonados tanto pelos pecuaristas quanto pelos assentados. Assim, a cada tempo havia necessidade de abertura de novos assentamentos do INCRA. Em dado momento, logo após o fechamento dos garimpos, no início da década de 1990, um grande contingente de garimpeiros, sem opção, foi destinado a estas áreas de colonização. Mesmo sendo proibida a instalação de assentamento em área de floresta, tal prática vem sendo a única forma de manter ocupado o espaço, vez que a permanência da floresta em pé representa uma ameaça ao sentido de território (Figura 373 e 374).

Enquanto política de ocupação, a estratégia que vem sendo adotada com reverses, como a política ambiental implementada nos últimos anos e aplicada igualmente em todo o país.

Proximamente associada a esta questão está o problema recente enfrentado pelo estado, que a mais de 20 anos após da promulgação da constituição que transformou território em estado, recebe o repasse de terras pertencentes à União (Figura 375).

Independentemente de qualquer outra questão, a não ser a práxis usual, é expectativa da maioria dos atores sociais que estas terras possam ser distribuídas entre eles, seguindo o *modus operandi* já conhecido de todos. Contudo, é de fundamental importância que estes atores atentem para uma perspectiva diferenciada, levando em conta que a principal mudança durante todo este tempo diz respeito ao valor que o meio ambiente tem ganhado, inclusive em termos financeiros. Neste sentido, o ZEE pode vir a desempenhar função precípua diante desta questão. Assim, o planejamento adequado da ocupação destas áreas, bem como a organização dos setores produtivos envolvidos, pode evitar mais um episódio da destruição da floresta.

- Queimadas e Incêndios

As Savanas de Roraima são submetidas a queimadas com certa regularidade. Mesmo antes da chegada dos europeus, os nativos já faziam uso desta prática. A própria região de transição vegetacional, a *secura* do tapete graminoso na época estival e outros coadjuvantes tornam a região susceptível ao fogo.

Contudo, o avanço do desmatamento e o uso do fogo neste processo têm causado fortes problemas ambientais (Figura 376). Na prática, muitas vezes a mata é colocada abaixo por meio do uso do fogo, sem sequer ocorrer a derrubada e aproveitamento da madeira.

Figura 373 - Localização dos projetos de assentamentos do INCRA.

Estado de Roraima - Localización de los Proyectos de Asentamientos



Fonte: INCRA.

Figura 374 - Vista área de assentamento recentemente instalado.



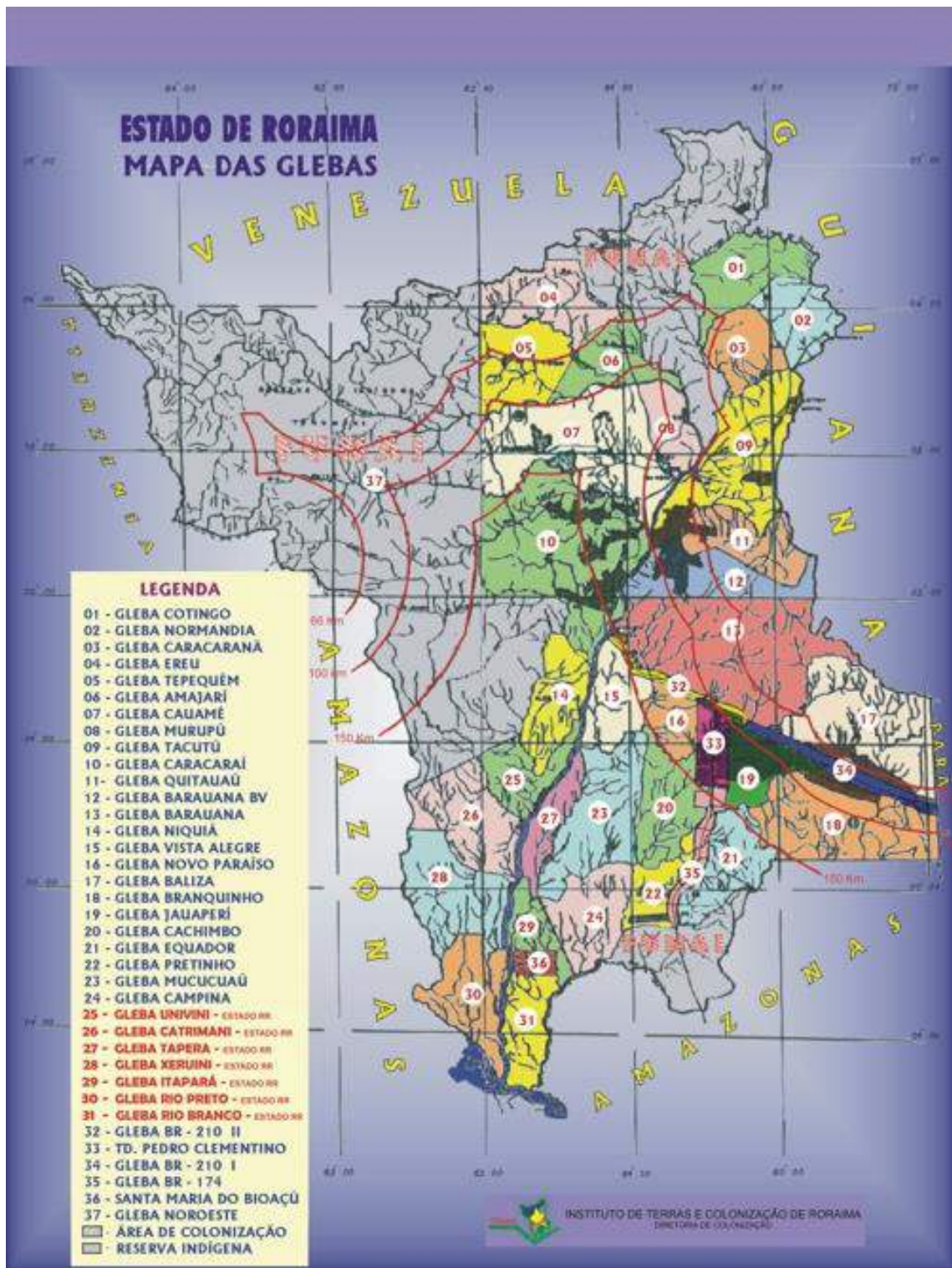
Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

As áreas abandonadas de assentamentos com regeneração de floresta se tornam ainda mais vulneráveis ao fogo porque suas copas, a uma menor altura do solo, entram em combustão mais facilmente, dando dimensões mais fortes ao incêndio. Por estas razões o incêndio florestal de 1998 teve dimensões florestais tão catastróficas e marcou definitivamente o risco de outros eventos nas mesmas dimensões, o que veio acontecer em 2003. As ilações entre desmatamento e incêndios florestais na Amazônia já estão bem estabelecidas cientificamente (NOBRE, 2014). O fluxo de umidade produzido pela floresta em pé impede a penetração do fogo.

Após 1998, o estado de Roraima passou a ser monitorado os focos de calor detectados pelos satélites meteorológicos da série NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), com o sensor AVHRR, em vistorias de campo e nos alertas emitidos para diferentes tipos de vegetação. Contudo, muito pouco foi implementado na prática para promover mudanças no procedimento das queimadas (Figura 377).

Sem dúvida, o planejamento ambiental de Roraima deveria passar pelo monitoramento e controle de eventos desta magnitude, promovendo mudanças no comportamento, reduzindo a possibilidade, frequência e extensão de danos.

Figura 375 - Esquema das glebas de terras em Roraima. Fonte: Instituto de Terras de Roraima.



Fonte: INTERAIMA/RR (2013).

Figura 376 - Vista de uma floresta após queimada.



Fonte: Beethoven Barbosa (2012).

Figura 377 - Vista de focos de incêndio em Floresta.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

- Atividades Agrícolas

Apesar da forte expressão da pecuária, a atividade agrícola tem se desenvolvido em alguns polos do estado. No início da década de 1990 quase todos

os produtos agrícolas eram importados: milho, soja, hortaliças, etc. Em 1993 é criado o curso de graduação em agronomia na Universidade Federal de Roraima. Em 2005 é criado um curso de bacharelado em uma Universidade particular. Em 2010 a Universidade Estadual de Roraima cria bacharelado em agronomia nos municípios de Rorainópolis e Alto Alegre.

Atualmente o estado é autossuficiente na grande maioria dos produtos de origem vegetal, especialmente nas áreas de fruticultura, olericultura, horticultura. Mais ainda, passou a ser exportador de alguns destes, os quais são expostos a seguir.

- Bananicultura:

Precocemente, os primeiros residentes da região sul do estado identificaram a vocação do ambiente para a produção de banana. Ao longo destas últimas décadas o setor vem se consolidando e atualmente Roraima produz, no pico de oferta, 70% de toda a banana prata comercializada nas feiras livres da cidade de Manaus. No período de baixa, a oferta cai para 40%. De acordo com IBGE, a área plantada em 2013 com banana em Roraima foi de 3.510 hectares, alcançando uma produção de 23,7 mil toneladas.

A banana é produzida principalmente nos municípios de Caroebe, Rorainópolis e São João da Baliza, com uma produção de 8,8 mil, 4,8 mil e 2,4 mil toneladas, respectivamente. Eles representaram quase que 70 por cento de toda a produção do estado. Todas as áreas de produção estão em áreas desmatadas da Floresta Ombrófila.

- Fruticultura:

Atualmente, além da banana, Roraima é exportador de mamão (região de Floresta), melancia (Savana e Savana Estépica), maracujá (Savana e Savana Estépica) e abacaxi (Floresta Estacional e Densa na região da Serra Grande) (Figura 378). Todas elas produzindo em escala de exportação, principalmente para o mercado de Manaus.

Figura 378 - Vista de uma área cultivada com abacaxi.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

- *Rizicultura:*

Como atividade agrícola tradicional no estado, a rizicultura de sequeiro e irrigada é o segundo produto na pauta de exportação, perdendo somente para a madeira serrada. As várzeas dos principais rios da região das Savanas são utilizadas para este fim (Figura 379).

Figura 379 - Vista da várzea no entroncamento dos rios Uraricoera e Tacutu, formando o rio Branco.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

- Sojicultura:

A partir de 1998, quando ocorreu o primeiro plantio de soja, as terras da Savana vêm sendo utilizadas para o desenvolvimento desta cultura. A possibilidade de mecanização e o valor da terra foram aspectos levados em consideração para que em 2014/15 a safra tenha ocorrido em aproximadamente 18 mil hectares. A expectativa para 2015/16 foi em torno de 25 mil hectares. Ressalta-se a necessidade de mapeamento de banhados, veredas e lagos para que não sejam comprometidos nestas áreas em função da intensa utilização de agrotóxicos.

Mais recentemente, nos últimos seis anos têm ocorrido a instalação de pivôs centrais na região da Savana, principalmente para atender a produção de milho e sementes de soja (Figura 380), bem como outras culturas de maior rentabilidade.

Figura 380 - Aspecto de área cultivada com pivô central as margens do rio Mucajaí.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

- Atividades Silviculturais

- A cultura do Dendê:

O Zoneamento Agroecológico do Dendê para as Áreas Desmatadas da Amazônia Legal - ZAE-Dendê foi realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA no ano de 2010, no qual foram incluídas áreas de Roraima.

Este trabalho possibilitou conhecer e espacializar o potencial agroecológico da produção da cultura do dendezeiro, visando a produção de óleo para alimentação humana e para biocombustível de forma sustentável e com impacto reduzido sobre a biodiversidade. Para isto, o zoneamento teve como foco principal as áreas desmatadas da Região Amazônica (EMBRAPA, 2010).

Segundo a EMBRAPA (2010) a aptidão pedoclimática foi fundamental para definições de áreas. Em Roraima, foi relatada a existência de áreas aptas nas seguintes categorias: 187.409 hectares de áreas preferenciais, 218.712 hectares de áreas consideradas regulares e 207.898 hectares de áreas consideradas marginais.

A despeito do excelente trabalho técnico realizado pela EMBRAPA, sua aplicação no estado de Roraima tem descaracterizado o aspecto Agroecológico, sendo notado o uso intensivo de insumos e pesticidas comuns a agricultura convencional (Figura 381). Duas empresas estão desenvolvendo suas atividades de fomento ao cultivo da palma: a Biocapital e a Palmplan.

Figura 381 - Vista da produção de mudas no viveiro na região sul do estado.



Fonte: Beethoven Barbosa (2010).

A silvicultura desta espécie (*Elaeis guineenses*) é relativamente simples e foi sediada em Roraima na região sul do estado, onde se registra a ocorrência de uma espécie vicariante, a *Elaeis oleífera*, representando forte possibilidade de êxito da cultura.

As áreas plantadas até o momento ainda não representam viabilidade econômica da exploração e estão situadas nos municípios de São João da Baliza, São Luiz do Anauá e Rorainópolis. As empresas estão realizando fomento junto aos produtores rurais para plantios em parceria.

- Silvicultura da Acácia Mangio:

Outra atividade silvicultural registrada em Roraima foi o empreendimento Ouro Verde, que objetivou o plantio de 30 mil hectares de *Acacia mangium* na região da Savana, que teve início no ano de 1998. Sem dúvida, até hoje representa o maior empreendimento em extensão de área no setor rural da região. Devido a questões administrativas, o empreendimento se encontra operacionalmente paralisado (Figura 382).

Figura 382 - Vista de talhões de *Acacia mangium* em Savana Graminosa.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

Inicialmente foram ocupadas áreas no município do Cantá (Fazenda Santa Cecília), e em áreas ao norte de Boa Vista (Murupu, Sucuba e vizinhanças). Na sua última fase de implantação foram incluídas áreas no município de Bonfim (vilas S. Francisco, Nova Esperança, Vilhena). O estoque produzido desmistificou o uso das terras do lavrado roraimense para finalidades florestais, dado o êxito dos talhões,

atingindo desenvolvimento satisfatório. Aproximadamente 30.000 hectares estão plantados com esta espécie (Figura 383).

Figura 383 - Vista do plantio de *Acacia mangium* na região do Murupu.



Fonte: Beethoven Barbosa (2008).

Apesar de cumprir com todas as exigências ambientais contidas no Relatório de Impacto Ambiental, a espécie é considerada uma exótica invasora e tem sido relato processos invasivos em áreas da Savana roraimense (BARBOSA, 2010).

- Silvicultura da Teca:

Outro empreendimento no setor ocorreu no município do Mucajaí com o plantio de 12 hectares de Teca (*Tectona grandis*) em área de ecótono entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Densa (Figura 384).

Trata-se de um plantio em caráter experimental de um empresário do setor, iniciado há 15 anos e que vem sendo acompanhado pela EMBRAPA Roraima. O principal limitante é que a área do plantio está situada em uma localização que não atende aos fatores pedoclimáticos da cultura, que necessita de uma quantidade maior de chuvas e solos naturalmente mais férteis. Entretanto, os resultados são promissores, tendo a expectativa de colheita aos 25 anos (Figura 385):

Figura 384 - Vista do empreendimento do plantio de Teca.



Fonte: Beethoven Barbosa (2011).

Figura 385 - Aspecto do plantio de Tectona grandis.



Fonte: Beethoven Barbosa (2011).

- Hortos e Viveiros de produção de mudas florestais

O estado de Roraima, por diversos motivos, tem tido uma participação tímida nas questões de cunho ambiental. Os governos de estado têm se sucedido sem que houvesse interesses em estabelecer atitudes e ações proativas neste sentido.

As ações de natureza ambiental têm sido tomadas a medida da exigência do poder federativo ou por demanda do poder judiciário. Não se trata apenas de criar uma Secretaria de estado ou equivalente, mas principalmente de se implementar uma visão efetiva em relação ao assunto.

A ânsia por desenvolvimento é tamanha que o assunto ambiental parece se configurar como barreira, quando deveria se configurar como uma qualidade. Esta ausência tem trazido consequências negativas a imagem do estado, associado a questão indígena que durante décadas foi tratada de forma negligente. Por conta disso, pouco se desenvolveu a mentalidade de “cultivar floresta” por meio de propagação de viveiros florestais.

Apenas se tem registro do viveiro de Espécies Nativas da Universidade federal de Roraima do Curso de agronomia, viveiro do 6º Batalhão de Construção do Exército Brasileiro, ambos com produção muito limitada de quantitativos de mudas. Recentemente, a ELETROBRAS construiu um viveiro com área de 17 mil m², mas encontra-se fora de operação. O viveiro do Horto Municipal encontra-se também inoperante para a produção de mudas de espécies arbóreas.

- Análises das potencialidades e fragilidades ambientais

- Áreas sob rápido processo de ocupação

Algumas regiões estão sofrendo um processo muito rápido de ocupação, momento em que o monitoramento e controle por parte do poder público pode evitar situações catastróficas como se tem visto na região amazônica, tanto em relação ao desmatamento, incêndios, quanto com relação à presença do Estado no sentido mais amplo. São as seguintes áreas:

- Jatapu: localizada a sudoeste do estado, em domínio de Floresta Ombrófila Densa. Já conta com um projeto de assentamento de colonização do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

- Trairão-Tepequém: compreendendo desde o rio Ereú ao rio Uraricaá. Área de transição entre diversos ecossistemas (Floresta Aberta, Floresta Estacional, Floresta Densa, etc). Já conta com estrutura consolidada da vila Trairão.
- Ajarani: Aberturas de vias com finalidade de ocupação de áreas de floresta com pasto e pretensamente pesquisas com exploração mineral.
- Equador/Jundiá: instalação de assentamentos e exploração ilegal de madeira associada a eles. Nas localidades é comum apreensão de madeira e serrarias clandestinas. Os assentados, apesar das excelentes condições pedoclimáticas para a produção, não dispõem de assistência técnica rural eficiente.
- Prevenção, monitoramento e controle de queimadas e incêndios

As Savanas de Roraima são submetidas a queimadas com certa regularidade. A própria região de transição vegetacional, a *secura* do tapete gramíneo na época estival e outros coadjuvantes tornam a região susceptível ao fogo. Contudo, o avanço do desmatamento e o uso do fogo neste processo têm causado fortes problemas ambientais. Na prática, muitas vezes a mata é colocada abaixo por meio do uso do fogo, sem sequer ocorrer a derrubada e aproveitamento da madeira. As áreas abandonadas dos projetos de assentamentos com regeneração de floresta se tornam ainda mais vulneráveis ao fogo porque suas copas, a uma menor altura do solo, entram em combustão mais facilmente, dando dimensões mais fortes ao incêndio.

Por estas razões o incêndio florestal de 1998 teve dimensões florestais tão catastróficas e marcou definitivamente o risco de outros eventos nas mesmas dimensões, o que veio acontecer em 2003. As relações entre desmatamento e incêndios florestais na Amazônia já estão bem estabelecidas cientificamente (NOBRE, 2014). O fluxo de umidade produzido pela floresta em pé impede a penetração do fogo. Vide os acontecimentos em Caroebe e São João da Baliza nos últimos anos.

Sem dúvida, o planejamento ambiental de Roraima passa pelo monitoramento e controle de eventos desta magnitude, contudo, a mudança no comportamento reduz a possibilidade, frequência e extensão de danos. Neste sentido, sugere-se que seja instalado em caráter permanente um setor para monitoramento de incêndios efetivo na prevenção, controle e combate.

- Terras Indígenas e a questão ambiental

Dentre as áreas destinadas a preservação, a grande maioria delas encontra-se sob a denominação de Terras Indígenas. Assim, esta população não pode ser desconsiderada na análise do Zoneamento Econômico Ecológico. Em Roraima, a possibilidade de redução da reserva legal das áreas de floresta só é possível porque existem extensas áreas sob esta titularidade.

Contudo, a pressão sobre estas áreas também ocorre de forma recorrente: desde o garimpo até a exploração de madeira, ou instalação de projetos assentamentos de colonização. Trata-se de um assunto complexo e de várias abordagens, pois assim como a sociedade dominante, eles também imprimem suas interações na paisagem, transformando o ambiente ao modo de sua cultura, revelando-se como uma excelente fonte de informação do entendimento da realidade ambiental amazônica.

Neste sentido, algumas propostas ora apresentadas (Programa de Recuperação Florestal em Terras Indígenas) vêm no sentido de sanar alguns problemas constatados em algumas localidades (necessidade de palhas de palmeiras para construção de casas, reposição de buritizais em veredas, carência de madeira para construção civil, dentre outras). Torna-se imprescindível que tais programas sejam desenvolvidos dentro da ótica do etnoconhecimento e respeitando as contingências das situações.

5.3 Espécies Raras, Exóticas Invasoras e Ameaçadas de Extinção

- As espécies em risco e o risco das espécies

Espécies Exóticas Invasoras

A origem das espécies exóticas invasoras se confunde com a própria história da humanidade. Certamente que na fase de caça e coleta, o homem nômade já realizava papel importante no processo, sem, contudo, desprezar a existência de outros eventos naturais. As espécies domesticadas de animais e vegetais são incluídas em uma classe de seres que passaram por longo processo de manipulação.

Só muito recentemente as intervenções nos seres domesticados foram conscientemente dirigidas, com as descobertas da genética mendeliana. Antes disso, foram milhares de anos de seleção. Algumas espécies domesticadas podem agir como invasoras em ambientes naturais. Porém, considera-se que muitas plantas cultivadas atualmente seriam incapazes de sobreviver em meio natural sem a intervenção humana. Elas estariam sujeitas a extinção. Por outro lado, a humanidade gerou uma grande quantidade de seres especializados em promover invasões, em processo correlato a domesticação, como as ervas daninhas e as pragas específicas de determinadas culturas.

Para se considerar uma espécie como exótica invasora é necessário contextualizar sua inserção em um ambiente distinto do original, e onde ela esteja provocando danos ambientais devido às alterações decorrentes de sua expansão no meio. Seu crescimento populacional e seu forte estabelecimento perturbam o ecossistema com sérias alterações. Os danos econômicos são decorrentes de afetações as atividades que utilizam os recursos naturais prejudicados pelo invasor. Isto é um conceito distinto das plantas invasoras de culturas agrícolas. Neste caso, a invasora pode ser uma exótica ou uma indígena, ou seja, nativa (BARBOSA, 2010).

Sob o ponto de vista ambiental, o estado de Roraima compreende uma variada rede de paisagens, estabelecendo fitofisionomias distintas em função dos condicionantes mesológicos. Segundo RADAMBRASIL (1975a) e Barbosa e Miranda (2004), aqui se tem ambientes florestais e campestres, com representações de muitas das feições relatadas na classificação da vegetação brasileira.

Roraima está inserido na bordadura do bioma Amazônia, repleto de ecótonos e encraves, desenhando uma complexidade além dos ambientes tipicamente florestais da região. Somado aos fatores físicos e biológicos, ainda se deve considerar o processo de ocupação humana destas terras, em especial a ocupação da civilização dominante. A imensa área florestal que compreende a mais extensa fitofisionomia do Estado veio receber pressão antrópica considerável a partir de 1940, quando das instalações das colônias agrícolas incentivadas pelo Governo Federal de Getúlio Vargas.

Uma das modificações que tem ocorrido é o comprometimento da riqueza de espécies, devido a ação de invasoras por vantagens que elas encontram no ambiente.

A introdução de espécie invasora se constitui em uma das principais ameaças a conservação da diversidade biológica, e é considerada como imensa, insidiosa e usualmente irreversível. Ademais, fatores como o contínuo incremento na mobilidade de pessoas e mercadorias, os deslocamentos induzidos pelo turismo e o comércio internacional estão contribuindo para dar uma dimensão global ao problema (EEA, 2012).

- Marcos legais

Apesar da sua modernidade, o assunto “exótica invasora” já faz parte da pauta de convenções internacionais, nacionais, regionais e locais. Pode-se considerar que um marco importante foi a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, assinada em março de 1973 na cidade de Washington (Estados Unidos). O Brasil é signatário e regulamentou o assunto pelo Decreto nº 76.623, de 17/11/75, que visa a proteção de certas espécies da fauna e da flora selvagens contra sua excessiva exploração pelo comércio internacional (BARBOSA, 2010).

Atualmente é mais notória a percepção de que o cuidado com a biodiversidade não é apenas como patrimônio do seu lugar de origem, mas o risco que sua introdução em outros locais. O marco verdadeiramente histórico foi a Convenção sobre Diversidade Biológica no Rio de Janeiro, em 1992, em que houve o compromisso de que as atividades antrópicas não causem dano ao meio ambiente de outros Estados ou áreas além dos limites da jurisdição nacional.

Porém, os fundamentos em convenção internacional, resoluções, leis ou decretos, ganham sentidos e aplicabilidades quando há conscientização do problema por parte da população. O atual nível de informação e visibilidade ampla de um problema mundial facilita o encaminhamento de soluções coletivas, que seguramente exigem posturas éticas fundamentais.

Como contraste, a ideia de que toda a natureza está à disposição da raça humana tem levado aos trágicos exemplos de perdas e danos ambientais. A 8ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP 8) chamou a atenção para os problemas das espécies invasoras e os impactos que elas causam

no meio ambiente e economia dos países. A organização não-governamental, The Nature Conservancy (TNC), mostra dados alarmantes sobre os custos de erradicação e controle de organismos como vírus, insetos, ácaros, nematóides, bactérias, fungos, pequenos e grandes vertebrados, plantas infestantes, anfíbios, peixes, moluscos e plantas ornamentais que giram em torno de US\$ 1,4 trilhão (BARBOSA, 2010).

No Brasil a Lei de Crimes Ambientais trata do assunto no artigo 31, que considera a introdução de espécies exóticas sem parecer técnico favorável crime, prevendo pena de detenção e multa, e no artigo 29, que trata da comercialização de espécies provenientes de criadouros não autorizadas ou sem permissão, licença ou autorização do órgão competente. Sabe-se também que a comercialização de fauna exótica invasora, como animal de estimação, é incentivada através do tráfico de animais silvestres, que é considerado crime previsto na Lei de Crimes Ambientais.

Em Boa Vista, os trabalhos realizados pelo Plano Diretor de Boa Vista consideraram a questão das plantas exóticas invasoras, recomendando-se a planificação e adoção de medidas a conter o problema. Barbosa (2010) listou uma relação de espécies exóticas invasoras arbóreas/arbustivas ocorrentes no Estado de Roraima (Tabela 136).

É importante ressaltar que algumas destas espécies com alto poder de infestação já estão dispersas na maioria das cidades do estado, como a acácia mangio, sabiá, jamelão, dão, girassol de jardim e leucena. Em relação ao meio rural, é difícil estimar o grau de infestação.

- Espécies Nativas

O assédio as espécies tropicais madeireiras vêm desde o ano de 1.500, quando da chegada dos europeus a América. Foi o primeiro produto a ser extraído para diversas finalidades: tinta (Pau Brasil), corante (Urucum), madeira (diversas espécies), frutos (diversas espécies). O processo extrativo ainda segue, com algumas diferenças, dentre elas a tecnologia, como uso de motosserras e skidders, atuam numa velocidade cada vez maior.

Contudo, a governança desta questão assumiu caráter internacional nas últimas décadas, e o Brasil como signatário em diversos tratados, unido a diversos

organismos internacionais, dentre eles a IUCN - International Union for Conservation of Nature, vem publicando listagens de espécies em função do assédio sofrido pelo corte seletivo e desmatamentos provocados por diversas razões.

Tabela 136 - Lista de espécies arbóreas/arbustivas consideradas exóticas e invasoras para as condições do estado de Roraima.

Nome Vulgar	Nome Científico	Família Botânica	Origem
1. Acácia mangio	<i>Acacia mangium</i>	MIMOSACEAE	Papua, N.Guiné
2. Carolina	<i>Adenantha pavonina</i>	CAESALPINIACEAE	Brasil
3. Agave.	<i>Agave sp</i>	AMARYLLIDACEAE	América Tropical
4. Algaroba	<i>Prosops ruscifolia</i>	MIMOSACEAE	Argentina
5. Amarelinho	<i>Tecoma stans</i>	BIGNONIACEAE	Indeterminada
6. Aveloz	<i>Euphorbia tirucalli</i>	EUPHORBIACEAE	Brasil
7. Bambu	Várias espécies	POACEAE	Vários
8. Brasileirinho	<i>Erythrina sp.</i>	FABACEAE	Índia
9. Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>	CAESALPINIACEAE	Brasil
10. Jacarandá Mimoso	<i>Jacaranda brasiliana</i>	BIGNONIACEAE	Brasil
11. Cássia Azul	<i>Clitoria fairchildiana</i>	FABACEAE	Brasil
12. Castanhola	<i>Terminalia catappa</i>	COMBRETACEAE	Malásia
13. Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	MELIACEAE	Sudeste asiático
14. Dão	<i>Zizyphus mauritiana</i>	RHAMNACEAE	Índia, China
15. Espatodea	<i>Spathodea campanulata</i>	BIGNONIACEAE	África
16. Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	APOCYNACEAE	Mediterrâneo
17. Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	CAESALPINIACEAE	Madagascar
18. Girassol de Jardim	<i>Helianthus laetiflorus</i>	ASTERACEAE	Estados Unidos
19. Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	MYRTACEAE	Neotropical
20. Jambo	<i>Zyzygium malaccanense</i>	MYRTACEAE	Malásia
21. Jambolão	<i>Eugenia jambolona</i>	MYRTACEAE	Asia
22. Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	MORACEAE	Índia
23. Amapola	<i>Plumeria sp</i>	APOCYNACEAE	Neotropical
24. Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	MIMOSACEAE	Indeterminada
25. Mamona	<i>Ricinus comunis</i>	EUPHORBIACEAE	Brasil
26. Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE	Índia
27. Pinus	<i>Pinus elliotti</i>	PINACEAE	América do Norte
28. Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	CAESALPINIACEAE	Brasil
29. Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	FABACEAE	África

Fonte: Elaborada pelo autor (2016).

O Ministério do Meio Ambiente do governo brasileiro divulga sua própria lista de espécies ameaçadas. A última foi divulgada através da Portaria nº 443, de 17 de

dezembro de 2014. Foram 2113 espécies que compõem a “Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção”.

Na Portaria, as espécies estão distribuídas nas categorias Extintas na Natureza (EW), criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). Segundo a mesma, tais espécies ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras.

Segundo a lista vigente, no país não há nenhuma planta considerada na categoria de extinta (EW). Porém, registra na categoria criticamente em perigo (CR) 467 espécies, em perigo (EN) 1.147 espécies, e vulnerável (VU) 499 espécies de plantas. A Portaria foi regulamentada pela Instrução Normativa Nº 1, de 12 de fevereiro de 2015 do Ministério do Meio Ambiente.

Na tabela abaixo são listadas algumas das espécies madeireiras com valor comercial ameaçadas de extinção: as espécies estão divididas nas categorias "Criticamente em Perigo", "Em Perigo" e "Vulnerável" (Tabela 137). Dentre estas, aquelas que se encontram marcadas com cinza são de ocorrência natural em Roraima, em que se verifica que as principais espécies exploradas nas serrarias são hoje proibidas de corte para fins de exploração madeireira, salvo casos regulamentados na referida Instrução Normativa. Ainda foi acrescentada a fitofisionomia onde ocorre a espécie, designando-se a letra “D” para a Floresta Ombrófila Densa; a letra “A” para a Floresta Ombrófila Aberta; a letra “F” para a Floresta Estacional Semidecidual e a letra “S” para Savana.

Além destas espécies constantes na lista, o Brasil possui espécies florestais protegidas por legislação federal, sendo proibido o seu corte. São elas: a castanheira (*Bertholletia excelsa* - Decreto 5.975/2006); seringueira (*Hevea* sp.) (Decreto 5.975/2006) e o mogno (*Swietenia macrophylla*) (Decreto 6.472/2008).

Tabela 137 - Lista de espécies madeireiras ameaçadas de extinção.

Nome Vulgar	Nome científico	Família	Categoria/ Fitofisionomia
Pinheiro-do-paraná	<i>Araucaria angustifolia</i> *	Araucariaceae	EN
Ipê-peroba	<i>Paratecoma peroba</i> (Record.) Kuhl.	Bignoniaceae	EN
Cerejeira	<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A.C.Sm.*	Fabaceae	VU
Garapeira	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	VU/D
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.*	Fabaceae	EN
Jacarandá-da-Bahia	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth*	Fabaceae	VU
Jatobá-pequeno	<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Fabaceae	VU
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Fabaceae	VU/D, Eco
Braúna	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott*	Fabaceae	VU
Pau-roxo	<i>Peltogyne maranhensis</i> Humber ex Ducke	Fabaceae	VU
Canela-preta	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez*	Lauraceae	VU
Canela-sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell) Rohwer*	Lauraceae	EN
Imbuia	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	Lauraceae	EN
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae	VU/F
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Lecythidaceae	VU/D, A
Jequetibá-branco	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Lecythidaceae	EN
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	VU/D, F, Eco
Cedro-vermelho	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	VU
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King *	Meliaceae	VU
Bicuíba	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Myristicaceae	EN
Ucuúba	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Myristicaceae	VU/D, A
Pau-amarelo	<i>Euxylophora paraensis</i> Huber *	Rutaceae	CR/D, F
Pau Rainha	<i>Centrolobium paraense</i> Tul.	Fabaceae	EM/D, F, A
Pau Santo	<i>Zollernia magnifica</i> A.M.Carvalho & Barneby	Caesalpinaceae	VU/A
Pau Rosa	<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	Lauraceae	EM/D
Itauba Branca	<i>Mezilaurus navalium</i> (Allemão) Taub. ex Mez	Lauraceae	EM/F
Louro ferro	<i>Aniba ferrea</i> Kubitzki	Lauraceae	VU/D

Fonte: Serviço Brasileiro Florestal (2016). Modificada pelo autor.

- Espécies madeireiras de interesse comercial

Considerando o rol de espécies madeireiras mais comercializadas no Brasil, a equipe de anatomia do Laboratório de Produtos Florestais do Serviço Florestal Brasileiro elaborou uma lista daquelas mais usuais. Aquelas com coloridas em cinza são de ocorrência em Roraima (Tabela 138).

Tabela 138 - Espécies madeireiras de interesse comercial.

Nome Científico	Nome vulgar	Fitofisionomia
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Ingá-de-porco	
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Sucupira-pepino	
<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A. Mori, Ya Y.Huang & Prance	Tauari-vermelho	
<i>Allantoma lineata</i> (Mart. & O. Berg) Miers	ipeiro-cheru	
<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A.C. Sm.	Cerejeira	
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Cerejeira	
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	Caju-açú	D, Eco
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-vermelho	F
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Pente-de-macaco	F
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Garapeira	D
<i>Arapatiella psilophylla</i> (Harms) R.S. Cowan	Arapati	
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-paraná	
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Araracanga	
<i>Aspidosperma dispernum</i> Müll. Arg.	Peroba-osso	
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Peroba-de-mico	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Peroba-rosa	
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	Peroba-branca	
<i>Astronium gracile</i> Engl.	Guaritá	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aroeira-do-campo	
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara-rajada	D
<i>Astronium ulei</i> Mattick	Muiracatiara	D
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba	D
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	F
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanheira	D
<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucu-da-mata	D, F, Eco
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira-preta	F
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-do-cerrado	S
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Mururé	F
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-amargo	D
<i>Brosimum potabile</i> Ducke	Amapá-doce	D, A
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Muirapiranga	D
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Mirindiba-grande	D, F
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	D, A, Eco
<i>Caraipa densifolia</i> Mart.	Camaçari	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequetibá-branco	

Nome Científico	Nome vulgar	Fitofisionomia
<i>Cariniana micrantha</i> Ducke	Jequetibá-rosa	
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Cabeleira	
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá-verdadeiro	D
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-vermelho	
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-rosa	D, F, Eco
<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Cedroarana	D
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	D, A, Eco
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	Araribá-rosa	
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> subsp. <i>pachycarpum</i> Pires & T.D. Penn.	Goiabão	
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Amburama-de-cambão	
<i>Copaifera duckei</i> Dwyer	Copaíba	D, F
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba-mari-mari	
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Freijó	F, Eco
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza	F, Eco
<i>Cordia oncocalyx</i> Allemão	Pau-branco-preto	
<i>Cordia sagotii</i> I.M. Johnst.	Freijó	
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari-claro	F, Eco
<i>Couratari macrosperma</i> A.C. Sm.	Tauari	F, Eco
<i>Couratari multiflora</i> (Sm.) Eyma	Tauari	F, Eco
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	Tauari-branco	F, Eco
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Tauari-duro	F, Eco
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	S
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth	Jacarandá-da-bahia	
<i>Diclinanona calycina</i> (Diels) R.E. Fr.	Envira-preta	
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-vermelho	D, Eco
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Sucupira-da-terra-firme	F
<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff	Sucupira-parda	F
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru-do-cerrado	
<i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke	Cumaru-rosa	
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru-amarelo	
<i>Dipteryx polyphylla</i> Huber	Cumaru-roxo	D
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Faveira-tamboril	F
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Faveira-orelha-de-negro	F
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns	Munguba-grande-da-terra-firme	D
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	Cedrinho	D
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Biribá	

Nome Científico	Nome vulgar	Fitofisionomia
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	Eucalipto	
<i>Euxylophora paraensis</i> Huber	Pau-amarelo	
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alto	
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	Itapicuru-amarelo	
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	D
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	D, F
<i>Handroanthus incanus</i> (A.H. Gentry) S.O. Grose	Ipê-amarelo	D, F
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo-cascudo	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Ipê-amarelo	D, F
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Ipê-amarelo-do-brejo	
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Seringueira-verdadeira	D
<i>Hura crepitans</i> L.	Castanha-de-cutia	D
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-da-mata	D, F, Eco
<i>Hymenaea oblongifolia</i> var. <i>palustris</i> (Ducke) Y.T. Lee & Langenh.	Jatobá-claro	D
<i>Hymenaea parvifolia</i> Huber	Jatobá-pequeno	F
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim-pedra	D
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Angelim-pedra-macho	D
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	Angelim-pedra-falso	D
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim-pedra-verdadeiro	D
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke	Angelim-pedra-fedorento	D
<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke	Angelim-pedra-jabuti	D
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke	Ucuuba-grande	
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Parapará	D
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha-de-arara	D
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré	F
<i>Lecythis lurida</i> (Miers.) S.A. Mori	Jarana	F
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia-vermelha	F
<i>Lueheopsis duckeana</i> Burret	Açoita-cavalo-verdadeiro	
<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.	Maçaranduba-da-marinha	
<i>Manilkara cavalcantei</i> Pires & W.A. Rodrigues ex T.D. Penn.	Maçaranduba-de-leite	
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.	Maçaranduba-da-terra-firme	D
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Muiratinga-da-terra-firme	
<i>Martiodendron elatum</i> (Ducke) Gleason	Tamarindo	
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	F
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	Itaúba-amarela	F
<i>Micropholis melinoniana</i> Pierre	Curupixá	

Nome Científico	Nome vulgar	Fitofisionomia
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	Pracuúba-vermelha	D
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira-verdadeira	F
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Bálsamo	F
<i>Ocotea fragrantissima</i> Ducke	Louro-preto	D
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	Imbuia	
<i>Onychopetalum amazonicum</i> R.E. Fr.	Envira-preta-lisa	
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Ucuubarana	
<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist.	Amapá-amargoso	D, Eco
<i>Paratecoma peroba</i> (Record.) Kuhlm.	Ipê-peroba	
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Faveira-arara-tucupi	
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Faveira-bolota	
<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Steud.	Quiri	
<i>Peltogyne maranhensis</i> Huber ex Ducke	Pau-roxo-do-maranhão	
<i>Peltogyne subsessilis</i> W.A. Rodrigues	Pau-roxo	F
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinus	
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático-cabeleira	
<i>Platymiscium trinitatis</i> var. <i>duckei</i> (Huber) Klitg.	Macacaúba-do-campo	
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla-vermelha	D
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	Faveira-de-folha-fina	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi-da-terra-firme	
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Pau-amendoim	
<i>Qualea dinizii</i> Ducke	Catuaba	
<i>Qualea gracilior</i> Pilg.	Mandioqueira	D, F, Eco
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira-vermelha	
<i>Roupala montana</i> Aubl. var. <i>montana</i>	Carne-de-vaca	
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	Guaraiúva	
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Morototó	D, F, Eco
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	Pinho-cuiabano	
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	Louro-vermelho	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá-verdadeiro	
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajazeiro	D, F, Eco
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Xixá	D
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	D
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Anani-da-terra-firme	
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro-fedido	
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	Taxi-preto-de-folha-grande	

Nome Científico	Nome vulgar	Fitofisionomia
<i>Tachigali pilgeriana</i> (Harms) Oliveira-Filho	Ingá-louro	D
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	D, F, Eco
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Cinzeiro	
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	Amesclão	D
<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguiar) Ducke	Angelim-araroba	
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba	D, F, Eco
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	Virola-das-ilhas	D, F, Eco
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã-tuira	F, Eco
<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Quaruba-cedro	D

Fonte: Serviço Brasileiro Florestal (2016). Modificado pelo autor.

Neste sentido, e considerando a situação atual do avanço do desmatamento e das questões ambientais, bem como outras contingências mencionadas em outros pontos deste trabalho, sugere-se que o Estado de Roraima estabeleça como propósito para a aplicação do seu Zoneamento Econômico e Ecológico a realização de estudos para avaliar o estoque natural das seguintes espécies sob pressão de corte. Assim, além das espécies citadas nominalmente na Portaria 443/2014 MMA, também se sugere incluir as seguintes espécies (Tabela 139):

Tabela 139 - Espécies madeireiras sugeridas para controle de corte.

Nome Vulgar	Nome Científico
Visgueiro	<i>Parkia pendula</i> Bth. Ex.Walp
Tarumã	<i>Vitex triflora</i> Vahl.
Sucupira amarela	<i>Bowdichia nítida</i> Spruce
Saboarana	<i>Swartzia laevicarpa</i> Amsh.
Piquiá	<i>Cariocar villosum</i> Aubl.
Piquiarana	<i>Cariocar glabrum</i> Aubl.
Pau d'arco roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i> Lor. Ex Gris.
Louro abacate	<i>Ocotea opifera</i> Mart.
Jaraí, Ajaráí	<i>Sarcaulus brasiliensis</i> Eyma
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke
Angelim pedra	<i>Dinizia excelsa</i> (Dun.) DC.
Balsamo	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.
Cedro doce	<i>Bombacopsis quinata</i> L.
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke

Fonte: Elaboração do próprio autor (2016).

Estas espécies são de ocorrência restrita e têm sofrido corte seletivo ao longo de décadas. Outras têm ocorrência em florestas que sofreram drástica redução de suas áreas, como a Floresta Estacional e a Floresta Ombrófila Aberta.

5.4 A Legislação das Florestas: recurso natural ou bem comum?

- Uma abordagem do Código Florestal

Desde sua origem, o Brasil é um país de caráter florestal. Inclusive seu nome deriva da floresta. Por isso, a partir do período colonial a madeira se converteu em uma *commodity*. E assim a regulação de exploração e comércio iniciou-se precocemente.

Contudo, as medidas consideradas conservacionistas só surgiram a reboque do processo, quando a escassez do produto ponha em risco o mercado. Assim foi com as madeiras de lei do período colonial; mais recentemente, as normas que proíbem o corte de espécies florestais como o pinheiro do paraná, o mogno, a castanheira e outras, só foram promulgadas após forte redução da população, colocando-as em risco de extinção, algumas apresentando forte erosão genética. Assim, a legislação ambiental tem intensa correlação com o mercado, assim como economia e ecologia, assim como bens e recursos naturais.

Na regulação dos usos das florestas, as leis e decretos da era industrial assumem as contradições do sistema capitalista, suas dualidades e dicotomias, sequer levam em conta alguns avanços do direito difuso. Tendo por eixo ao que se denomina de Código Florestal, expõe-se a seguir uma breve síntese da evolução destas questões.

Para Santos Filho *et al.* (2015), a denominação “código florestal”  inédita no período em que foi instituído, junto da também inovadora Constituição Federal de 1934. Estabelecido por meio do decreto 23.793/34, sancionado pelo então presidente Getúlio Vargas, o Código teve como objetivo principal normatizar o uso das florestas. Em seu art. 1 expressa a preocupação em considerar as florestas nacionais em seu conjunto, reconhecendo-as como de interesse social, um bem jurídico de interesse comum do povo brasileiro.

Ressalta-se que o decreto que instituiu o código florestal brasileiro ocorreu em momento político de exceção, após o golpe de 1930, e que teve como principal destaque a menção de reserva legal florestal e florestas protetoras (preceito de área de preservação permanente) no sentido de garantir a capacidade de reprodução/reposição da mesma. E ainda, a sua publicação ocorreu em janeiro de 1934, ou seja, antes da promulgação da constituição de 1934, que foi em 16 de julho daquele ano.

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído em meio à forte expansão cafeeira, principalmente na região Sudeste. Empurradas pelas plantações, as florestas ficavam cada vez mais distantes das cidades, dificultando e encarecendo o transporte de lenha. Assim, a legislação visava impedir os efeitos sociais e políticos negativos causados pelo aumento do preço e pela escassez da lenha, garantindo a popularidade do novo regime, instaurado com a Revolução de 1930.

Partindo do contexto histórico no qual o Código de 34 foi redigido, é importante citar as reformas na economia brasileira, durante o início da Era Vargas, ou seja, o início de fato do processo de industrialização brasileira. Industrialização de um país, o ponto de partida seria a implementação das chamadas indústrias de base, como a siderúrgica e a metalúrgica (SANTOS FILHO *et al.*, 2015), atividades demandadoras de energia (lenha).

Em 1962 foi proposto um novo Código Florestal sancionado pelo Presidente Castelo Branco, em 1965, pela Lei Federal nº 4.771. Apesar de ocorrer no curso do regime militar, a lei traz avanços significativos. Certamente um destaque é seu artigo primeiro:

As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem. Art. 1º

Enquanto o Código de 1934 tratava de proteger as florestas contra a dilapidação do patrimônio florestal do país, limitando aos particulares o irrestrito poder sobre as propriedades imóveis rurais, o Código de 1965 reflete uma política intervencionista do Estado sobre a propriedade imóvel rural na medida em que as

florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação são consideradas bens de interesse comum a todos os habitantes do País (SANTOS FILHO *et al.*, 2015).

O código de 1965 teve mais tempo de elaboração, e reflete tal procedimento nos enunciados, diferentemente do aqodamento do código de 34. Em síntese, o código de 1965 trouxe conceitos modernos e avançados para a realidade brasileira. Uma legislação ampla, com arcabouço preservacionista e que perdurou até 2012.

Apesar disso, durante a áurea era desenvolvimentista foram realizados megas projetos com fortes danos ambientais, como a abertura da transamazônica, o projeto jari, a construção de Itaipu, a ocupação do bioma Cerrado *latu sensu*, dentre outras. Inegavelmente, cada uma desses empreendimentos tem suas virtudes, o que se questiona é o descuido ambiental em sua realização.

Para o código florestal de 2012, observou-se que apesar de todos os avanços nas questões ambientais, o mesmo tratou tão e simplesmente de fazer uma releitura da versão de 1964, aportando o perdão de dívidas e penalidades, principalmente no que diz respeito as ocupações da reserva legal e das áreas de proteção permanente por parte do setor agropecuário (MACHADO; ANDERSON, 2016).

O momento político em que ocorreu, bem como o as negociações e correlações de forças resultaram em um texto em que se destaca palavras como “[...] nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia; desenvolvimento sustentável; a exploração florestal; o suprimento de matéria-prima florestal”.

Mesmo assim alguns avanços políticos foram registrados, como a vinculação de medidas ambientais a gestão de instrumentos de governança (por exemplo, o Zoneamento Econômico e Ecológico).

Neste sentido, é importante estabelecer neste relatório as equivalências interpretativas que os textos da Lei do Código Florestal trazem para a gestão ambiental em Roraima, aqui considerada como textos que abordam vegetação, ecossistemas, paisagens, e outros itens correlatos.

No Parágrafo Único do Artigo Primeiro da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, tem-se:

I - Afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras;

II - Reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia;

III - Ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação;

IV - Responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais;

V - Fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa;

VI - Criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis.

Estas premissas trazem a clareza da dicotomia contida no escopo da lei entre atividades produtivas e preservacionistas, e ao mesmo tempo, refletem os avanços das questões ambientais ocorridos nos decênios antecedentes.

Na avaliação detalhada do conteúdo da lei, identificando suas correlações com este documento, identificou-se como pertinente abordar os seguintes itens:

1. CAPÍTULO IV DA ÁREA DE RESERVA LEGAL - Seção I - Da Delimitação da Área de Reserva Legal:

Artigo 12 – versa sobre a reserva legal de estabelecimentos rurais na Amazônia brasileira:

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

I - Localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - Localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento):

§ 1º Em caso de fracionamento do imóvel rural, a qualquer título, inclusive para assentamentos pelo Programa de Reforma Agrária, será considerada, para fins do disposto do caput, a área do imóvel antes do fracionamento.

§ 2º O percentual de Reserva Legal em imóvel situado em área de formações florestais, de cerrado ou de campos gerais na Amazônia Legal será definido considerando separadamente os índices contidos nas alíneas a, b e c do inciso I do caput.

§ 3º Após a implantação do CAR, a supressão de novas áreas de floresta ou outras formas de vegetação nativa apenas será autorizada pelo órgão ambiental estadual integrante do Sisnama se o imóvel estiver inserido no mencionado cadastro, ressalvado o previsto no art. 30.

§ 4º Nos casos da alínea a do inciso I, o poder público poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), para fins de recomposição, quando o Município tiver mais de 50% (cinquenta por cento) da área ocupada por unidades de conservação da natureza de domínio público e por terras indígenas homologadas.

§ 5º Nos casos da alínea a do inciso I, o poder público estadual, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente, poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico

aprovado e mais de 65% (sessenta e cinco por cento) do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público, devidamente regularizadas, e por terras indígenas homologadas.

§ 6º Os empreendimentos de abastecimento público de água e tratamento de esgoto não estão sujeitos à constituição de Reserva Legal.

§ 7º Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de potencial de energia hidráulica, nas quais funcionem empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações ou sejam instaladas linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica.

§ 8º Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas com o objetivo de implantação e ampliação de capacidade de rodovias e ferrovias.

- Considerações aportadas a este Artigo:

A definição de Reserva Legal como uma porção da propriedade rural com área de vegetação nativa.

Nas tipologias da vegetação citadas, entende-se por área de floresta uma determinada área coberta por vegetação arbórea com dossel dominante em que as árvores, maiores que 5 metros de altura ocorrem em área maior que 05 hectares (FAO, 2015).

Para a área de cerrado, aplica-se o conceito exibido neste relatório na análise da vegetação, entendendo-se de forma abrangente o cerrado como Savana. O termo Savana é adotado pelo IBGE em trabalhos técnicos de análise de vegetação no Brasil.

Para o termo área de campos gerais, vê-se claramente o propósito do texto em diferenciar este tipo de vegetação aberta daquela do cerrado propriamente dito. Tecnicamente trata-se de um tipo de Cerrado, de Savana que ocorre de forma

recorrente tanto nas áreas de domínio do Bioma Cerrado, quanto em suas áreas disjuntas, como é o caso das Savanas extra-amazônicas, especialmente em Roraima.

O nome cerrado, derivado do Português arcaico, significa fechado. O termo se refere a uma vegetação campestre, mas que é de difícil trânsito pela presença de árvores e vegetação herbácea.

Já a terminologia campo designa uma vegetação herbácea mais baixa e com raros elementos arbóreos ou ausentes. Esta fitofisionomia corresponde a Savana Gramíneo-lenhosa na Classificação da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), ocorrendo em áreas core do Bioma, mas também em Roraima, a exemplo de campos ao longo das margens da BR 174 Norte, até a ponte sobre o rio Uraricoera, e outras definidas neste trabalho no item de estudo da vegetação.

A condição para redução da reserva legal é viável para alguns dos municípios de Roraima, pois o poder público poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), para fins de recomposição, quando o Município tiver mais de 50% (cinquenta por cento) da área ocupada por unidades de conservação da natureza de domínio público e por terras indígenas homologadas.

Contudo, o poder público estadual, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente, poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico aprovado e mais de 65% (sessenta e cinco por cento) do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público, devidamente regularizadas, e por terras indígenas homologadas. Esta condição parece ser mais adequada para o estado, ampliaria o uso de áreas destinadas a finalidades produtivas, ao mesmo tempo em que promoveria a ampliação de áreas sob conservação.

Assim, entende-se que o Artigo 12 abre duas possibilidades de redução da área de reserva legal para 50% para fins de recomposição (em área de floresta), sendo que os proprietários rurais seriam mais beneficiados por meio da aplicação da segunda opção (quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico Zoneamento aprovado e mais de 65% do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público).

Por sua vez, as propriedades localizadas em áreas de domínio de Savana Gramíneo-lenhosa estão sob o enquadramento da alínea c do inciso I do caput da referida lei: 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais, ou seja, a reserva legal é de 20% do total da área.

Artigo 13 – versa sobre o papel do Zoneamento Ecológico Econômico como instância de governança na regulamentação da reserva legal:

Art. 13. Quando indicado pelo Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE estadual, realizado segundo metodologia unificada, o poder público federal poderá:

I - reduzir, exclusivamente para fins de regularização, mediante recomposição, regeneração ou compensação da Reserva Legal de imóveis com área rural consolidada, situados em área de floresta localizada na Amazônia Legal, para até 50% (cinquenta por cento) da propriedade, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos;

II - ampliar as áreas de Reserva Legal em até 50% (cinquenta por cento) dos percentuais previstos nesta Lei, para cumprimento de metas nacionais de proteção à biodiversidade ou de redução de emissão de gases de efeito estufa.

§ 1º No caso previsto no inciso I do caput, o proprietário ou possuidor de imóvel rural que mantiver Reserva Legal conservada e averbada em área superior aos percentuais exigidos no referido inciso poderá instituir servidão ambiental sobre a área excedente, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e Cota de Reserva Ambiental.

§ 2º Os Estados que não possuem seus Zoneamentos Ecológico- Econômicos - ZEEs segundo a metodologia unificada, estabelecida em norma federal, terão o prazo de 5 (cinco) anos, a partir da data da publicação desta Lei, para a sua elaboração e aprovação.

- Considerações aportadas a este Artigo:

A possibilidade de propor a redução da reserva legal em propriedades rurais em área de floresta em Roraima por meio da aprovação da vigência do Zoneamento Ecológico Econômico-RR, pela aplicação do inciso I: mediante recomposição, regeneração ou compensação da Reserva Legal de imóveis com área rural consolidada, situados em área de floresta localizada na Amazônia Legal, para até 50% (cinquenta por cento) da propriedade, excluídas as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos e os corredores ecológicos.

Trata-se de uma grande oportunidade para regularização das propriedades rurais que encontram inconformidades com a legislação atual. Extremamente pertinente para as condições dos imóveis rurais de Roraima situados em áreas de floresta.

5.5 Áreas Protegidas: o futuro comum

O estado de Roraima possui uma diversidade ambiental que se destaca no cenário nacional. Apesar de possuir a maioria de suas terras em área de floresta, ele é reconhecido por suas Savanas, que representam apenas 1/3 de sua área.

Na fitofisionomia destacam-se diversos tipos de florestas (úmidas e secas), refúgios vegetacionais, Campinaranas e Savanas. A única tipologia que até o momento não está representada em nenhuma unidade de conservação é a Savana, exceto as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN (PINTO *et al.*, 2014).

Além da riqueza cênica, estes ambientes também são ricos em minérios e pedras preciosas. Este período de ameaças e sérios problemas causados aos ambientes devido a exploração mineral em Roraima provocou uma reação do governo federal e da comunidade internacional, fazendo com que, a partir da década de 1980, tivessem sido criadas 8 unidades de conservação federais até a presente data.

A arcaica estratégia de ocupação/colonização da Amazônia também tem promovido retrocessos na questão ambiental. O principal deles é a invasão de áreas pertencentes à Floresta Nacional de Roraima, quando o INCRA estimulou e deu

tramites para a criação de dois projetos de assentamentos- PA's - dentro da área da unidade de conservação. Foram os PA's Samaúma e Trairão. Depois disso e da superposição da área da Terra Indígena Yanomami, houve a extinção oficiosa desta unidade. Presentemente, várias outras unidades estão em áreas de pressão para instalação de PA's.

A Unidade de Conservação mais recente é a Floresta Nacional do Anauá, que foi criada por uma demanda da população local com a participação do setor madeireiro da região sul do estado, pois estes já preveem a exploração sustentável da madeira na Floresta.

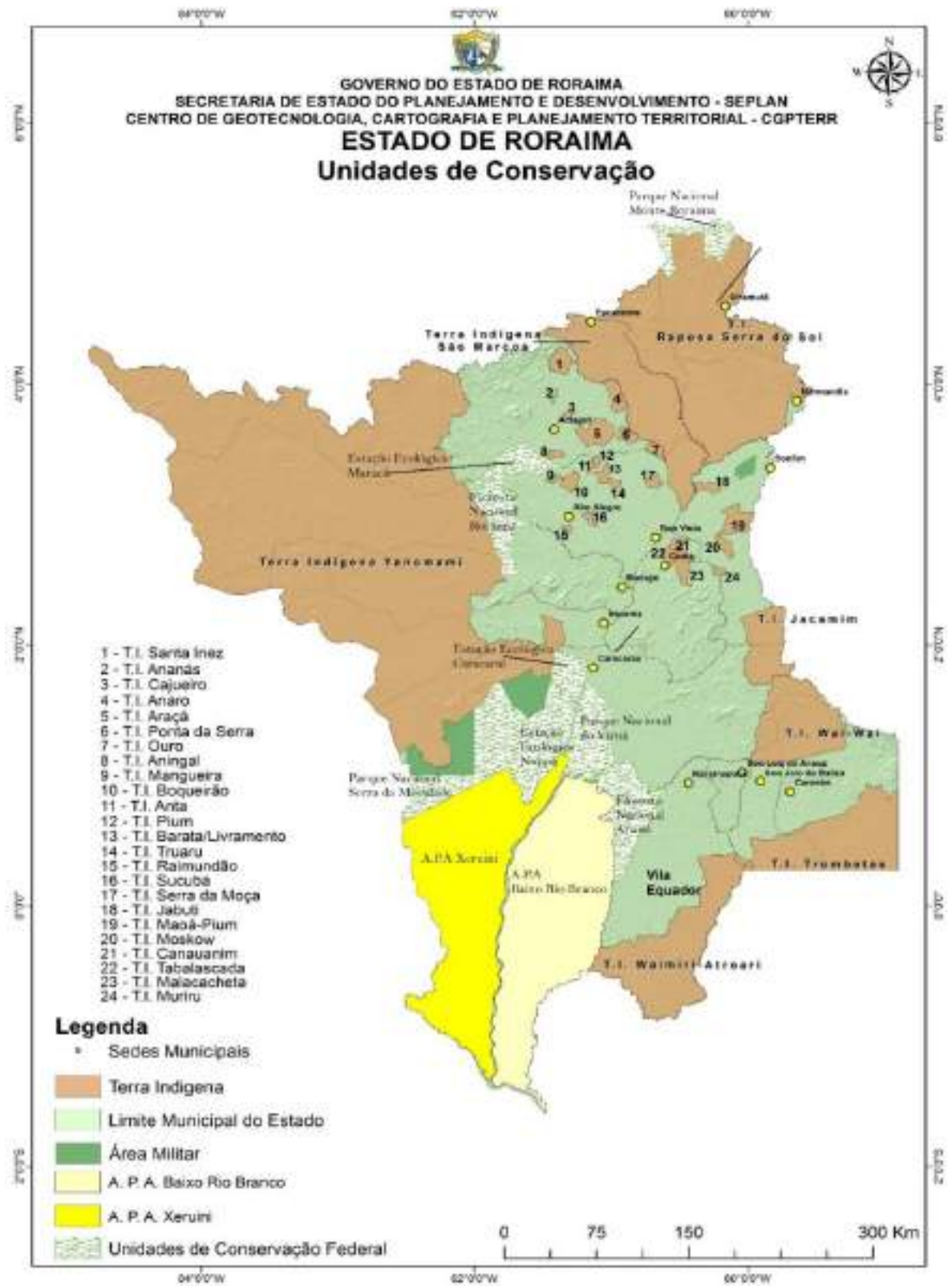
Em Roraima, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio administra 8 unidades de conservação: 3 parques nacionais, 3 estações ecológicas e 2 florestas nacionais, ou seja, duas unidades de uso sustentável (Floresta Nacional - FLONA) e seis de Proteção Integral (Estação Ecológica -ESEC e Parque Nacional- PARNA), totalizando 16.402,77 km² (<http://www.icmbio.gov.br> em 15/01/2017), ou 7,313% dos 224.298,980 km² (IBGE) da área territorial do Estado. São elas: Parque Nacional Serra da Mocidade, Parque Nacional Viruá, Parque Nacional Monte Roraima, Estação Ecológica de Caracaraí, Estação Ecológica de Maracá, Estação Ecológica de Niquiá, Floresta Nacional de Roraima e a Floresta Nacional do Anauá. A seguir cada uma delas será abordada em suas características (Figura 386).

- Estação Ecológica de Maracá

A Estação Ecológica de Maracá possui uma área de 103.518,66 hectares e está localizada na porção noroeste de Roraima, no município de Amajari, com ambiente sob cobertura vegetal predominantemente de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Figura 387).

A estação abrange a totalidade da ilha de Maracá, limitada pelos furos de Santa Rosa e Maracá, no rio Uraricoera. Seu acesso é feito por via fluvial. O principal objetivo da criação desta ESEC é a preservação de uma amostra representativa do ecossistema amazônico.

Figura 386 - Unidades de Conservação em Roraima e outras áreas de relevância.



Fonte: Centro de Geotecnologia, Cartografia e Planejamento Territorial (CGPTERR).

Figura 387 - A ilha de Maracá recebe forte pressão antrópica no seu entorno.



Fonte: Taylor Nunes (2007).

Ela foi criada pelo Decreto Federal nº 86.061, de 02/06/1981. O relevo da ilha é formado por superfícies planas e pequenas colinas de baixa altitude. A malha fluvial entrelaçada que a envolve é o hábitat de várias espécies de quelônios. A região também é rica em répteis e peixes, além de possuir mamíferos importantes, como a onça pintada (*Panthera onca*).

- Estação Ecológica de Caracaraí

A Estação Ecológica de Caracaraí foi criada através do Decreto n.º 87.222, de 31.05.1982. Possui uma área de 86.793,92 hectares e está localizada na região oeste do Estado de Roraima, no município de Caracaraí em Formação Campestre (Campina/Campinarana) e áreas de contato com a Floresta Ombrófila (bacia do rio Ajarani) (Figura 388):

O acesso é feito pela rodovia federal BR-174, sendo que a sede municipal se situa a 11 km da estação. O termo "Caracaraí" na língua indígena significa "pequeno gavião", comum na região. Sua criação destina-se ao estudo e à preservação integral dos bancos genéticos da fauna e flora, assim como dos recursos hídricos ali existentes.

O relevo é marcado por superfícies planas, de baixa dissecação pela rede de drenagem. Ocasionalmente, nos períodos chuvosos, observam-se áreas com inundações periódicas, decorrentes da dificuldade de infiltração da água da chuva nos solos da região. A vegetação característica é aquela de transição, com árvores altas (15 a 20 metros de altura).

Figura 388 - Floresta Ombrófila com dossel emergente na Unidade de Conservação.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

Uma das espécies que integra o estrato superior é a seringueira (*Hevea brasiliensis*). No entorno da estação, o desmatamento desordenado, a extração de madeira e a implementação de pastagem, entre outros usos, são atividades que podem afetar e conflitar esta unidade de conservação. A ESEC Caracaraí possui 87,5% de sua área total regularizada.

- Estação Ecológica de Niquiá

A Estação Ecológica de Niquiá possui uma área de 284.787,42 hectares e está localizada no município de Caracaraí, nas bacias dos rios Água Boa do Univini e Ajarani, em feições de Campina Arbustiva-Graminosa e áreas de contato com a Floresta Ombrófila.

A destinação da ESEC de Niquiá e as atividades permitidas em seu interior são as mesmas descritas para a ESEC de Caracaraí, destacando-se que estas duas unidades de conservação são adjacentes, sendo seu limite estabelecido pelo rio Ajarani. O relevo é caracterizado por superfícies planas, localmente alagáveis nos períodos das chuvas, com setores permanecendo alagados por período de tempo prolongado a permanente (Figura 389).

Figura 389 - Foz do rio Água Boa do Univini merece destaque pelas suas águas negras, desaguando no rio Branco.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

A partir de Caracaraí, o acesso é feito por via fluvial, pelo rio Branco. Sua criação se deu pelo Decreto no 91.306, de 03 de junho 1985. A vegetação é caracterizada pela floresta de transição, com árvores altas. Uma das espécies que integra o estrato superior é a seringueira, porém, a espécie mais característica é o babaçu (*Orbygnia sp.*). No que se refere à composição florística, citam-se: a castanheira, o acapu e o pau-amarelo, entre outros. As espécies de palmeiras são inúmeras: inajá, bacaba, tucumã, etc.

A utilização de queimadas em práticas agrícolas no seu entorno constitui um grande risco ao ecossistema da unidade.

- Parque Nacional de Viruá

O Parque Nacional de Viruá possui uma área de 241.948,07 hectares e está localizado no município de Caracaraí, na bacia do rio Viruá, em feições de Campina Arbustiva Graminosa e áreas de contato Campinarana/Floresta. A partir da cidade de Caracaraí, o acesso é feito por via fluvial, através do rio Branco (Figura 390):

Figura 390 - Campina Arbórea. Parque.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

O PARNA de Viruá foi criado através de decreto s/n, de 29 de abril de 1998, por força de convenção internacional, da qual o Brasil é signatário e que prevê a destinação de 10% dos ecossistemas existentes para a criação de Unidades de Conservação. A área pertencia anteriormente à União, tendo sido destinada pelo INCRA, a pedido da extinta Secretaria Especial de Meio Ambiente - SEMA, para a criação de Reserva Ecológica, em função da inaptidão do solo para implantação de projetos de assentamento rural.

A criação do parque tem por objetivo a proteção do seu ecossistema, assegurando a preservação dos recursos naturais e proporcionando oportunidades controladas para uso público, educação e pesquisa científica.

Na sua maior parte, o PARNA engloba extensa área plana, com predomínio de solos arenosos e mal drenados, com grande quantidade de lagoas. Em sua porção norte ocorrem *inselbergs* rochosos de moderada altitude. Ao longo de sua extensão oeste, delimitada pelo rio Branco, observam-se áreas de planícies aluviais

inundáveis, situação observada também em sua porção sul, ao longo do rio Anauá (Figura 391).

Figura 391 - A água e o relevo são determinantes das Campinas.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

Existe uma diversidade de espécies registradas: aves migratórias, como o tuiuiú (*Jabiru mycteria*) e a águia pescadora (*Pandion haliaetus*); aves relacionadas a ambientes encharcados, como a garça branca (*Egretta thula*), o socó-boi (*Tigrosoma lineatum*) e a jaçanã (*Jaçana jaçana*); e outras em vias de extinção, como a onça pintada (*Panthera onça*), a suçuarana (*Felis Pardalis*) e a anta (*Tapirus terrestris*).

- Parque Nacional da Serra da Mocidade

O Parque Nacional da Serra da Mocidade foi criado por um decreto s/n, de 29 de abril de 1998. Possui uma área de 376.812,61 hectares e está localizado no município de Caracaraí, nas bacias dos rios Catrimani e Água Boa do Univini, em feições de Floresta Ombrófila, Campinarana Arbustiva Graminosa e áreas de contato com a Floresta Ombrófila (Figura 392 e 393).

Seu acesso é feito por via fluvial, pelo rio Água Boa do Univini, afluente da margem direita do rio Branco. A área da unidade foi doada ao IBAMA pelo Ministério do Exército. É uma das regiões de maior diversidade biológica da Amazônia, por ser

uma zona de transição entre dois biomas distintos, formada por terrenos sazonalmente alagáveis da bacia do Rio Branco e trechos de terra firme sobre rochas Pré-Cambrianas. As belezas cênicas da serra existente no local deram nome a este PARNA.

Figura 392 - Serra da Mocidade com Floresta Montana.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

Figura 393 - Vista do conjunto montanhoso.



Fonte: Taylor Nunes (2006).

A sua criação destina-se a proteger e preservar amostras dos ecossistemas ali existentes, assegurar a preservação de seus recursos naturais e proporcionar oportunidades controladas para o uso público, educação e pesquisa científica.

O relevo é caracterizado por superfícies planas com *inselbergs*, localmente sujeitas à inundação. As áreas de acumulação inundáveis são zonas aplainadas com cobertura arenosa, periódica e/ou permanentemente alagadas, com drenagem fechada ou precariamente incorporada à rede fluvial. Os *inselbergs* são formas de relevo residual resultantes do processo de formação de pediplanos, isoladas em superfície de aplainamento conservada. Na fauna da região há várias espécies de aves migrantes do Hemisfério Norte que sazonalmente se deslocam para a América do Sul.

- Floresta Nacional de Roraima

A Floresta Nacional de Roraima possui uma área de 2.664.850 hectares e está localizada no extremo oeste do Estado de Roraima, nas bacias dos rios Apiaú e Mucajaí, em feições da Floresta Ombrófila densa e áreas de contato com a Floresta Estacional. Abrange os municípios de Alto Alegre, Amajari e Mucajaí. O acesso é realizado pelo rio Mucajaí ou através das vicinais localizadas no município de Alto Alegre.

A criação desta unidade de conservação foi efetivada através do Decreto n.º 97.545, de 01.03.1989, com o objetivo de conservação integral e preservação de áreas naturais com características de grande relevância sob os aspectos ecológicos, beleza cênica, científico, cultural, sendo vedadas as modificações ambientais e a interferência humana direta (Figura 394).

Devido à instalação de dois assentamentos de colonização agrícola do Instituto Nacional de Reforma Agrária, e superposição com a Terra Indígena Yanomami, o Governo Federal redimensionou oficialmente a Floresta Nacional de Roraima, através da Lei nº 12.058, de 13 de outubro de 2009. O artigo 44 da referida lei, preconiza que a Unidade passa a ter uma área de 167.268,74 hectares. O relevo da área é caracterizado por superfície ondulada com colinas, com a presença de morros e alinhamentos de serras que se destacam altimetricamente do relevo circundante.

Figura 394 - Cachoeiras do rio Mucajaí.



Fonte: Taylor Nunes (2012).

- Parque Nacional Monte Roraima

Certamente a mais emblemática unidade de conservação do estado. Não apenas porque leva seu nome, mas porque representa um acervo geológico e biológico riquíssimo. A primeira expedição oficial brasileira ao Monte Roraima foi realizada por Marechal Candido Rondon, em 1927.

A criação deste parque aconteceu pelo Decreto nº 97.887 de 28 de junho de 1989. A sua área é de aproximadamente 116.747,80 ha. E está localizado no município de Uiramutã. O único acesso é pela savana Venezuelana, tendo como ponto de partida da caminhada a comunidade indígena Paraitepy. No Monte Roraima está localizado o marco divisório da tríplice fronteira Brasil, Venezuela e Guiana (Figura 395).

- Floresta Nacional do Anauá

Localizada na região sul do estado, esta é a mais recente unidade de conservação de Roraima. Foi criada pelo Decreto s/n de 18 de fevereiro de 2005. Sua área é de 259.400,05 hectares, localizado no município de Rorainópolis. Abrange ambiente de Floresta Ombrófila e de Campinarana. Seu acesso é pela BR 174, sentido Manaus.

Figura 395 - Vegetação do entorno do Monte Roraima.



Fonte: Taylor Nunes (2008).

- Reservas Particulares do Patrimônio Natural –RPPN

Ainda podem ser relatadas as Reservas Particulares do Patrimônio Natural localizadas no Estado. Em Boa Vista, estão a Reserva Tupaquiri, com 883,37 hectares, e a reserva Mani, com 109,59 hectares (Figura 396). Uma terceira, a reserva SESC (Serviço Social do Comércio), está localizada na serra do Tepequém, município de Amajari, com 54,58 hectares.

Figura 396 - Vista da Reserva Mani, zona rural de Boa Vista.



Fonte: Beethoven Barbosa (2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. O suporte geológico das florestas ribeirinhas (ciliares). *In*: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 15-25

AGOSTINHO, J. de. A Bacia do Baixo Rio Cauamé. Laudo Técnico. Boa Vista: Ministério Público de Roraima, 1999.

AGOSTINHO, J. de. Os Possíveis Impactos Ambientais de Atividades Extrativas Minerais de Uso Imediato na Construção Civil nos Municípios de Boa Vista e Cantá, Estado de Roraima. Laudo Técnico. Boa Vista: Ministério Público de Roraima, 1998.

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. CERRADO: ecologia e caracterização. Brasília: EMBRAPA, 2004. 249p.

ALBERT, B.; MILLIKEN, W. Urihi A: a Terra-Floresta Yanomami. São Paulo: ISA, IRD, 2009. 207p.

ALLEN, R. G.; TASUMI, M.; TREZZA, R.; WATERS, R.; BASTIAANSSEN, W. Surface Energy Balance Algorithms for Land (SEBAL) - Advanced Training and Users Manual. Moscow: University of Idaho, 2002. 97p.

ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 464p.

ALMEIDA, P. Fitofisionomias e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; SOUZA, J. M.; XAUD, H. A. (eds.). Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvopastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 61-78.

AMBTEC, Fundação do Meio Ambiente e Tecnologia de Roraima. O Brasil do hemisfério norte: diagnóstico científico e tecnológico para o desenvolvimento. Roraima: AMBTEC, 1994. 512p.

ANDRADE, R.; SANCHES, I. D.; VICTORIA, D. C.; FURTADO, A. L. S. Análise de metodologias para correção atmosférica e estimativa do albedo da superfície usando

imagens Landsat 5, TM. *In*: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 3., 2010, Cáceres. Anais [...]. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2010. p. 133-141.

ARAÚJO, W. F.; ANDRADE-JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.

ARCO-VERDE M. F.; TONINI, H.; MOURÃO JUNIOR, M. A silvicultura nas savanas de Roraima - Savanas de Roraima- etnoloecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvopastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. 200p.

BARBOSA, J. B. F. As Formações Florestais de Roraima. *Ação Ambiental*, v.8, n. 32, p. 15-18, 2005.

BARBOSA, J. B. F. Plantas invasoras em Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; MELO, V. F. (org.). Roraima: homem, ambiente e ecologia. Boa Vista: FEMACT, 2010. p. 327-346.

BARBOSA, M. DE O.; MAGALHÃES, MARIA DAS G. S. D. O desmatamento em Roraima e os desafios para o Desenvolvimento Sustentável. *In*: MAGALHÃES, M. G. S.; LYRA JUNIOR, A. A. (org.). Desenvolvimento Regional da Amazônia: limites e possibilidades. Boa Vista: Editora da UFRR, 2009. p. 57-85.

BARBOSA, R. I.; MIRANDA, I. de S. Fitofisionomias e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. *In*: BARBOSA R. I., XAUD H. A. M., COSTA E SOUZA J. M. (org.). Savanas de Roraima - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvopastoris. Roraima: FEMACT, 2004. p. 61-77.

BARBOSA, R. I.; COSTA E SOUZA, J. M.; XAUD, H. A. M. Savanas de Roraima: referencial geográfico e histórico. *In*: BARBOSA R. I., XAUD H. A. M., COSTA E SOUZA J. M. (org.). Savanas de Roraima - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvopastoris. Roraima: FEMACT, 2004. p.11-19.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 325-335.

BARNI, P. E.; PEREIRA, V. B.; MANZI, A. O.; BARBOSA, R. I. Deforestation and Forest Fires in Roraima and Their Relationship with Phytoclimatic Regions in the Northern Brazilian Amazon. New York. Environmental Management, v. 55, n. 1, p. 1124-1138, 2015.

BARNI, P. E; FEARNSIDE, P. M; GRAÇA, P. M. L. A. Simulating Deforestation and Carbon Loss in Amazonia: Impacts in Brazil's Roraima State from Reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). Environmental Management, v. 55, n. 1, p. 259–278, 2015.

BARRETO, P., SOUZA JR., C.; ANDERSON, A.; SALOMÃO, R.; WILES J. O Estado da Amazônia. Belém: IMAZON, 2008. 4p.

BORDO, A.; SILVA, C. H. P.; NUNES, M.; BARBOSA, T.; MIRALHA, W. As diferentes abordagens do conceito de território. 2009. Disponível em: <http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/diferentesabordterr.pdf>. Acesso em 12 de julho de 2011.

BRASIL. 1965. Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. *Institui o novo Código Florestal*. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 10 de setembro de 2017.

BRASIL. 2014. Portaria n. 443, de 17 de dezembro de 2014 - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em 15 de dezembro de 2016.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: Blume, 1979. 820p.

BRUNDTLAND, H. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1987. 14p.

CARMO F. F.; KAMINO, L. H. Y. Geossistemas Ferruginosos do Brasil. Belo Horizonte: 3i Editora, 2015. 553p.

Carranza, T. T. Flora e fitossociologia de áreas circundantes a lagos naturais de savanas próximas à cidade de Boa Vista-RR. Orientador: José Beethoven Figueiredo Barbosa. 2006. 44f. Monografia (Especialização em Produtos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2006.

CARVALHO, J.; ALMEIDA, E. Biografia da América do Sul: padrões e processos. São Paulo: Roca, 2010. 14p.

CARVALHO, T. M. Síntese dos Aspectos Hidrogeomorfológicos do Estado de Roraima, Brasil. Contribuições à Geologia da Amazônia, v. 9 n. 1, p. 435-450, 2015.

CARVALHO, T. M. Sistemas e Ambientes Denudacionais e Agradacionais, uma Primeira Aproximação para o Estado de Roraima, Norte Da Amazônia. ACTA Geográfica, v.8, n.16., p. 77-98. 2014.

CIRINO, C. A. M. As fazendas reais do vale do rio branco. *In*: MAGALHÃES, M. das G. S. D.; LYRA JUNIOR, A. A. de (org.). Desenvolvimento Regional da Amazônia: limites e possibilidades. Boa Vista: Editora da UFRR, 2009. p. 57-85.

CLEMENT, C.R. Um pote de ouro no fim do arco-íris? o valor da biodiversidade e do conhecimento tradicional associado, e as mazelas da lei de acesso – uma visão e proposta a partir da Amazônia. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 3, n. 5, p. 7-28, 2007.

COLE, M. M. The savanas- biogeography and geobotany. Londres: Academic Press, 1986. 438p.

COSTA, E. 'Cidade' de garimpo ilegal na Floresta Amazônica movimentava R\$ 32 milhões ao mês, diz Exército, 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/cidade-de-garimpo-ilegal-na-floresta-amazonica-movimentava-r-32-milhoes-ao-mes-diz-exercito.ghtml>>. Acesso em 18 de agosto de 2017.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Zoneamento econômico Ecológico - Multimídia. Boa Vista: CPRM, 2002.

DESCAMPS, M.; GASC, J. P.; LESCURE, J.; SASTRE, C. Etude des écosystèmes guyanais: II. Données biogéographiques sur la partie orientale des Guyanes. C.R. International Biogeography Society, v. 467, n. 1, p. 55-82, 1978.

EEA - European Environment Agency. The impacts of invasive alien species in Europe. EU: Copenhagen, 2012.

EITEN, G. Brazilian "Savannas". *In*: Huntley, B. J; Walter, B. H. (eds.). Ecology of Tropical Savannas. Berlim: Ecological Studies, 1982. p. 25-47.

EITEN, G. The use of the term "savanna". *Tropical Ecology*, v. 27, n. 1. p. 10-23, 1986.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth (based on a discussion draft of the UNESCO working group on vegetation classification and mapping.). *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel*, v. 37, n. 1, p. 21-55, 1966.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Zoneamento Agroecológico, Produção e Manejo para a Cultura da Palma de Óleo na Amazônia. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010. 222p.

FECOMÉRCIO-RR. Roraima – Economia e mercado: anuário estatístico/dados econômicos e sociais 2005. Boa Vista: Federação do Comércio do Estado de Roraima, 2005.

FEMARH. Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima. Boa Vista: Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima, 2008. 188p.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. Fortaleza: Multigraf Editora, 1998. 258p.

FERREIRA, C. A. C. Análise comparativa do ecossistema campina na Amazônia brasileira. Orientador: Rogério Gribel. 2009. 264f. Tese (Doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, 2009.

FERREIRA, L. V.; LEMOS, L.; BUSCHBACHER, R.; BATMANIAN, G.; SILVA, J. M. C.; ARRUDA, M. B.; MORETTI, E.; SÁ, L. F. S. N.; FALCOMER, J.; BAMPI, M. L. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade por meio da representatividade das Unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônia Brasileira. *In*: VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. do; PINTO, L. P.; CAPOBIANCO, J. P. R. (org.). Biodiversidade na Amazônia Brasileira. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. p. 268-286.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Terms and Definitions. The Forest Resources Assessment Programme. Rome: FAO, 2012. 32p.

GOLDMAN, R. E; FERRI, M. G. Ecologia do Cerrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979. 193p.

GOODLAND, R. A physiognomic analysis of the Cerrado vegetation of Central Brasil. *Journal of Ecology*, v. 59, n. 1, p. 411-419, 1971.

GRANVILLE. de. Phytogeographical characteristics of the Guianan Forest. *Taxon*, v. 37, n. 3, p. 578-94, 1998.

GRUPO PERMANENTE DE TRABALHO INTERMINISTERIAL PARA A REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA LEGAL. Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal. Brasília: MMA, 2004. 4p.

HAFFER, J. Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: An overview. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, n. 1, p. 451-476, 1997.

HAFFER, J. Time's cycle and time's arrow in the history of Amazonia. *Biogeographica*, v. 69, n.1, p. 15-45, 1993.

HOLANDA, J.; MARMOS J. L.; MAIA, M. A. M. Geodiversidade do estado de Roraima. Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade/CPRM. Manaus: CPRM, 2014. 212p.

HUBER, O. Vegetation. *In*: STEYERMARK, J. A.; BERRY, P. E.; HOLST, B. K (orgs). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 1. Introduction. St Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1995. p. 97-160.

HUBER, O.; STEYERMARK, J. A.; PRANCE, G. T.; ALES C. A Vegetação da Serra Parima, Venezuela-Brasil: Alguns Resultados da Exploração Recente. *Brittonia*, v. 36, n. 2, p. 104-139, 1988.

HAY - HUTUKARA ASSOCIAÇÃO YANOMAMI. Hwaërimamotima thë pë ã oni: Manual dos remédios tradicionais Yanomami. São Paulo: HAY & ISA, 2015. 256p.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 272p.

IBGE. Mapa Fitoecológico do Estado de Roraima. Rio de Janeiro: Digeo, 2005. 1p.

IMAZON. CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWER, D.; IKEDA, S.; PINTO, L. P. (org.). São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. 540p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS – IBAMA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA, SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO AMBIENTAL E ASSUNTOS INDÍGENAS – SMGA. Proposta de Criação de uma Unidade de Conservação nas Savanas de Roraima. Boa Vista: IBAMA/SMGA, 2006.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. *In*: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 15-25.

KAGEYAMA, P. Y. Genetic struture of tropical tree species of Brazil. *In*: BAWA, K. S.; HADLEY, E. M. (eds.). Reproductive ecology of tropical forest plants. Man and Biosphere Series, Massachusetts: UNESCO, 1990. p. 3-20.

KAMINO, L.; CARMO, F. Geossistemas Ferruginosos do Brasil: áreas prioritárias para conservação da diversidade geológica e biológica, patrimônio cultural e serviços ambientais. Belo Horizonte: 3i Editora, 2015. 552p.

KOHLHEPP, G.; SCHRADER, A. (eds.). Homem e natureza na Amazônia. Hombre y Naturaleza en la Amazonia, Tübinger Beiträge zur Geographischen Lateinamerikaforschung. Tübingen: Tübingen University, 1987. 507p.

KOHLHEPP, G. Interesse no ordenamento territorial da Amazônia brasileira. Estudos Avançados, v. 16, n. 45, p. 37-61, 2002.

LENTINI, M.; PEREIRA, D.; CELENTANO, D.; PEREIRA, R. Fatos Florestais da Amazônia. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005. 142p.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. São Paulo: Editora Plantarum, 1998. 368p.

MACHADO, F.; ANDERSON, K. Novo código florestal brasileiro: guia para tomadores de decisão em cadeias produtivas e governos. Brasília: WWF Brasil, 2016. 60p.

MAIA, N.; MARTOS, H.; BARRELLA, W. (org.). Indicadores ambientais: conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC/INEP, 2001. 47p.

MARTINI, A.; ROSA, N.; UHL, C. Espécies Madeireiras da Amazônia Potencialmente Ameaçadas. Série Amazônia N° 11. Belém: Imazon, 1998. 34p.

MEDEIROS, J. D. Guia de campo: vegetação do Cerrado. Brasília: MMA/SBF, 2011. 532p.

MELO, M. C.; BARBOSA, R. I. Árvores e Arbustos das Savanas de Roraima Guia de Campo Ilustrado. Boa Vista: Prefeitura Municipal de Boa Vista/Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente (PMBV/CONSEMMA), 2006. 36p.

MENCK, J. T. M. A Questão do rio Pirara (1829-1904). Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2009. 696p.

MMARH - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. Avaliação e identificação das ações prioritárias para a conservação, utilização

sustentável e repartição dos benefícios da Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Série Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Brasília: MMARH, 2002. 112p.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. A flora fanerogâmica de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 445-462.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei Nº 9.985 de 18 de julho 2000, Decreto Nº 4.340 de 22 de agosto 2002). Brasília: MMA, 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. O papel do MacroZEE frente aos desafios da sustentabilidade da Amazônia. Disponível em <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/macrozee-da-amaz%C3%B4nia-legal>. Acesso em 30 de janeiro de 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&catid=14&id=158. Acesso em 25 de janeiro de 2017.

NOBRE, A. D. El Futuro Climático dela Amazonía: Informe de Evaluación Científica. São José dos Campos: ARA Articulación Regional Amazônica, 2014. 3p.

NOGUEIRA, C. L. B. Ecologia funcional de Campinaranas. Orientador: João Augusto Alves Meira Neto. 1986. 31f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1986.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The Cerrados of Brazil. New York: Columbia University Press, 2002. 398p.

OLIVEIRA, R. G. de; JUBITHANA-FERNAND, A. I. From Historical Paths to the Cultural Processes between Brazil and Suriname. Boa Vista: UFRR, 2014. 173p.

OLIVEIRA, R. S. Atlas do Estado de Roraima: território e população. Boa Vista/RR: EdUFRR, 2006. CD-ROM.

PINTO, F.; BARBOSA, R. I.; KEIZER, E.; CAMPOS, C. LAMBERTS, A. BRIGLIA-FERREIRA, S. R.; SOUZA, B. C.; AZEVEDO, R. B.; BORGES, O.; BRASIL, S. M.; CARDOSO, G. C.; MACEDO, L. Análise Multicritério para a Seleção de uma Área de Conservação na Maior Savana da Amazônia. ACTA Geográfica, v. 8, n. 17, p. 50-70, 2014.

PRANCE, G. T. Forest Refuges: Evidence from Woody Angiosperms *In*: PRANCE G. T. Biological Diversification in the Tropics, New York: Columbia University Press, 1982. p. 137-56.

PMBV - PREFEITURA MUNICIPAL DE BOA VISTA. Plano Diretor de Boa Vista. Boa Vista: IBAM, 2006. CD Room.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação- PROYANOMAMI - Introduction. 2001. Disponível em <http://www.proyanomami.org.br/homoxi/introduction.htm>. Acesso em 27 de janeiro de 2017.

PUIG, H. A Floresta Tropical Úmida. São Paulo: UNESP, IRD, 2008. 493p.

RADAMBRASIL. Folha NA.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. Vol.8. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975a.

RADAMBRASIL. Folha Na.21 Tumucumaque e Folha NB.21. Vol.9. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975b.

RADAMBRASIL. Folha SA. 20 Manaus. Vol.18. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1978.

RIBEIRO, J. E. L. S.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCOPIO, L. C.; HOPKINS, M. J. G; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BARRETO, H.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H.; LOHMANN, L. G. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 800p.

RITTER, L. M. O.; ALMEIDA, C. G.; MORO, R. S. Caracterização fitofisionômica dos fragmentos campestres com fâcies de cerrado em Ponta Grossa, Paraná. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 2, p. 192-194, 2007.

RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural edições, 1997. 747p.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, 2000. 320p.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. Washington: Third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, 1973. 309p.

SALGADO-LABOURIAU M. L. *História Ecológica da terra*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. 320p.

SAN JOSE, J. J.; MEDINA, E. Effects of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. *In: GOLLEY, F. B.; MEDINA, E. (eds.). Tropical Ecological Syatems*, New York: Spriger-Verlag, 1975. p. 251-264.

SANAIOTTI, T. M. Composição fitossociológica de quatro savanas de Roraima. *In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E.; CASTELLON, E. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*, Manaus: INPA, 1997. p. 193-216.

SANOJA, E. Lista dendrológica de los bosques montanos de la escalera, Sierra de Lema, Estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez*, v.32, n.1, p. 79-111, 2009.

SANTOS FILHO, A. O.; RAMOS, J. M.; OLIVEIRA, K.; NASCIMENTO, T. A evolução do Código Florestal brasileiro. *Cadernos de Graduação, Ciências Humanas e Sociais Aracaju*, v. 2, n. 3, p. 271-290, 2015.

SAUERESSIG, D. *Plantas do Brasil: Árvores Nativas*. 1ª edição. Irati: Plantas do Brasil, 2014. 432p.

SCHAEFER, C. E. R. Ecogeography and human scenario in Northeast Roraima, Brazil. *Ciência e Cultura, Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*, v. 49, n. 4, p. 241-252, 1997.

SCHAEFER, C. E. R. G.; VALE JUNIOR, J. F. Mudanças climáticas e evolução da paisagem em Roraima: uma resenha do Cretáceo ao Recente. *In*: BARBOSA R. I.; XAUD H. A. M.; COSTA e SOUZA J. M. (org.). Savanas de Roraima - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris, Roraima: FEMACT, 2004. p. 231-293.

SEFER, R. N. Zoneamento econômico-ecológico como instrumento para a efetivação do princípio da função sócio-ambiental da propriedade. Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2010, p. 6281-6289.

SILVA, A. Z.; SOUZA, A. H. C. de; BISPO, R. de S. Segurança e defesa nos espaços protegidos Raposa Serra do Sol e Parque Nacional Canaima. Núcleo de estudos Comparados da Amazonia e o Caribe, Revista do Nekar, v. 1, n. 1, p. 9-23, 2009.

SILVA, E. L. S. A vegetação de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 613-625.

SILVA, G. F. N. Reconfiguração da paisagem nas savanas da Amazônia: o processo de ocupação do “lavrado” no município de Boa Vista, Roraima. Orientador: Ivanilton José de Oliveira. 2016. 141f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2016.

SILVA, L. C. R. Dinâmica de transição e interações entre fitofisionomias florestais e formações vegetacionais abertas do bioma Cerrado. Orientador: Mundayatan Haridasan. 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SOUZA JR., C.; VERÍSSIMO A.; HAYASHI S. Transparência Florestal. Belém: Imazon, 2009. 10p.

SOUZA, C. M. DE. Gauchos em Roraima. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.106p.

SUGUIO, K. Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 1999. 366p.

THENÓRIO, I. Mucajaí (RR) lidera lista do desmatamento da Amazônia em maio, 2009. Disponível em < <http://g1.globo.com/Amazonia/0,,MUL1206026-16052,00-MUCAJAI+RR+LIDERA+LISTA+DO+DESMATAMENTO+DA+AMAZONIA+EM+MAI+O.html>>. Acesso em 18 de agosto de 2017.

TIZON, P. Le territoire au quotidien. *In*: DI ME, G. Les territoires du quotidien. Paris: L'harmattan, 1995. p.17-34.

VALE JÚNIOR, J. F., SANTOS, N. M. C., BARBOSA, R. I. Florística e estrutura arbórea de ilhas de mata em áreas de savana do norte da Amazônia brasileira. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc.Nat.*, v. 8, n. 2, p. 205-221, 2013.

VALE JUNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MENDONÇA, B. A. F. de. Solos e paisagens de formações abertas. *In*: VALE JUNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. Solos sob Savanas de Roraima: gênese, classificação e relações ambientais. Boa Vista: Gráfica Ioris, 2010.

VALE JUNIOR, J. F.; SOUZA, M. I. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; XAUD H. A. M.; COSTA e SOUZA, J. M. (ed.). Savanas De Roraima - Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris. Roraima: FEMACT, 2004. p. 79-90.

VAN DER HAMMEN, T. The tropical flora in historical perspective. *Taxon*, v. 37, n. 3, p. 515-518, 1988.

WALTER, B. M. T; RIBEIRO, J. F. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (eds.). Cerrado, ambiente e flora. Brasília: EMBRAPA, 1998. p. 89-156.

WALTER, H. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1980. 105p.

WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. Global biodiversity: status of the living resources. New York: Chapman & Hall, 1992. 585p.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, THE WORLD CONSERVATION UNION & UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. A estratégia global da

biodiversidade. Trad. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba: Fundação Boticário, 1992. 231p.



CAPITULO 9 | HIDROLOGIA

Fábio Luiz Wankler; Carlos Sander.

1 INTRODUÇÃO

O diagnóstico do meio físico da Hidrologia do estado de Roraima, na escala de 1:250.000 foi elaborado a partir de dados fluviométricos, originados de bancos de dados públicos, que permitiram uma caracterização da rede hidrográfica, descarga e carga de sedimentos e recorrência de cheias, acompanhado de uma análise destes resultados e suas implicações para o estado.

Os resultados permitiram o reconhecimento de dez bacias hidrográficas, que apresentam uma condição de forte variabilidade, tanto no regime de fluxo como da carga de sedimentos, fruto da influência dos diferentes tipos climáticos, geologia e geomorfologia que, por fim, promovem uma forte variabilidade da descarga ao longo da história e de seu ano hidrológico.

Entre os resultados relevantes, destaca-se o reconhecimento da amplitude de descarga diária para o Estado que mostrou que os sistemas fluviais ocidentais apresentam menor variação dos débitos fluviais, enquanto a parcela oriental é marcada pela forte oscilação de sua descarga.

Este avanço no conhecimento hidrológico, em relação a estudos anteriores, é consequência do esforço do poder público que, por estarmos na Amazônia, enfrentou dificuldades de acesso terrestre e fluvial a muitas áreas para instalação de estações fluviométricas. Houve um investimento nas últimas décadas na melhoria das condições de monitoramento hidrológico do Estado, ampliando significativamente o número das estações fluviométricas. Do mesmo modo, a implantação de Instituições de Ensino e programas de Pós-graduação na área de Ciências Ambientais e Geociências contribuiu muito para estudos e análises tanto em mesoescala quanto em microescala, das características hidrológicas da rede fluvial e suas influências no uso e ocupação do Estado.

Espera-se que este diagnóstico possibilite o planejamento, a fiscalização e a definição de critérios de outorga para os usos da água e ações mitigadoras dos impactos causados por fenômenos naturais e antrópicos à sociedade de Roraima. E possa ajudar no uso da água de forma sustentável, pois trata-se de uma questão potencial para estabelecer conflitos, seja pelo uso expressivo de água ou pelas interferências que causam no regime hidrológico e hidráulico, tais como: a agricultura irrigada, maior usuário de água em qualquer região; na geração de energia elétrica, que não obstante ser um uso não-consuntivo, promove importantes alterações nos regimes hidrológicos e hidráulicos dos corpos de água; na navegação, que demanda regimes hidrológicos e hidráulicos que podem estabelecer restrições aos usos anteriores; e no saneamento ambiental, ou, mais especificamente, a assimilação de esgotos pelos corpos de água cujo uso dependem de sua qualidade hídrica e adequação às demandas, como a segurança alimentar humana e animal.

Assim, as ações de gerenciamento e tomada de decisão dos gestores públicos implicariam num correto diagnóstico físico e planejamento, bem como a necessidade de equacionar sua rede de monitoramento para avaliação e predição de cenários críticos.

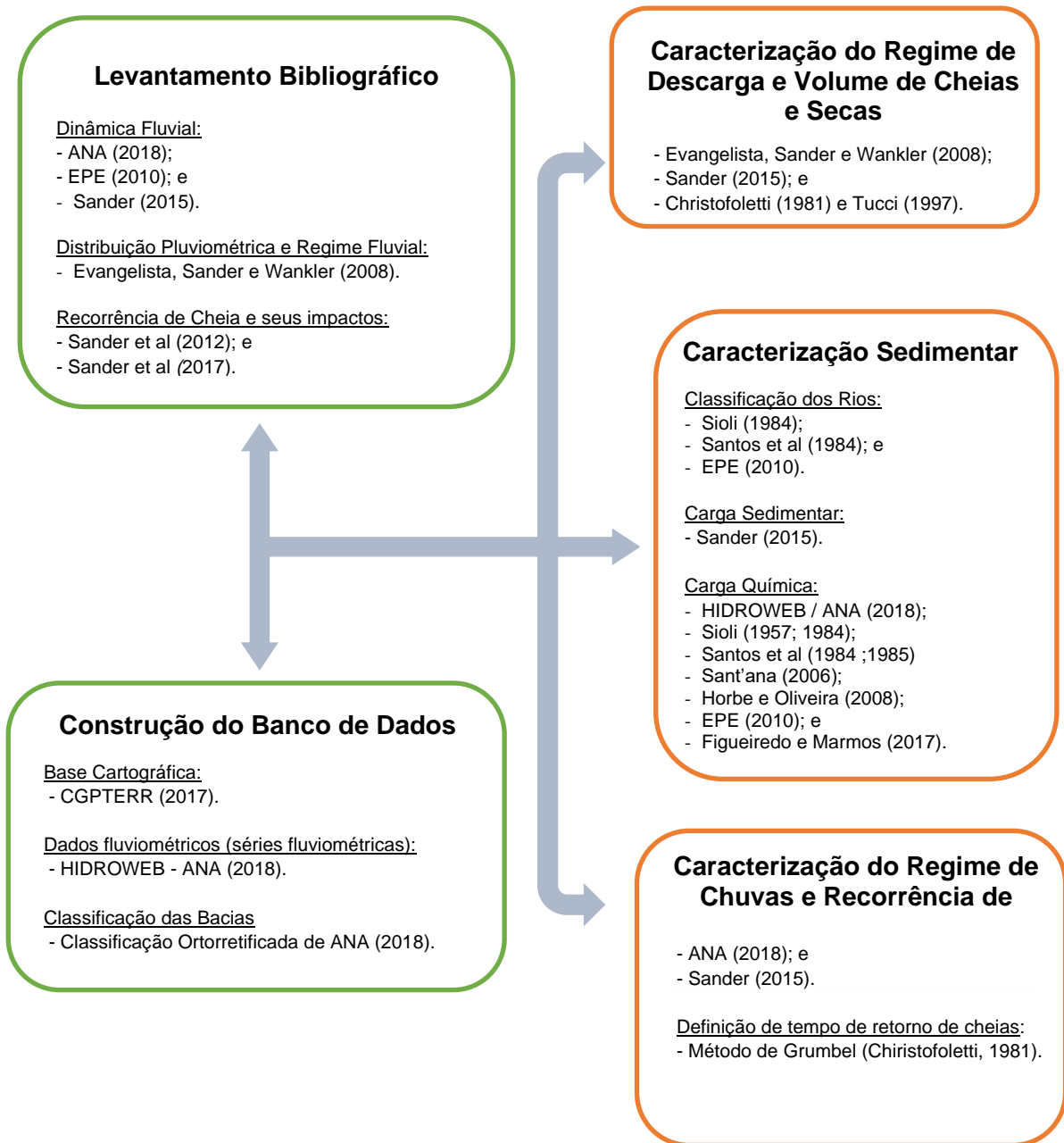
2 METODOLOGIA

O estudo envolveu o levantamento bibliográfico e a construção de um banco de dados incluindo a rede de drenagem e os dados fluviométricos, permitindo a caracterização do regime de descarga e volume de cheias e secas, da carga sedimentar e do regime de chuvas e recorrências de cheias. Obedeceu-se à sequência temporal (Figura 397) em que estão arrolados os subitens abaixo.

2.1 Levantamento Bibliográfico

Foram consideradas na análise dos resultados, como fontes de dados fluviométricos, os dados de ANA (2018) (Quadro 13, Figura 398).

Figura 397 - Fluxograma do desenvolvimento do relatório, etapas executadas e principais fontes consultadas.



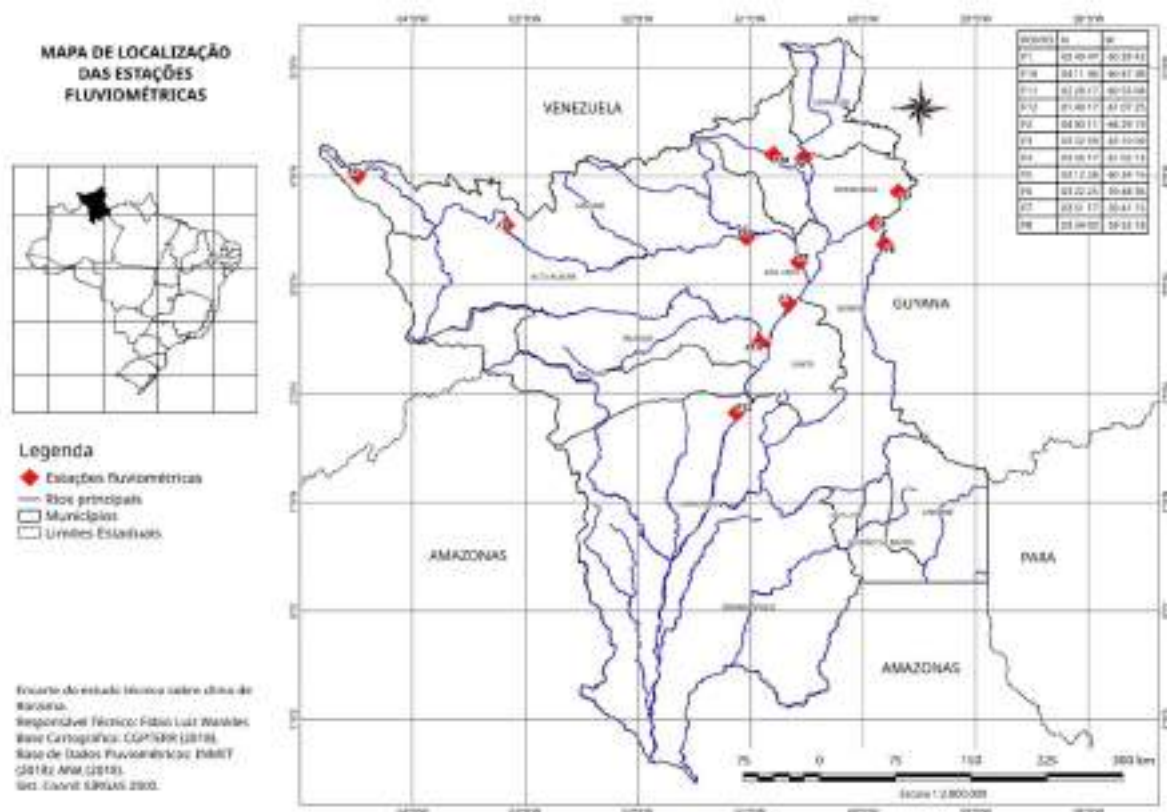
A caracterização da dinâmica fluvial obedeceu ao estudo publicado em Sander (2015), a partir de um amplo levantamento de dados pluviométricos e fluviométricos, que inclui produção própria, como também a base de dados da ANA (2018) e da EPE (2010) que resultou em uma minuciosa caracterização da bacia e, de forma mais detalhada, do canal do alto rio Branco ao longo de uma extensão de aproximadamente 70km, no setor localizado entre a confluência dos rios Uraricoera e Tacutu (limite montante) até a região da Serra Grande (limite jusante).

Quadro 13 - Estações fluviométricas.

Estação Fluviométrica	Ponto	N	W	Rio	Bacia Principal	Operadora
Boa Vista	F1	02°49'47"	-60°39'42"	Branco	Branco	ANA/CAER
Missão Auaris	F2	04°00'11"	-64°29'19"	Auaris	Uraricoera	ANA/CPRM
Uaicás	F3	03°32'59"	-63°10'09"	Uraricoera	Uraricoera	ANA/CPRM
Cajupiranga	F4	03°26'17"	-61°02'12"	Uraricoera	Uraricoera	ANA/CPRM
Passarão	F5	03°12'28"	-60°34'16"	Uraricoera	Uraricoera	ANA/CPRM
Bonfim	F6	03°22'25"	-59°48'36"	Tacutu	Tacutú	ANA/CPRM
Fazenda Novo Destino (Maú)	F7	03°51'17"	-59°41'15"	Maú	Tacutú	ANA/CPRM
Ponte de Normandia	F8	03°34'03"	-59°53'18"	Tacutu	Tacutú	ANA/CPRM
Maloca Contão (Cotingo)	F9	04°10'03"	-60°31'44"	Cotingo	Tacutú	ANA/CPRM
Surumu	F10	04°11'46"	-60°47'38"	Surumu	Tacutú	ANA/CPRM
Mucajaí	F11	02°28'17"	-60°55'04"	Mucajaí	Mucajaí	ANA/CPRM
Caracarái	F12	01°49'17"	-61°07'25"	Branco	Branco	ANA/CPRM

Fonte: ANA (2018).

Figura 398 - Mapa de localização das estações fluviométricas utilizadas neste estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio Branco no Estado de Roraima baseou-se no estudo de Evangelista, Sander e Wankler (2008),

que fizeram uma caracterização das chuvas do Estado e seu impacto dentro da hidrologia do rio Branco.

A análise da recorrência das cheias do rio Branco e seus impactos baseou-se nos estudos de Sander et al. (2012) sobre as cheias do rio Branco e seus efeitos na cidade de Boa Vista e Sander et al. (2017), sobre o efeito do tempo de permanência nas cheias sazonais do Rio Branco.

2.2 Construção do Banco de Dados

O mapa temático e seus dados de referência, incluindo a determinação da área da bacia e extensão dos principais cursos de água, foram elaborados com base no banco de dados georreferenciados, em escala 1:100.000 fornecido pelo CGPTERR (2018) e os dados fluviométricos da Hidroweb (ANA, 2018). As dez bacias identificadas neste estudo foram selecionadas com base em sua área, mas também foi considerado o seu posicionamento em relação às zonas climáticas do Estado, sua fisiografia e hierarquia, sendo que, neste último caso, identificou-se bacias que são afluentes de outras redes hidrográficas como as do rio Negro ou rio Trombetas, ou que são afluentes principais da Bacia do rio Branco. Todas as bacias são da Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2013 de ANA (2018b), cujos limites de bacia foram definidos com base no método de equidistância, definido em ANA (2018c).

Os dados de fontes de outros autores e suas análises foram incluídos no corpo do texto do relatório e as classificações e nomenclaturas utilizadas foram as previstas por órgãos de tratamento de informação da cartografia federal brasileira (CONCAR, 2017).

2.3 Caracterização do Regime de Descarga e Volume de Cheias e Secas

Mesmo sendo o principal sistema tributário do rio Negro, o rio Branco, quando se trata dos processos fluviométricos, apresenta um limitado volume de dados em aspectos temporais e espaciais. Basicamente, o monitoramento das condições fluviais desta bacia está restrito aos trechos superior e médio. Os registros da parcela inferior

da bacia, assim como de outros sistemas fluviais do sul do Estado, quando apresenta alguma informação, é fruto de campanhas isoladas, sem confecção de séries consistentes. Tal fato torna o entendimento do sistema do rio Branco, tanto na sua totalidade como dos tributários importantes, em aberto. Na mesma situação encontram-se os rios que desembocam em outros sistemas hidrográficos, como o caso dos rios Alalaú, Anauá, Catrimani, Xeruni, Jauaperi e Jatapu. Assim, para este estudo, serão considerados os trabalhos desenvolvidos junto ao Laboratório de Estudos Hidrológicos, vinculado ao Instituto de Geociências/UFRR, que tem se dedicado à realização de estudos hidrológicos no estado de Roraima, onde estão inseridos os trabalhos de Evangelista, Sander e Wankler (2008) e Sander (2015), que representam marcos ao desenvolvimento de trabalhos associados à bacia do rio Branco.

Devido à inexistência de séries alusivas à desembocadura do rio Branco, que dariam uma visão geral de toda dinâmica da bacia, adotou-se a estação de Caracaraí como base das contribuições hidrológicas.

A análise da variação da descarga dos principais cursos fluviais do Estado foi feita através de dados de vazão de quatro estações fluviométricas localizadas na bacia do alto rio Branco. Neste contexto, considerou-se como dados de referência a Estação Fluviométrica Caracaraí por esta apresentar a série histórica mais detalhada e o ponto mais a jusante do sistema do rio Branco, pois não há uma estação de medição permanente ou com uma série histórica expressiva na foz do rio Branco (baixo rio Branco). Apesar de localizada no limite entre os trechos médio e baixo do rio Branco, representa a estação fluviométrica de posição mais jusante do sistema. A estação seguinte, no sentido jusante, é a de Moura, no rio Negro, no estado do Amazonas. As demais estações são citadas no relatório, contudo, representam intervalos de medição menores que serviram para análises sobre as diferenças de vazão no período de cheia e seca, assim como fatores condicionantes para a variação da vazão e avaliação da influência da precipitação das amplitudes de vazão observadas. Para entendimento dos volumes de águas e sedimentos ofertados ao rio Branco, sua variação ao longo do ano hidrológico e a origem dos volumes fornecidos foi utilizado o estudo de Sander (2015), cuja metodologia é descrita em detalhe em seus trabalhos, de disponibilidade pública.

O Tempo de Permanência do Fluxo diários e mensais, e seus respectivos valores Q (Q_{50} , Q_{90} e Q_{95} , para os valores diários; Q_{50} e Q_{95} , para os cálculos mensais) com base nos dados de ANA (2018), seguiu a metodologia descrita em Christofolletti (1981) e Tucci (1997). Os valores de vazão de referência mínima e mediana foram obtidos pela divisão do valor 100 pelo número total de registros da série. Os percentuais foram multiplicados (em ordem crescente) paralelamente a coluna de dados, onde foram somados o percentual unitário de cada dado ao valor acumulado da célula acima, a partir do qual foram obtidos os valores Q. No caso dos valores mensais de vazão, limitados a um menor volume de dados, quando não obtidos Q na aplicação direta da fórmula acima, estes foram definidos por intermédio da aplicação do gráfico de dispersão relacionando os valores de vazões (seguindo a ordem decrescente) aos valores de percentuais acumulados (ordem crescente). Os valores Q foram então obtidos a partir da aplicação de uma linha de tendência, utilizando o formato média móvel.

2.4 Caracterização da Carga Sedimentar

A caracterização e análise da carga sedimentar da rede hidrográfica foi feita a partir de fontes secundárias coletadas na fase de levantamento bibliográfico. O levantamento de dados feito durante a construção deste relatório reconheceu que é necessário a expansão da rede de monitoramento fluviométrico sobre a carga sedimentar das bacias Xerui, Mucucua, Jauaperi e Jatapu o que não permitiu uma avaliação sobre seus produtos de sedimentação. Assim, para a classificação dos rios quanto ao tipo de água, este estudo calcou-se nos trabalhos de Sioli (1984) e Santos et al. (1984; 1985). No caso da bacia do médio e alto rio Branco, utilizou-se os estudos da EPE (2010) e, pela sua abrangência e atualidade, o estudo de Sander (2015), sendo que este último forneceu a maior gama de informações. Contudo, é preciso salientar que as estimativas para o rio Branco são baseadas em amostragens com intervalos muito espaçados, realizadas 2 a 3 vezes ao ano (ANA, 2018). Estes longos intervalos sem amostragem dificultam observação dos picos de carga suspensa e impedem a confecção de uma melhor estimativa de produção anual de sedimentos para este sistema fluvial (SANDER, 2015; SANDER *et al.*, 2015). A caracterização química das águas superficiais do Estado baseou-se nos dados da Hidroweb (ANA

2018) e Figueiredo e Marmos (2018). Também foram considerados os resultados publicados em Sioli (1957 e 1984), Santos *et al.* (1984), Santos *et al.* (1985), Sant'ana (2006), Horbe e Oliveira (2008) e EPE (2010).

2.5 Caracterização do Regime de Chuvas e Recorrência de Cheias

Para a definição do regime de cheias do rio Branco foram adotadas as análises de Sander *et al.* (2015) sobre o tempo de recorrência das cheias do rio Branco e seus efeitos na Cidade de Boa Vista, que utilizaram dados limnimétricos fornecidos pela ANA (2018) para o fechamento da série histórica.

A partir destas informações, foram definidas as cotas máximas anuais de cheias do rio Branco na cidade de Boa Vista e os maiores eventos de inundação de toda a série, que serviram posteriormente para a definição do tempo de retorno e áreas afetadas das duas maiores cheias, utilizando o modelo de Gumbel (CHRISTOFOLETTI, 1981).

3 RESULTADOS

O estado de Roraima apresenta uma área de 225.805,34 km², onde estão localizadas 10 bacias hidrográficas (Quadro 14 e Figura 399), sendo que seis delas (Uraricoera, Tacutu, Catrimani, Mucajaí, Branco, Anauá) formam a bacia do rio Branco, cuja área total é de 181.490,99 km², ou 80,37% da área do estado. Os restantes 19,63% correspondem as bacias dos rios Jatapu, Jufari, Mapuera e Jauaperi.

Roraima, por ser um dos extremos da bacia amazônica, é um território cujo isolamento geográfico e as dificuldades de acesso terrestre contribuíram para ter taxas de crescimento demográfico irrisórias durante séculos. Originalmente, era ocupado por uma significativa população indígena que ainda representa uma parcela significativa da população do Estado, que, atualmente, vive tanto em áreas demarcadas, como nos espaços urbanos e rurais.

Quadro 14 - Dados hidrográficos das principais bacias do estado de Roraima.

Rio	Extensão (Km)	Bacia	Área (Km ²)	Área (%)
-----	---------------	-------	-------------------------	----------

Mucajáí	601,2	Rio Mucajáí	19.840,819	8,79%
Catrimani	615,8	Rio Catrimani	14.296,122	6,33%
Anauá	439,9	Rio Anauá	20.134,955	8,92%
Uraricoera	652,9	Rio Uraricoera	50.945,955	22,56%
Tacutu	324,3	Rio Tacutu	30.018,121	13,29%
Jufari	257,2	Rio Jufari	4.111,621	1,83%
Jauaperi	460,3	Rio Jauaperi	30.561,452	13,53%
Mapuera	*	Rio Mapuera	508,627	0,23%
Jatapu	185,8	Rio Jatapu	9.132,642	4,04%
Branco	1014,7	Rio Branco (Médio e Baixo Curso)	46.255,022	20,48%

* O canal principal da bacia do Mapuera se localiza fora dos limites do estado de Roraima.

Fonte: Modificado de ANA (2018).

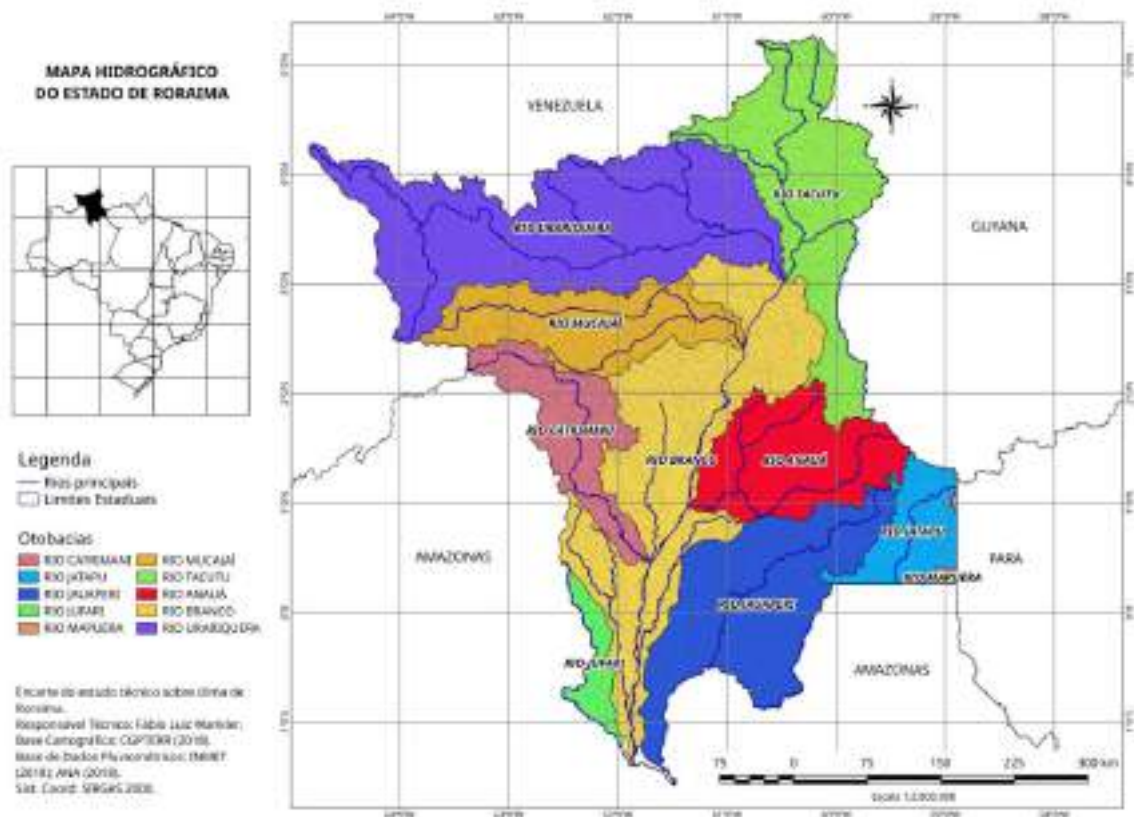
Conforme Souza (2000), a urbanização dos estados amazônicos atravessou duas fases historicamente distintas: na primeira, anterior aos anos 1960, desenvolviam-se predominantemente pelos rios; já na segunda fase, a exploração mineral e os grandes projetos de ocupação da Amazônia estimularam o crescimento urbano com o auxílio das rodovias após os anos 1960. Em Roraima, contudo, esta segunda fase parece ter se iniciado na década de 1970 (DINIZ e SANTOS, 2005).

O crescimento populacional só ocorreu de forma significativa a partir da década de 1970, com a conclusão da BR 174, o que possibilitou a vinda de migrantes de outros estados da Federação para ocupar tanto as diversas colônias agrícolas como postos de trabalho nos órgãos públicos no então Território de Roraima. Contudo, o mais importante crescimento demográfico ocorreu na década de 1980, consequência da descoberta de ouro e diamante na porção setentrional de Roraima. O declínio do garimpo na década de 1990, a partir da criação da área indígena Yanomâmi e das Terras Indígenas São Marcos e Raposa Serra do Sol, os principais atrativos para a migração para o Estado passaram a ser as áreas de assentamento agrícola, e a possibilidade de emprego no setor público, nas sedes municipais e estaduais, bem como nas várias agências federais localizadas, sobretudo, na cidade de Boa Vista, capital do Estado (DINIZ e SANTOS, 2005).

Por força de sua heterogeneidade climática, cobertura vegetal e geológica, a rota de acesso à ocupação de Roraima por estes migrantes sempre esteve ligada a sua rede fluvial. Até a década de 1970, as primeiras áreas urbanas e rurais se irradiavam a partir dos portos fluviais do principal rio navegável e única ligação com o restante do território brasileiro, o rio Branco. Contudo, sua navegabilidade sempre foi

limitada, por ser um canal sinuoso com leito arenoso e altamente instável e com uma grande variabilidade da profundidade causada por seu regime sazonal. Posteriormente, com a conclusão das BRs 174 e 401, estradas federais que ligam as fronteiras internacionais do Estado (Venezuela e Guiana) com o restante do território brasileiro, e da BR 201 (perimetral norte), que dá acesso ao extremo sudoeste do Estado, a ocupação do território tornou-se mais efetiva, embora sempre próxima às margens da bacia do Rio Branco, pois, indiretamente, a rede de drenagem impôs uma delimitação geográfica para nucleação e expansão da apropriação do território.

Figura 399 - Mapa hidrográfico de Roraima.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A sazonalidade climática, somada a uma concentração de chuvas muito acentuada na estação chuvosa, a natureza instável dos solos e o nível freático raso, que se convertia em alagadiços de difícil acesso na região do baixo rio Branco, resultou em dificuldades logísticas para a construção de estradas. Além disso, havia as dificuldades na instalação de pontes para transposição dos canais de maior envergadura. Assim, os construtores das rodovias pioneiras buscaram traçados relativamente paralelos e à montante das vertentes dos principais rios do Estado. No

caso da BR 174, ela segue paralela ao médio curso do rio Branco até o município de Caracaráí, único local que a estrada cruza o rio Branco. A partir deste trecho, a estrada passa a margear o rio Jauaperi até a fronteira de Roraima com o estado do Amazonas. Em relação à BR 401, esta estrada acompanha a margem esquerda do médio curso do rio Tacutu e de um de seus afluentes (igarapé Arraia), conectando a fronteira leste do Estado, na sede do município de Bonfim, com a capital Boa Vista. Dali, a estrada segue para noroeste, em uma inflexão que corta transversalmente a bacia hidrográfica do Tacutu, ligado a capital do Estado com a cidade de Normandia, localizada nas margens do Rio Maú, também afluente do Tacutu. A BR 201, contudo, contraria este modelo, pois foi projetada para penetrar em sentido leste-oeste no então território de Roraima, cruzando rios de menor porte do que o rio Branco, como os das bacias dos rios Anauá, Jauaperi e Jatapu, seguindo até a fronteira do Pará, onde ela termina abruptamente.

A partir destas estradas, uma rede de estradas abertas para as frentes de assentamento agrícola (vicinais) se expandem, configurando uma geometria análoga a uma "espinha de peixe". Tal configuração acabou condicionando a ocupação das bacias hidrográficas a partir de seus divisores de águas onde foram construídas rodovias principais. Já as regiões dos altos cursos dos rios Uraricoera, Mucajai e Tacutu, com área montanhosa, cobertura florestal densa, existência de parques nacionais e de territórios indígenas, ainda são esparsamente ocupadas, devido não só à falta de uma malha viária nestes territórios como ao relevo acidentado que dificulta a instalação de assentamentos agrícolas. Somam-se às dificuldades de acesso, a natureza instável dos solos dos sistemas fluviais de algumas regiões, que pode ser exemplificada na porção conhecida como "Baixo rio Branco", uma área geográfica de solos hidromórficos submetida a alagamentos periódicos e uma rede de drenagem que tem um leito formado por bancos de areia cuja mobilidade dificulta a navegação. Esta área, localizada na porção sudoeste do Estado, inicia a partir da jusante das corredeiras do Bem-Querer e se estende até o extremo sul do Estado, ocupando uma planície alagadiça que inclui não só a rede hidrográfica do baixo curso do rio Branco, mas também as áreas topograficamente planas das bacias Jufari e Catrimani. Esta configuração fisiográfica contribuiu para que esta região tenha uma das mais baixas taxas demográficas do Brasil, com suas atividades econômicas ligadas ao extrativismo e pesca esportiva.

Em contrapartida, temos a rede hidrográfica do médio curso do rio Branco, do baixo curso dos rios Uraricoera e Tacutu, que apresentam a maior concentração populacional do Estado. Nesta região localizam-se as sedes de 5 dos 15 municípios de Roraima, bem como os principais assentamentos agrícolas e áreas de produção agropastoris do Estado devido à existência de rodovias federais e estaduais.

Em relação ao sudeste de Roraima, as bacias Jauaperi, Jatapu, Mapuera e Anauá, dentro das cercanias do transecto definido pela BR 201, permitiu a implantação de atividades agropastoris e extrativismo vegetal. No caso da Bacia do Anauá, está se restringe ao trecho inferior até a desembocadura da bacia no rio Branco, enquanto a maior ocupação territorial ocorre nas bacias do Jauaperi (alto e médio cursos) e Jatapu (médio curso). A bacia do rio Mapuera tem uma ocupação pouco significativa dada a pequena área geográfica no estado de Roraima.

No tocante ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, Roraima é dividida em seis unidades de gestão (Figura 400) unidade Uraricoera, que corresponde a Bacia hidrográfica do rio Uraricoera; Branco Norte, que inclui as bacias do rio Cauamé (subafluente da margem esquerda do rio Branco) e Mucajaí; Branco Sul, que inclui as bacias do rio Catrimâni, Jurafi e o baixo rio Branco; Jauaperi, que inclui as bacias dos rio Jauaperi, Jatapu e Mapuera; Anauá, que inclui as bacias dos afluentes da margem esquerda do médio curso do rio Branco, Amajari e Azul e as bacias dos afluentes da margem direita, Quitauauá, Cachorro e Anauá; e Tacutu, que corresponde a bacia hidrográfica do rio Tacutu.

O Plano de Estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado de Roraima foi concluído em 2008 e conta com um Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Instituído pela Lei nº 547, de 23 de junho de 2006, e regulamentado pelo Decreto nº 8.122-E, de 12 de junho de 2007. Atualmente, não existem comitês de bacia hidrográfica formalizados no Estado. O órgão gestor de recursos hídricos é a Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima (FEMARH), definida pela Lei Estadual nº 547, de 23 de junho de 2006.

Roraima pertence, em sua quase totalidade, à região hidrográfica do Rio Negro, com as bacias hidrográficas Jauaperi, Jufari e Rio Branco sendo afluentes da margem esquerda do rio Negro e apenas os rios Jatapu e Mapuera, que ocorrem no extremo

sudeste do Estado, são afluentes, respectivamente, dos rios Uatumã e Trombetas que, por sua vez, são afluentes do rio Amazonas.

Figura 400 - Unidades Estaduais de Gestão de Recursos Hídricos do estado de Roraima.



Fonte: ANA (2019).

3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Branco

Esta é a principal bacia hidrográfica de Roraima (Figura 401) e pode ser dividida em alto, médio e baixo rio Branco. Se considerarmos áreas do baixo e médio curso do rio Branco e seus afluentes principais, Uraricoera, Tacutu, Mucajaí, Anauá e Catrimani, a bacia do rio Branco ocupa uma área de 80,37% (181.490,99 km²) do território do Estado. As demais (19,83% do território) correspondem às bacias Jufari, Mapuera, Jauaperi e Jatapu que, por se localizarem em regiões remotas e em áreas indígenas, ainda não possuem estações de monitoramento fluviométrico, nem estudos científicos que possibilitem sua caracterização. Assim, esta discussão se centralizará na bacia do alto e médio do rio Branco, 44,52% (100.526,92 km²) do território, e seus

afluentes principais, os rios Uaricorera e Tacutu que ocupam respectivamente, 22,56% (50.945,95 km²) e 13,29% (30.018,12 km²) do território e drena praticamente todo o estado de Roraima (Figura 399).

Figura 401 - Vista da margem esquerda do médio curso do rio Branco no município de Boa Vista, mostrando duas sand flats (mega conjuntos de barras fluviais) aflorando durante a vazante do rio. Ao fundo, morrotes adjacentes à planície aluvial.



Foto: Acervo Hidros/UFRR, março de 2009.

A hipsometria da bacia do Rio Branco revela que sua maior parte está abaixo da cota de 500 metros, sendo a altitude média de 309 metros, a sua maior altitude é o Monte Roraima, com 2.875 metros e a menor, na sua foz, é de cerca de 60 metros (RORAIMA, 1992). Seus principais afluentes são: (i) pela margem direita, de montante a jusante, os rios Cauamé, Mucajaí, Ajarani, Água Boa do Univini, Catrimâni e Xeruni; e (ii) pela margem esquerda, de montante a jusante, os rios Quitauaú, Cachorro, Anauá e Itapará. Na área da bacia, destacam-se também o rio Surumu, afluente do rio Tacutu (Figura 402) e o rio Cotingo (Figura 403), afluente do rio Surumu.

Os rios da bacia do rio Branco atravessam um escudo cristalino bastante deformado que sofreu um evento de rejuvenescimento do relevo, resultado da reativação de antigos sistemas de falhas, por eventos tectônicos no Cenozoico que ocorreram até o Piacenziano (Plioceno) (BEZERRA e PINHEIRO, 2015). O relevo acidentado formado por esta atividade tectônica favoreceu a formação de diversos trechos encachoeirados, sendo o principal o complexo de corredeiras do Bem-Querer, que serve de limite geomorfológico dos trechos médio e baixo rio Branco, a montante da cidade de Caracarái (EPE, 2010).

Figura 402 - Vista do Rio Tacutu da sede da Fazenda Caju, localizada próxima à ponte sobre o rio Tacutu, BR 401, município de Normandia.



Foto: Fábio Luiz Wankler, dezembro de 2015.

Figura 403 - Vista para a montante de um trecho do médio curso do rio Cotingo (Bacia do Tacutu), município de Uiramutã, onde aflora o leito rochoso.



Foto: Fábio Luiz Wankler, abril de 2010.

O trecho superior do rio Branco compreende toda a extensão dos rios Parima (nascente do rio Uraricoera) e Uraricoera (Figura 404), perfazendo uma distância aproximada de 665 km. O trecho médio, por sua vez, compreende a extensão do canal do rio Branco a partir da confluência dos rios Uraricoera e Tacutu até as corredeiras do Bem-Querer, nas proximidades da cidade de Caracaraí (a Norte), com extensão de 155 km. Apesar de mais curto que os trechos superior e inferior, tal unidade representa uma zona singular de eventos geológicos e marca a transição entre o Planalto das Guianas e a Planície Amazônica.

Figura 404 - Baixo curso do rio Uraricoera, a partir da balsa do Passarão, RR 319, município de Boa Vista.



Foto: Fábio Luiz Wankler (outubro de 2016).

O trecho inferior (Figura 405) compreende o trecho do sopé das cachoeiras do Bem-Querer e a foz deste sistema no rio Negro, marcado em boa parte dos trechos por áreas alagadas e planícies aluviais de até 10 km de largura, com declividades que vão de 46 m (limite superior com até 12m junto ao rio Negro). Esta região apresenta importantes variações na sua geomorfologia, pluviosidade e vegetação (SANDER, 2015; USGS, 2017).

Figura 405 - Margem direita do baixo rio Branco, comunidade de Amaju/Cachoeirinha, município de Caracaraí, mostrando o aspecto dos bancos de solapamento no período de vazante do baixo rio Branco.

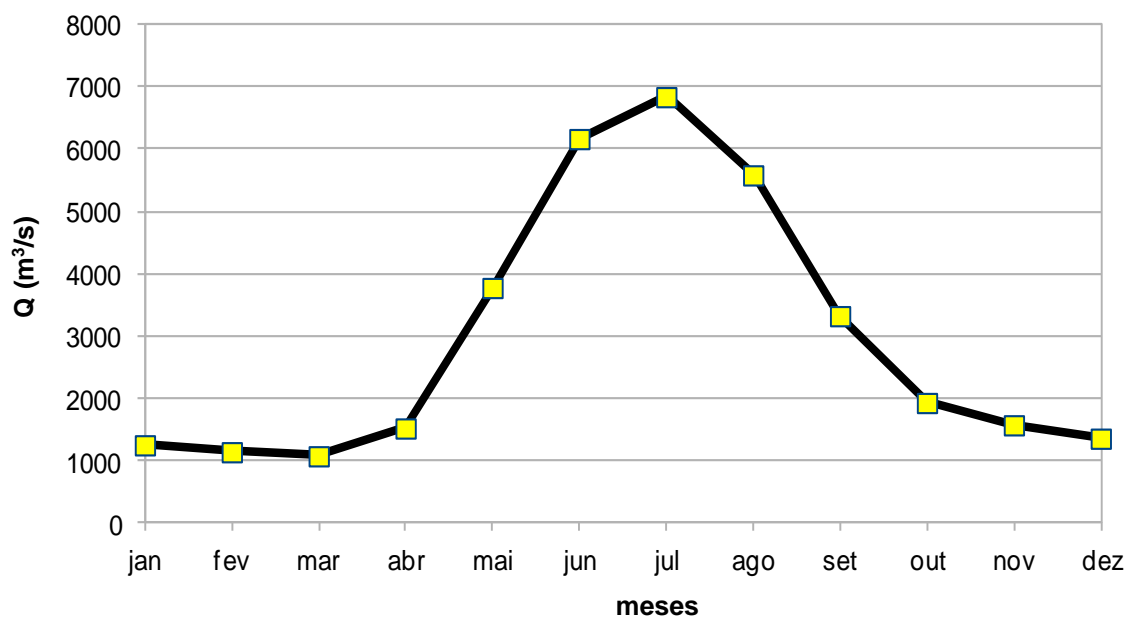


Fonte: Ramão Luciano Nogueira Hayd (fevereiro de 2016).

3.2 Regime da Descarga da Bacia do rio Branco

Existem dois períodos (cheias e vazantes) bem distintos no regime hidrológico do rio Branco (Figura 406). O período de cheias ocorre durante o verão boreal, tendo início de forma tímida no mês de março com vazões médias mensais em torno 1.000 m³/s. Este volume de água aparentemente é alimentado pela crescente pluviosidade no trecho ocidental do Estado, envolvendo as cabeceiras das bacias dos rios Uraricoera e Mucajaí (EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; SANDER, WANKLER e CARVALHO, 2016).

Figura 406 - Hidrograma com as médias mensais das vazões do rio Branco, na estação Caracarái, no período de 1967 a 2017.



Fonte: ANA (2018).

A curva do hidrograma mostrou que a vazão sobe vertiginosamente entre abril e junho, atingindo seu máximo em julho, com médias mensais ficando próximo à casa dos 7.000 m³/s. Este pico, quando comparado ao período extremo de vazante (mês de março) representa um acréscimo médio de vazão de 7 vezes à descarga mensal.

Os valores da mediana das vazões, por mês, de Q₅₀ e da vazão mínima de referência (Q₉₅) do rio Branco (trecho médio) são apresentados na Tabela 140. Observou-se que o menor valor de Q₅₀ é em fevereiro, quando a vazão mínima pode chegar a 980,00 m³/s, sendo que o menor valor de vazão mínima é no mês de março, com 340,00 m³/s, ou seja, no limiar da fase de transição para estação chuvosa nesta região, que começa em abril. Na estação úmida, estes valores são proporcionalmente bem mais altos que os observados na estação seca. Na estação úmida, os valores de

Q₅₀ e Q₉₅ chegam a, respectivamente, 6.974,00 e 3.499,00 m³/s, todas registradas no mês de julho, ápice da estação úmida na região central de Roraima.

Tabela 140 - Mediana de vazões e vazão mínima mensais do rio Branco.

Rio Branco - Série Histórica: 01/1967 a 05/2018		
Estação: Caracaraí	Q ₅₀	Q ₉₅
Janeiro	1019,01	575,00
Fevereiro	980,00	342,00
Março	990,00	340,00
Abril	1252,73	470,00
Maio	3911,90	1015,00
Junho	6247,29	2600,00
Julho	6974,00	3499,00
Agosto	5660,00	2990,00
Setembro	3220,00	1320,00
Outubro	1862,07	730,00
Novembro	1511,16	580,00
Dezembro	1300,52	583,00

Fonte: ANA (2018).

A influência da sazonalidade climática na vazão do rio Branco também é constatada ao compararmos os valores mensais com os valores de referência diárias (Tabela 141). Os valores de Q₅₀ e Q₉₅ diários tem, respectivamente, 1.912,60 e 448,54 m³/s, ou seja, a vazão mínima diária subestima os valores de vazão mínima (Q₉₅) mensais em dez meses de um ano hidrológico. O valor de Q₅₀ diários, por outro lado, são subestimados em todo o período da estação chuvosa, entre os meses de maio e setembro.

Tabela 141 - Mediana de vazão e vazão mínima diária do rio Branco.

Rio Branco - Valores Diários: 01/1967 a 05/2018			
Estação: Caracaraí	Q ₅₀	Q ₉₅	Q ₉₀
	1.912,60	448,54	582,42

Fonte: ANA (2018).

Assim, conclui-se que a sazonalidade climática do Estado condiciona valores de mediana e vazão mínima mensais muito variáveis. Tal característica deve ser levada em conta nos procedimentos de outorga dos recursos hídricos, pois, como esclarece o manual Técnico da Agência Nacional de Águas (ANA, 2013), a determinação de vazão mínima para outorga deve considerar a sazonalidade nas vazões naturais da bacia causadas pelo padrão climático que o Estado apresenta. Em

situações em que a sazonalidade climática impõe variações significativas de vazão, ANA (2013) recomenda que os procedimentos de outorga natural devem considerar esta característica e recomenda que a vazão mínima de referência seja a Q_{95} mensal. Tal procedimento não só permite uma demanda maior nos meses mais úmidos como restringe o uso nos meses mais secos de forma mais eficiente. Isto corrobora a sugestão deste estudo de que os futuros processos de outorga devem considerar a variação sazonal mensal do rio Branco, ao menos na área imediatamente a montante da estação pluviométrica Caracaráí.

Quanto às vazões extremas do rio Branco, destacam-se as cheias de 1976 (10 de julho), com $15.735 \text{ m}^3/\text{s}$, de 2006 (22 de junho), com $12.779,76 \text{ m}^3/\text{s}$ e 2011 (09 de junho), com $12.763,4 \text{ m}^3/\text{s}$, que representam os três maiores registros de descarga do sistema rio Branco. Outrossim, apresenta uma forte queda da descarga no intervalo de agosto a outubro, chegando a uma média mensal de $2.000 \text{ m}^3/\text{s}$ em outubro. Este valor delimita o início do período de vazante (EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; ANA, 2018).

Assim, com o início ao período de águas baixas, a descarga é reduzida gradativamente até a metade, atingindo uma média mensal de $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$ no mês de março (Figura 406). Contudo, quando são analisados dados de débitos diários, valores de descarga bem inferiores para o ápice da vazante foram identificados (EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; SILVA et al., 2015; SANDER, WANKLER e CARVALHO, 2016). Como exemplo, temos o caso de 1998 (24 de março) que, sob a influência de um *El Niño* de forte intensidade, a descarga chegou a um patamar crítico de $178 \text{ m}^3/\text{s}$ no extremo da estação seca daquele ano (ANA, 2018).

3.1.1 Bacia Hidrográfica do rio Uraricoera

O rio Uraricoera (Figura 407), juntamente com o rio Mucajaí, são os principais tributários formadores da margem esquerda do rio Branco. Esta bacia de $50.945,95 \text{ km}^2$ (22,56% do estado de Roraima) representa a extensão à montante da área de drenagem dos trechos médio e superior do rio Branco (com referência à estação de Caracaráí).

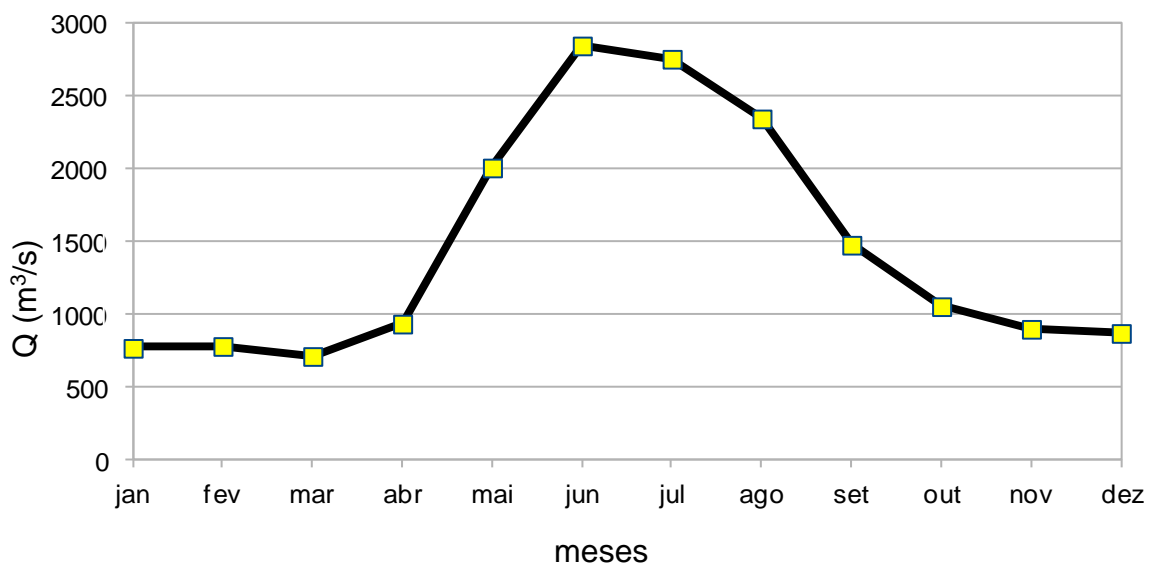
Figura 407 - Vista, partir da margem direita, da ponte da BR 174 sobre o baixo curso do rio Uraricoera.



Foto: Fábio Luiz Wankler, março de 2016.

A maior parte do deflúvio para os períodos críticos de vazante que abastece o rio Branco vem desta bacia, com pelo menos 50% da descarga ou um volume médio mensal de $500 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figura 408). Por outro lado, o Uraricoera contribuiu para o volume de vazão do rio Branco de forma bem menos representativa em seu período máximo de cheias, representando algo em torno de 36% da descarga de pico do rio Branco, uma vazão de aproximadamente $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figura 408 - Hidrograma com as médias mensais das vazões do rio Uraricoera, na estação Passarão, no período de 1977 a 2017.



Fonte: Ana (2018).

O hidrograma do Uraricoera mostra uma pequena amplitude em sua descarga mensal, com variação de 5 vezes. Isso deve-se ao regime de chuvas que ocorre na

área de sua bacia, em que predominam climas mais úmidos e com melhor distribuição de chuvas (BARBOSA, 1997; EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; SANDER, WANKLER e CARVALHO, 2016).

Esta pequena amplitude reflete nos valores da mediana das vazões (Q_{50}) e vazão mínima de referência (Q_{95}) mensais, como mostrado na Tabela 142. Observou-se que o menor valor de Q_{50} ocorre em março, quando a vazão mediana pode chegar a 498,48 m³/s, enquanto o valor de vazão mínima (Q_{95}) só ocorre em abril, com 208,00 m³/s, ou seja, o comportamento é similar ao observado no trecho médio do rio Branco em termos de sazonalidade das vazões e picos de vazão, mas com uma amplitude e volume de vazão bem menores. Na comparação dos dados de vazão mensais com diários (Tabela 143) observou-se o mesmo comportamento que foi observado no rio Branco.

Tabela 142 - Mediana de vazões e Vazão Mínima mensais do rio Uraricoera.

Rio Uraricoera - Valores mensais - (05/1977-05/2018)		
Estação Uraricoera	Q_{50}	Q_{95}
Janeiro	640,00	321,82
Fevereiro	698,26	236,32
Março	498,48	215,00
Abril	905,00	208,00
Mai	1971,00	751,00
Junho	2826,56	1518,00
Jullho	2837,00	1290,00
Agosto	2210,00	1135,00
Setembro	1566,94	648,20
Outubro	997,41	419,00
Novembro	872,00	408,00
Dezembro	779,42	351,70

Fonte: ANA (2018).

Estes resultados sugerem que o uso da vazão mínima como referência para outorga pode levar a superestimacões sobre a capacidade da vazão, pois a mesma mostra-se heterogênea em seu comportamento hidrológico. Ao compararmos os dados de vazão dos principais afluentes do rio Branco concluímos, complementando a sugestão anterior de vazão mínima mensal de Q_{95} , que este procedimento deve ser considerado para cada uma das bacias hidrográficas do sistema rio Branco, bem

como para bacias que pertencem a outros sistemas hidrográficos, mas que se localizam no território.

Tabela 143 - Mediana de Vazão e Vazão mínima diários do rio Uraricoera.

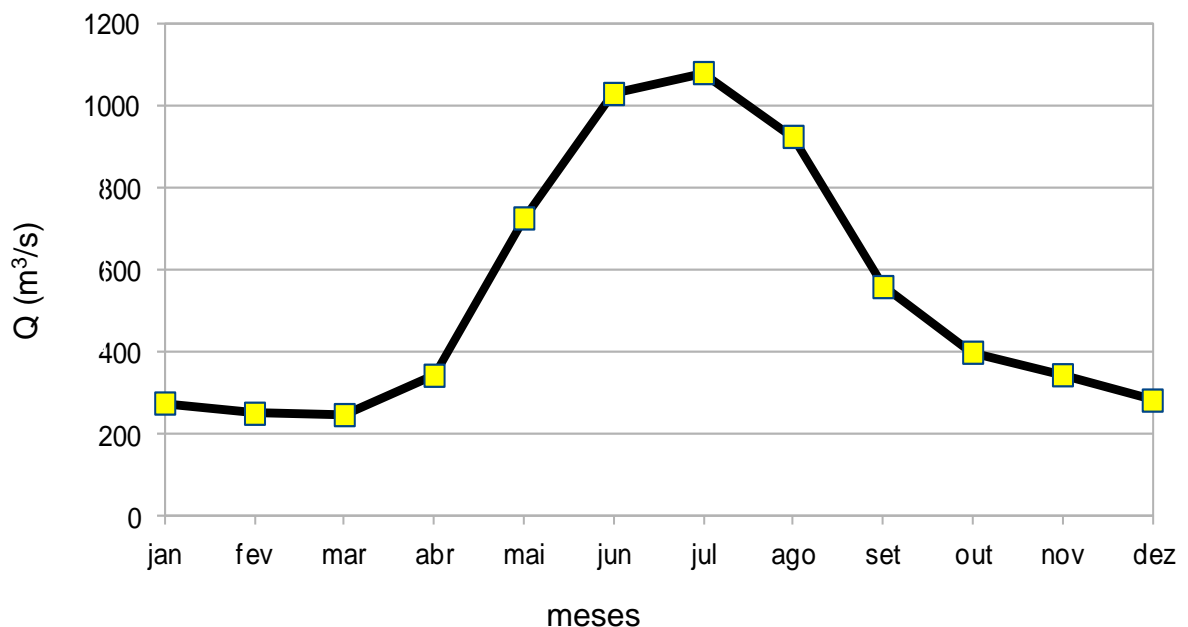
rio Uraricoera - série - 05/1977 - 05/2018			
Estação: Uraricoera	Q50	Q95	Q90
		1119,19	272,00

Fonte: ANA (2018).

3.2.1 Bacia hidrográfica do rio Mucajaí

O rio Mucajaí é uma bacia paralela à do rio Uraricoera e mantém uma dinâmica similar. Drenando uma área equivalente a 19.840,82km², (8,79% do Território de Roraima) apresenta deflúvio médio mensal oscilando entre 200 e 1.090 m³/s (Figura 409), com variação de 5,5 vezes.

Figura 409 - Hidrograma com as médias mensais das vazões do rio Mucajaí, na estação Mucajaí, no período de 1995 a 2017.



Fonte: ANA (2018).

Os rios Uraricoera e Mucajaí são importantes contribuintes da dinâmica do rio Branco, o que fica bem claro ao comparar o comportamento da variação das descargas médias mensais destes três rios. A sua estação úmida apresenta valores

proporcionalmente bem mais altos que na estação seca, com os Q_{95} e Q_{50} chegando a, respectivamente, 587,10 m³/s (julho) e 1118,00 m³/s (junho).

No caso das vazões diárias (Tabelas 144 e 145), a adoção deste critério para determinação da vazão de referência de bacia mostrou as mesmas restrições as observadas no rio Branco e Uraricoera. Já no caso do valor Q_{90} , embora seja utilizado em muitos estados da federação no lugar da Q_{95} , recomendado por ANA (2013), observou-se que, no caso de Roraima, deve-se considerar o que SILVA *et al* (2006) observaram sobre a determinação de vazões mínima de outorga.

Tabela 144 - Mediana de vazões e vazão mínima mensais do rio Mucajaí.

Rio Mucajaí - Valores Mensais - Série Histórica: 03/1995 a 05/2018.		
Estação Mucajaí	Q_{50}	Q_{95}
Janeiro	226,56	44,62
Fevereiro	253,14	50,00
Março	222,50	75,00
Abril	321,87	77,00
Mai	840,00	280,00
Junho	1118,00	535,00
Julho	1060,15	587,10
Agosto	979,00	448,00
Setembro	594,00	319,00
Outubro	402,94	197,00
Novembro	285,00	125,00
Dezembro	258,00	75,00

Fonte: ANA (2018)

Os autores afirmam que a disponibilidade hídrica, a despeito dos sistemas jurídicos e econômicos, é uma das muitas variáveis a serem consideradas na atividade de gerenciamento de recursos hídricos, porém, apresenta diferentes interpretações, dependendo da vazão de referência adotada. Assim é necessário que a vazão de referência represente o limite superior de utilização da água em um curso d'água sem risco. Assim, a adoção da variável Q_{90} ao invés de Q_{95} deve ser vista com cautela, pois tornaria mais vulnerável o sistema devido aos extremos hídricos observados no Estado causado pelos efeitos do ENOS.

Tabela 145 - Mediana de vazões e vazão mínima mensais do rio Mucajaí.

Rio Mucajaí - Série Histórica: 03/1995 a 05/2018			
Estação: Mucajaí	Q ₅₀	Q ₉₅	Q ₉₀
	423,163	67,633	99,331

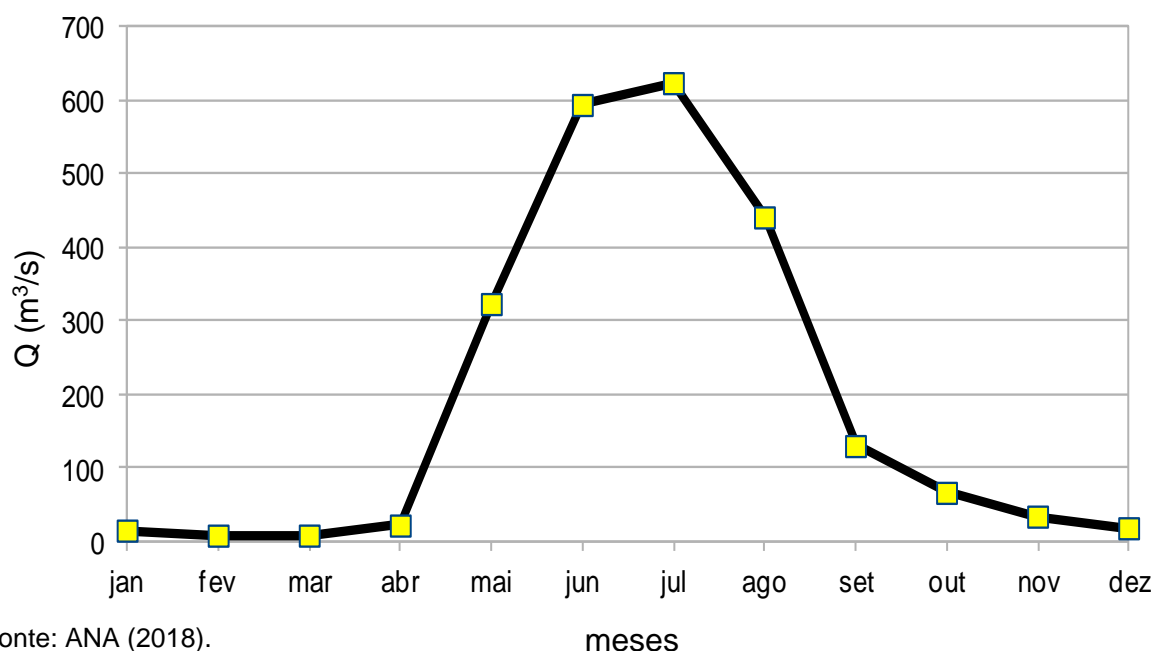
Fonte: ANA (2018).

Concluindo, a escolha de uma variável de referência adequada ao nosso contexto regional pode evitar uma situação de desabastecimento hídrico no período mais crítico, pois um *déficit* hídrico pode causar consequências catastróficas para as atividades produtivas e o abastecimento humano.

3.2.2 Bacia hidrográfica do rio Tacutu

A bacia do Tacutu (Figuras 410 e 411) é o principal contribuinte de margem esquerda do rio Branco e, embora corresponda a um terço da sua área, apresenta uma contribuição bastante variável à descarga do alto rio Branco. Constatou-se que o forte crescimento da descarga a partir de abril coincide com a subida dos níveis da bacia hidrográfica do rio Tacutu, ou seja, o incremento da vazão do rio Branco sofre influência de suas bacias orientais.

Figura 410 - Hidrograma com as médias mensais das vazões do rio Tacutu, na estação Bonfim, no período de 1984 a 2017.



Fonte: ANA (2018).

Este fenômeno deve-se ao fato de que a área da bacia do rio Tacutu se localiza numa região de estiagens prolongadas (chuvas abaixo de 60mm/ano) com duração entre 4 e 7 meses, com chuvas concentradas entre os meses de maio e agosto (Figura 15). Assim, este regime de chuvas reflete na variação dos débitos, com médias mensais com amplitude de 67 vezes, entre 10 a 620 m³/s.

Esta bacia, contudo, está sujeita a forte amplitude hídrica. Em estudos anteriores foram mensuradas cheias de 2.246 m³/s (04/06/2000) e vazantes com valores de 0,386 m³/s (13/11/1989), ou seja, uma variação de 5.818,65 vezes registradas na estação Bonfim (EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015; ANA, 2018). Esta alta amplitude de vazão se reflete nos dados de curva de permanência tanto nos valores de vazão de referência mensais como diários. No caso dos valores mensais de vazão na estação seca, a vazão mínima é inferior a 1,60 m³/s (Tabela 146) durante quatro meses, enquanto a vazão diária Q₉₅ é de 1,7 m³/s (Tabela 147).

Figura 411 - Vista do canal do médio curso do rio Tacutu no pico da vazante crítica de 2015, mostrando os fragmentos de lateritas depositados durante a erosão do banco de solapamento do canal. Foto: tomada na margem esquerda do rio, dentro da área urbana da cidade de Bonfim.



Foto: Fábio Luiz Wankler (março de 2011).

Na estação úmida, os valores de mediana e vazão mínima mensal são mais de 50% inferiores aos observados nas bacias do Uraricoera e do rio Branco, apresentando um pico em julho, com Q₉₅ com 290,00 m³/s e Q₅₀ com 632,00 m³/s. Os valores diários apresentam Q₉₅ com 1,378 m³/s e Q₅₀ com 29,95 m³/s. Se

consideramos estes últimos valores, eles sugerem que a vazão apresenta condições de "risco" (ANA, 2013) ao longo de todo o ano hídrico. Uma condição de risco é quando a vazão é superada, em uma porcentagem grande do tempo, a garantia de manutenção de fluxo residual nos cursos de água. Assim, o período de maio até agosto não oferece condições de risco, enquanto de outubro a abril o rio Tacutu está nesta condição.

Tabela 146 - Mediana de vazões e vazão mínima mensais do rio Tacutu.

Rio Tacutu - Serie mensal - Série Histórica: 07/1984 a 04/2018.		
Estação Bonfim	Q ₅₀	Q ₉₅
Janeiro	6,03	1,60
Fevereiro	3,05	1,25
Março	2,67	0,95
Abril	6,60	1,03
Maio	261,54	6,30
Junho	595,00	110,00
Julho	632,00	290,00
Agosto	455,00	136,00
Setembro	114,00	26,20
Outubro	48,75	7,30
Novembro	24,45	4,80
Dezembro	8,45	2,64

Fonte: ANA (2018)

Tabela 147 - Mediana de vazões e vazão mínima anuais do rio Tacutu.

Rio Tacutu - Valores Anuais - Série Histórica: 01/1967 a 05/2018			
Estação: Bonfim	Q ₅₀	Q ₉₅	Q ₉₀
		29,95	1,378

Fonte: ANA (2018)

No caso da vazão Q₉₀, muito utilizada como referência na área de meio ambiente e recursos hídricos em muitos estados brasileiros, mostra que a região do rio Tacutu apresenta valores quase dramáticos que sugerem condição de risco ao longo de todo o ano: 1,75 m³/s.

Deste modo, considerando os valores Q₉₅ mensais e diárias, a estação seca na Bacia do Tacutu é um período crítico para o uso da bacia para muitas atividades

produtivas que demandam um volume de extração de água superficial. No caso da vazão mediana, no período de janeiro a abril os valores são inferiores a vazão mediana diárias de 29,95 m³/s e vazões muito superiores na estação úmida, sendo julho o maior volume de vazão mínima com 632,00 m³/s, reflexo da grande amplitude do ciclo de chuvas na região, o que diferencia esta área em relação a outras bacias hidrográficas do Estado.

Por outro lado, constatou-se que existem vazios de monitoramento hidrológico na região do baixo rio Tacutu. Este resultado sugere que esta lacuna seja preenchida, pois é uma região que se mostra estratégica no entendimento dos regimes de cheias do rio Branco, dado seu potencial na geração de descargas rápidas. O baixo rio Tacutu engloba bacias como a dos rios Maú e Surumu, que são sistemas responsáveis pela drenagem de toda a parcela setentrional da bacia e cujas condições de distribuição pluviométrica são bastante distintas das observadas no alto rio Tacutu. Como exemplo, temos Sander (2015) que analisou medidas de vazão do rio Maú, afluente da margem direita do rio Tacutu, no intervalo de 2005 a 2014, e concluiu que há uma forte variação sazonal na vazão desse rio, uma vez que no período chuvoso regional a vazão atingiu 850 m³/s em média, reduzindo para cerca de 62 m³/s durante a estiagem. Um exemplo é do rio Surumu, outro afluente da margem direita do baixo rio Tacutu, cujas médias das vazões mínimas e máximas, calculadas com base em série histórica na estação Vila Surumu (1994 - 2014), foram respectivamente 23,71 e 274 m³/s mostrando uma amplitude similar ao do rio Maú. Desse modo, as vazões dos rios Mau e Surumu, consideradas em conjunto, são praticamente da mesma ordem de grandeza que as vazões do rio Tacutu medidas na estação fluviométrica de Bonfim. Certamente suas contribuições resultam em um aumento considerável na vazão do baixo rio Tacutu, após a estação Bonfim, até a formação do rio Branco.

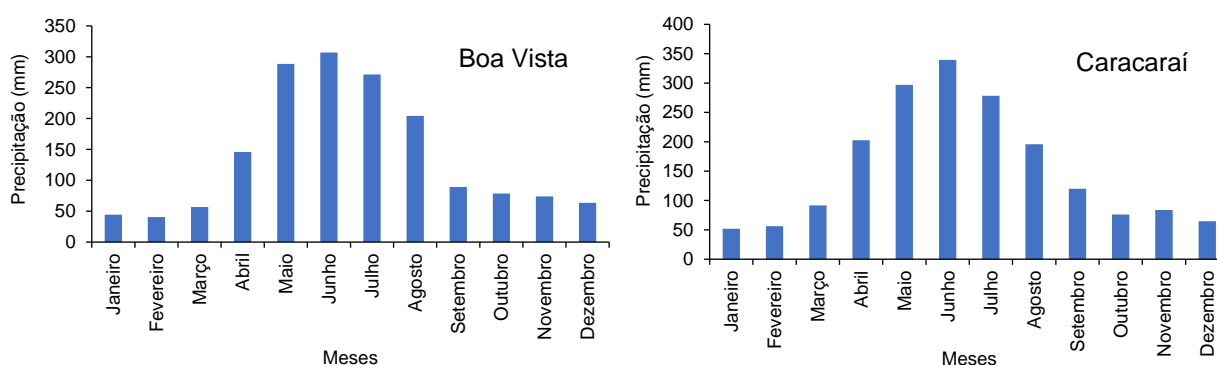
3.2.3 Volume de Cheias e Secas e Intensidade de chuvas

O padrão da variação das vazões dos rios Branco, Mucajaí e Tacutu, observados nos hidrogramas anteriores, é muito semelhante à variação da precipitação pluviométrica ao longo do ano, embora o intervalo de defasagem entre o início das chuvas e o aumento de vazão dos rios sejam diferentes em cada bacia. No caso da variação das vazões registradas no rio Branco na estação Caracaraí (Figura

406), verifica-se que ela é defasada cerca de um mês em relação às variações pluviométricas registradas nas estações pluviométricas de Boa Vista e de Caracará (Figura 412), ou seja, observa-se que o mês mais chuvoso é junho, enquanto as maiores vazões são observadas em julho, ao se comparar a variação das chuvas de estações localizadas no Nordeste.

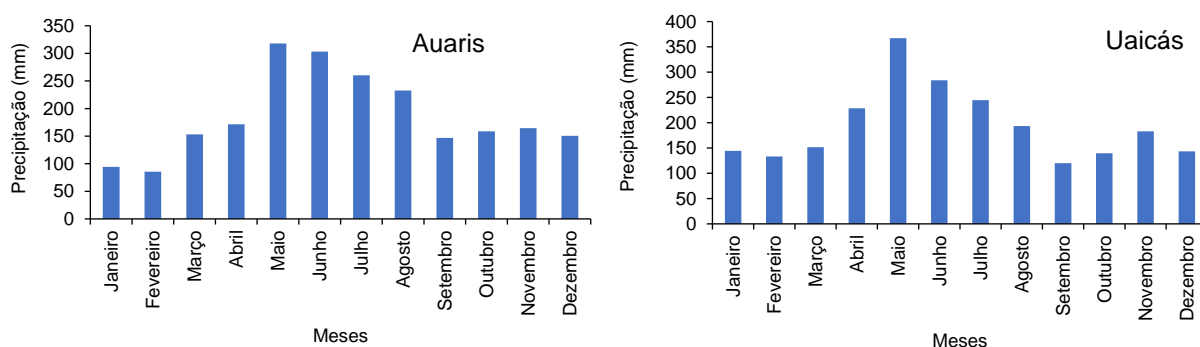
Em relação ao comportamento das chuvas, o que foi observado é que nas estações pluviométricas situadas no Noroeste (Missão Auaris e Uaicás), essa defasagem é de aproximadamente dois meses, uma vez que o pico de chuvas ocorre no mês de maio (Figura 413). Ao se comparar a variação das chuvas de estações localizadas no nordeste do Estado, a defasagem praticamente deixa de existir, isto é, nessas estações o pico de chuvas ocorre em junho-julho (Figuras 413 e 414).

Figura 412 - Histogramas com a precipitação total mensal média das estações pluviométricas de Boa Vista (1910-2017) e Caracará (1975-2017), rio Branco.



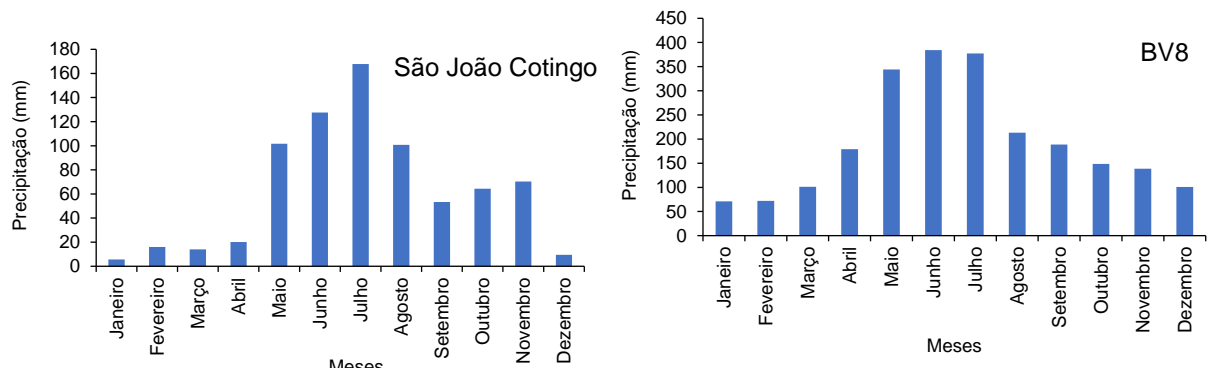
Fonte: Ana (2018).

Figura 413 - Histogramas com a precipitação total mensal média das estações pluviométricas da Missão Auaris (1984-2017) e Uaicás (1984-2017), alto rio Uraricoera.



Fonte: ANA (2018)

Figura 414 - Histogramas com a precipitação total mensal média das estações pluviométricas de São João do Cotingo (1984-2017) e BV8 (1984-2017), bacia do rio Tacutu.



Fonte: ANA (2018).

Os resultados dos dados de amplitude de descarga e produção de vazão por área no alto rio Branco são reflexo das condições climáticas do estado de Roraima. As estações ocidentais, submetidas às chuvas dos climas Af e Am, mostram menores amplitudes de descarga diária que as orientais, com grande influência dos climas Aw.

É o caso das estações do rio Auaris e Uaicás (bacia do alto Uraricoera), com variações de descarga (relação entre a mínima e máxima registrada) de 19,42 a 17,29 vezes, respectivamente, em que há o predomínio do clima Af. As estações mais a jusante mostram um importante incremento de suas amplitudes, com valores de 63,03 (estação Cajupiranga, na transição entre médio e baixo Uraricoera) e 74,69 vezes (estação Fazenda Passarão, próximo à foz do Uraricoera). Estas estações são fortemente influenciadas pelos climas Am, Af e, no caso do baixo Uraricoera, por faixas de clima Aw, que atuam no aumento dos desníveis entre cheias e vazantes.

Na bacia do Tacutu, com exceção da estação do rio Maú, com amplitude de 57,33 vezes (talvez em função da curta duração da série histórica), todas as outras estações apresentam forte amplitude em suas descargas. Com amplitudes de 290,70 (rio Surumu), 2.469,67 (rio Cottingo) e 5.062,18 vezes (rio Tacutu, em Bonfim), as bacias onde os valores de amplitudes são maiores, no caso dos rios Cottingo e Tacutu, as oscilações são maiores, dado a maior influência do clima Aw.

A questão da produção de descarga por área representa outro elemento para o melhor entendimento da hidrologia no sistema do alto rio Branco. A bacia do Uraricoera apresenta valores de 0,050 m³/km²/s (nas áreas de cabeceira rio Auaris) a 0,030 m³/km²/s (Faz. Passarão), resultado da bacia se localizar, quase que inteiramente, na área de abrangência dos climas Af e Am. Já na bacia do Tacutu, cuja área está sob grande influência do clima Aw, a melhor produção média foi de 0,033 m³/km²/s, no rio Surumu, e mais baixa no rio Tacutu, com uma média de 0,022 m³/km²/s (Bonfim). O rio Branco, por outro lado, apresentou uma produção média

estimada de $0,027 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{s}$. Tais resultados mostram a importância da contribuição hídrica das bacias Uraricoera e Tacutu para a manutenção do regime fluvial da bacia do rio Branco.

3.3 Carga de Sedimentos

3.3.1 Carga em Suspensão

Para fins de análise das bacias do baixo rio Branco, Jauaperi e Jatapu, foram considerados os estudos de Sioli (1984) e Santos et al. (1984), que classificaram estas águas como do tipo águas negras, por apresentarem baixíssimos volumes de sedimentos de suspensão e baixos volumes de sedimentos de carga de fundo (Figura 415).

Em relação à bacia do baixo rio Branco, pouco se sabe a respeito da dinâmica sedimentar deste curso fluvial e nem mesmo se compreende o quanto tal rio contribui para o débito da água e da carga suspensa do rio Negro (SIOLI, 1984; SANTOS et al., 1984 e 1985). Observando dados das estações fluviométricas de Roraima, Sander (2015) e Sander et al. (2015) estimaram que a produção dos trechos médio e superior do rio Branco apresentam uma vazão de sedimentos em suspensão na casa de $3,7 \times 10^6 \text{ ton/ano}$.

Apesar de representar menos de 19% da área de drenagem do rio Negro, sendo considerado inclusive um sistema de baixa carga em suspensão, o alto e médio Branco seriam responsáveis por 46% do volume do sistema ao qual tributa. Tal fato, levanta a possibilidade de que a bacia do rio Branco como um todo, incluindo importantes afluentes como o Anauá, Catrimani e Xeriuini, venha a ser responsável por mais da metade da carga em suspensão do rio Negro.

A carga de sedimento na bacia do alto rio Branco é desigual, com valores médios que variam de $28,14 \text{ mg/L}$, junto à estação fluviométrica Auaris (rio Auaris) e $141,47 \text{ mg/L}$, no limite entre o alto e o médio rio Cotingo, um sub-afluente do Tacutu (SANDER, 2015 e SANDER et al., 2015). Tal fato, por outro lado, se mostra comum às bacias de grande porte (FILIZOLA, 1999; LATRUBESSE et al., 2005; MANASSERO et al. 2008, FILIZOLA e GUYOT, 2011; LELI et al., 2011; LELI, 2010).

No que diz respeito à amplitude da concentração de sedimentos, Sander et al. (2015) atentam que esta é maior no setor setentrional da bacia do alto rio Branco. Essa área engloba uma faixa que se prolonga desde o rio Auaris (margem esquerda do rio Uraricoera e extremo noroeste de Roraima) até a Bacia do rio Maú (margem direita do rio Tacutu, no extremo Nordeste da bacia e que faz o limite entre Roraima e a República Cooperativista da Guiana). Assim, a maior amplitude nas cargas suspensas ocorreu nas estações fluviométricas Fazenda Bandeira Branca (alto rio Cotingo), com uma variação de 748,6 (mg/L), e Auaris (rio Auaris), com amplitude de 658,99 (mg/L).

3.3.2 Carga de Fundo

Em missões de campo realizadas entre 2012 e 2014, Sander (2015) monitorou trechos do baixo curso dos rios Uraricoera e Tacutu, além do canal do alto rio Branco. Os trechos inferiores dos rios formadores do alto rio Branco, os rios Tacutu e Uraricoera, indicam, de forma geral, o predomínio de partículas de tamanho igual ou maior que areia grossa (>80%). Tal constatação deve-se ao maior gradiente do rio Uraricoera, assim como de seus tributários, como o Auaris, Parima e sua borda setentrional que alimenta o trecho inferior deste sistema. No caso do rio Tacutu, se destacam os sistemas Sumuru/Contingo e Maú por apresentarem baixa cobertura vegetal em alguns trechos destas bacias, bem como por estarem associados a relevos bastante dissecados. Outro fator é o próprio formato das seções dos rios Tacutu e Uraricoera que são estreitas. Assim, quando submetidos aos fluxos de cheias, estes compensam o débito nos canais através da aceleração da velocidade do fluxo permitindo, conseqüentemente, um transporte mais eficiente do sedimento de leito.

Com largura média superior a um quilômetro e declividade média aproximada de 0,11m/km, o canal do alto rio Branco é marcado por um visível adensamento dos depósitos de material de fundo, expostos em boa parte a partir da metade final do período de vazante (janeiro a início de abril). Tais condições repercutem em granulometrias compostas, em sua maior parte, por sedimentos de diâmetro areia média (43,33%) e areia grossa (41,11%), sendo uma pequena parte composta por sedimentos de calibre maior, que reúne amostras de seixo (8,89%), areia muito grossa

(5,56%) e grânulo (1,11%). Quanto à distribuição das granulometrias, os sedimentos de menor calibre estão associados aos depósitos de barras, zonas convexas, opostas a posição do talvegue. Já as granulometrias grosseiras, seus depósitos estão associados às zonas de maior velocidade do fluxo e ao talvegue, bem como aos trechos de drenagens mais a montante e de maior gradiente topográfico.

3.3.3 Carga Dissolvida

Santos *et al.* (1984) descreve o rio Branco, em seu baixo curso, como um sistema que, no período de pico das cheias, apresenta uma coloração barrenta, semelhante a do rio Solimões (Amazonas). Durante a vazante, por sua vez, a coloração passa a apresentar um padrão de água mais escura devido, em parte, à diminuição da erosão e redução do fluxo, implicando no menor poder de produção de sedimentos. Já no período extremo da vazante, as águas passam a apresentar uma coloração límpida e esverdeada (Figura 415).

Figura 415 - Vista da margem esquerda do rio Tacutu, localizada a um quilômetro à jusante da cidade de Bonfim, mostrando a coloração esverdeada da fase de vazante dos rios da Bacia do alto Rio Branco.



Foto: Fábio Luiz Wankler (março de 2010).

Quanto aos valores de pH e condutividade elétrica, Santos *et al.* (1984) documentaram valores de 6,6 e 12,86 μS_{20} , respectivamente. Os baixos valores de condutibilidade elétrica foram atribuídos à pobreza de sais minerais dissolvidos na

água. Destaca-se que a ANA (2018), apesar de ter registro de uma estação fluviométrica no baixo rio Branco (Santa Maria do Boiaçu), não dispõe de medidas da química da água superficial na região.

Com relação aos rios das bacias do sul do estado de Roraima, a cor escura das águas, características dos igarapés Jauaperi, Jatapu, Catrimani, Xeriuini (baixo rio Branco), é devido à presença de material orgânico solúvel de coloração marrom ou avermelhada (ácidos húmicos e fúlvicos) produzido pela decomposição da floresta ao ser inundada parte do ano (SIOLI, 1984; SANTOS *et al.*, 1984; SANTOS *et al.*, 1985).

Horbe e Oliveira (2008), analisando a águas dos igarapés pertencentes às mesmas bacias citadas, mas à jusante da área deste estudo, incluindo o Uatumã ao qual o Jatapu é afluente, caracterizou estas águas como pretas, formadas em um ambiente redutor ácido com baixo conteúdo de elementos dissolvidos, embora apresentem-se quimicamente heterogêneas, o que foi interpretado pelos autores como resultado do ambiente geológico por onde percolam. Os constituintes mais abundantes na fase dissolvida, observados em todas as coletas, são o SiO₂, Na e K.

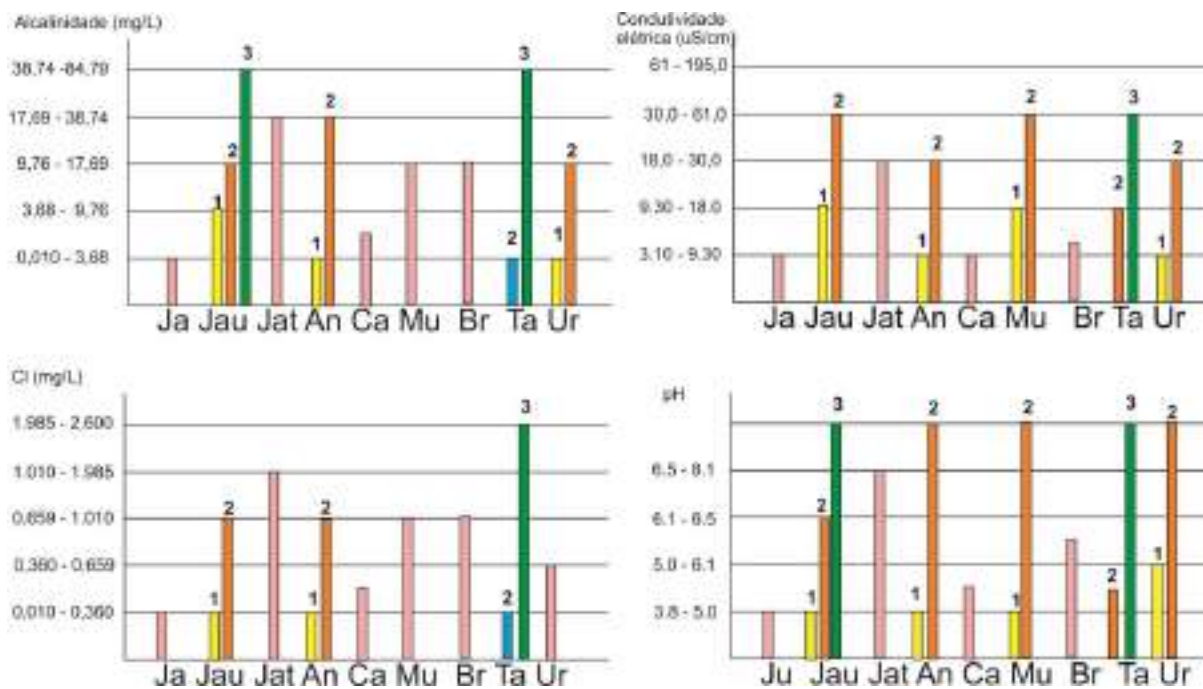
O alto rio Branco é classificado como um rio de águas brancas (SIOLI, 1984; SANTOS *et al.*, 1984; SANTOS *et al.*, 1985). Sant'ana (2006), a partir de coletas de águas do baixo Uraricoera e Tacutu e na porção média da Bacia do rio Branco, caracterizou o rio Branco com rio de águas claras, com pH que variou entre 6,15 e 7,14, condutividade elétrica entre 7,5 a 7,77 μ Scm e um índice de turbidez entre 58,6 e 64,6 UNT.

A composição química da água dos rios de Roraima está diretamente relacionada com o trajeto percorrido por ela, ou seja, ela solubiliza elementos químicos presentes na superfície do solo ou nas fraturas das rochas que afloram. Assim, pode-se afirmar que a constituição das águas dos rios de Roraima depende da riqueza química dos minerais e rochas e de fatores pedogenéticos.

Os dados do Atlas Geoquímico de Roraima (FIGUEIREDO E MARMOS, 2017) mostram esta relação (Figura 416) e ao analisar o comportamento de condutibilidade elétrica, alcalinidade, pH e cloretos, constataram que ocorrem variações de seus teores nas bacias do estado de Roraima. Em termos de condutibilidade, os maiores valores correspondem aos trechos de médio curso das bacias afluentes da margem esquerda do alto rio Branco, como o Uraricoera e o Mucajá e os afluentes da margem

esquerda do médio Tacutu (30,1 a 61,30 uS/cm). Já no sul do Estado foram o alto Jauaperi (30,1 a 61,30 uS/cm), alto Anauá e baixo Jatapu (9,30 a 18,0 uS/cm), todas áreas em que afloram rochas graníticas e metamórficas. Já nos trechos dos canais que cortam área de sedimentos cenozoicos e recentes, como Jufari, baixo Jauarepi, baixo Anauá, rio Branco, baixo e médio Tacutu, baixo Mucajaí e Uraricoera, os valores situam-se entre 3,10 a 9,30 Us/cm.

Figura 416 - Valores aproximados de alcalinidade, condutividade elétrica, cloretos (Cl) e pH das bacias hidrográficas do Jafari, Jauaperi, Jatapu, Anauá, Catrimani, Mucajaí, Branco, Tacutu, e Uraricoera. Simbologia: Ja = Jafari; Jau = Jauaperi; Jat = Jatapu; An = Anauá; Ca = Catrimani; Mu = Mucajaí; Br = Branco; Ta = Tacutu; Ur = Uraricoera. Sem número = trecho completo; 1 = baixo curso; 2 = médio curso; 3 = alto Curso.



Fonte: Modificado de Figueiredo e Marmos (2017).

Os maiores valores de alcalinidade (presença de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos dissolvidos na água) nas bacias hidrográficas do estado de Roraima são registrados em áreas com afloramentos de granitóides e rochas metamórficas, como nas regiões do Alto Jauaperi, Anauá e Jatapu, que apresentam 17,69 a 38,74 mg/L. Isto sugere que a geologia e pedologia local influenciam a composição da água, enriquecendo-a quimicamente. Da mesma forma, valores similares foram identificados na região do alto rio Branco, como na bacia do alto rio Tacutu no médio curso do Uraricoera, no rio Maú (afluente do rio Tacutu, nordeste do estado) e no rio Mucajaí,

onde predominam rochas metamórficas de alto grau e rochas vulcânicas e granitóides, apresentando valores entre 9,76 a 17,69 mg/l. Por outro lado, nas áreas em que os rios drenam os sedimentos inconsolidados do Cenozoico, com solos e depósitos de sedimentos predominantemente quartzosos, os valores de alcalinidade identificados apresentam valores entre 0,0010 a 3,65 mg/L.

Em relação ao pH, existe uma relação entre os valores identificados e a tipologia das águas dos rios de Roraima (brancas e negras). As drenagens do baixo rio Branco são águas pretas e mostram-se ácidas. Como exemplo, temos os rios Jufari, baixo Jauaperi, baixo Anauá, que apresentam valores de pH entre 3,8 e 5,0, o que reflete nas áreas de drenagem com a presença de ácidos húmicos e fúlvicos na água, ao mesmo tempo que sua baixa carga de sedimentos em suspensão também deve influenciar nos valores identificados.

Nas bacias do rio Branco, baixo rio Uraricoera, baixo rio Mucajaí, médio e baixo rio Tacutu, as águas mostram-se levemente ácidas, variando de 6,1 a 6,5. Estas regiões são de rios de águas claras que cortam depósitos sedimentares cenozoicos, quimicamente pobres, mas cujas nascentes são oriundas da elevação do planalto residual da Amazônia, onde há formação de elúvios e colúvios a partir de rochas granitóides, vulcânicas e metamórficas expostas nas vertentes, isso sem contar que, em muitos rios a tectônica condicionou à rede de drenagem, formando encachoeiramentos e soleiras nas quais afloram o embasamento cristalino, facilitando a dissolução destes elementos a partir da decomposição destas rochas diretamente nas águas superficiais. Já os valores de pH alcalinos concentram-se nas regiões onde predominam rochas granitóides e terrenos metamórficos, como o caso de alguns tributários do alto Anauá, médio Mucajaí e alto Cotingo.

Os processos naturais relacionados ao intemperismo de rochas e a lixiviação de elementos no perfil do solo propiciam o aparecimento de metais pesados em águas. Contudo, fontes antropogênicas também estão associadas à presença destes elementos em teores nocivos, principalmente com as atividades industriais, de mineração e agropecuárias.

Em seu estudo, Figueiredo e Marmos (2017) analisaram o comportamento de diversos elementos químicos, presentes nas águas (Quadro 15). A presença de elementos químicos pesados, em determinados teores, pode ser um indicativo de

possível ocorrência em concentrações elevadas nas fontes de água, afetando a qualidade ambiental destes recursos hídricos.

Quadro 15 - Ocorrência dos principais elementos pesados nas águas superficiais da rede hidrográfica do estado de Roraima.

Elemento	Caracterização
As - Arsênio	Apresenta baixos teores na maior parte do Estado, inferiores a 89 ppm em 84% das amostras. No alto rio Branco concentram-se os maiores valores (0,004 mg/l, restritos às bacias do alto rio Cauamé (rio Branco) e rio Parimé (rio Uraricoera), mas abaixo do VMP para águas de Classe 1 0,1 mg/L).
Cd - Cádmio	Apresenta valores muito baixos (valor máximo de 0,004 ppm) em todo o Estado, exceto no baixo rio Jufari, médio rio Anauá e alto rio Tacutu, com ocorrências pontuais acima de 0,004 pm, ou seja, acima do VMP para águas doces de classe 1 (0,001 ppm).
Cr - Cromo	Apresenta valores extremamente baixos em todo o Estado, menores que o VMP para águas doces dos rios de classe 1 (< 0,05 mg/L). A maior parte da rede hidrográfica apresenta valores entre 0,0005 e 0,003 ppm. Os valores mais altos (0,0003 a 0,013 mg/L) restringem-se ao baixo rio Branco, Catrimani e Jufari.
Cu - Cobre	Apresentam baixíssimos valores em todo o Estado, menores que 0,002 mg/L, muito abaixo do VMP que é de 0,009 mg/L.
Hg - Mercúrio	Os dados de sedimentos mostraram valores muito baixos em todas as bacias estudadas, com 98% dos casos abaixo de 0,08 ppm, inferior ao valor de referência do (BRASIL, 2012; N1) que é 0,17 ppm. Somente uma área do Estado apresentou um valor elevado, a margem esquerda do médio curso do rio Jufari com 0,21 ppm.
Ní - Níquel	Os dados de sedimentos de corrente e solos mostram valores muito baixos em praticamente todas as bacias estudadas. Contudo, destaca-se os valores acima do limiar N1 (BRASIL, 2012) na região do Baixo rio Catrimani e Baixo rio Branco, cuja origem não foi determinada.
Pb - Chumbo	Apresentou valores muito baixos em praticamente todas as bacias estudadas, sendo que algumas ocorrências pontuais, identificadas nas amostras coletadas em tributários dos rios Cotingo e Maú (margem esquerda do médio rio Tacutu) apresentaram valores acima do VMP (0,01 mg/L) para águas doces de classe 1, onde não se recomenda o consumo da água superficial. A sua origem, possivelmente, é geogênica.
Zn - Zinco	Apresentou valores baixos em praticamente todas as drenagens do Estado, não ultrapassando o VMP para águas doces de classe 1, 0,180 mg/L (BRASIL, 2012). Os mais elevados (entre 0,275 a 4.8 mg/L) foram registrados nos tributários dos rios Cotingo e Maú (margem esquerda do médio rio Tacutu), cuja origem pode estar associada ao efeito de atividades antrópicas (atividade garimpeira do passado) ou geogênicas.

Fonte: Modificado de Figueiredo e Marmos (2017).

De modo geral, os elementos pesados identificados nas bacias hidrográficas de Roraima apresentam valores muito abaixo do valor máximo permitido (VMP) para águas doces de classe 1, conforme BRASIL (2005). Destaca-se, contudo, a presença de valores elevados de sulfato (6,4 mg/L), bem como Cl e Na em um curso d'água que bordejia a estação de tratamento de esgotos da capital. Esta ocorrência, mesmo mostrando uma concentração máxima do sulfato muito abaixo do VMP para águas doces classe 1 (250 mg/L) é muito destacada em relação ao restante dos registros em todo o estado de Roraima, entre 0,001 a 0,037 mg/L. Como esta anomalia ocorre nas proximidades da capital, Boa Vista, em um tributário dentro do perímetro urbano,

autores concluíram que tais parâmetros não são alarmantes, mas podem ser indicativos de um processo de contaminação por dejetos orgânicos.

Boa Vista, por ser a cidade de maior crescimento e concentração populacional do Estado, apresenta um sistema de saneamento em desenvolvimento nas áreas periféricas, estando vulnerável aos riscos de contaminação de suas águas superficiais. Sant'ana (2006), analisando a qualidade da água superficial dos tributários urbanos e do próprio rio Branco na cidade Boa Vista, observou um aumento significativo de fontes poluidoras nas águas do rio Branco e seus tributários na medida em que se aproxima da cidade, sendo classificado, segundo o índice IQA como "bom" a "médio" antes da desembocadura do rio Cauamé para "muito ruim" para as bacias de igarapés altamente urbanizadas, como o caso dos igarapés Caxangá, Caraná e Mirandinha. A autora ponderou que, no caso do rio Cauamé, a piora da qualidade da água se dá à medida que este sistema bordeja a cidade de Boa Vista, quando passa a receber tributários afetados pelos efeitos da urbanização.

Os resultados positivos dos rios Tacutu, Uraricoera e rio Branco, também analisados por Sant'ana (2006), se devem, provavelmente, ao baixo grau de ocupação e de atividades realizadas na área de captação destes sistemas, diluindo e depurando possíveis elementos contaminantes que venham a entrar em solução na água.

Serão necessários mais estudos sobre a qualidade das águas do Estado, pois não existem bancos de publicação abertos à consulta sobre estudos específicos a respeito da caracterização química das águas, efeito das fontes poluidoras devido a aglomerados urbanos e, tampouco, sobre o efeito das atividades produtivas. Os dados de ANA (2018) se concentram na região do médio rio Branco e são amostragens cujos intervalos de levantamento, em muitos casos descontínuos, são de 2 a 4 anos, sendo uma questão que deve ser priorizada no planejamento do monitoramento hidrológico do estado.

3.4 Regime de chuvas X Recorrência de cheias

As variações e mesmo as diferenciações no padrão de pluviosidade dependem de fatores além da própria bacia. Elas são ligadas a padrões de circulação atmosférica, que, por sua vez, são condicionadas em parte do ano a fenômenos extracontinentais. A característica do relevo pode também servir como intensificador,

ou não, de fenômenos pluviométricos. A variabilidade e a distribuição da pluviosidade do estado de Roraima representam bem esta relação.

No caso de Roraima e seus sistemas fluviais, a variabilidade da descarga de seus principais sistemas é afetada pela Geomorfologia (com grande variabilidade no grau de dissecação do relevo e da tipologia de vertentes), Pedologia (porosidade, textura, compactação e espessura, que atuam na condição de armazenamento da água pelo solo), além dos tipos climáticos atuantes nas grandes bacias, a exemplo da bacia do Uraricoera onde ocorrem três tipos climáticos, porém com maior influência de climas mais úmidos. A vegetação, pelo seu papel na condição de interceptação, infiltração e evapotranspiração de volumes da água precipitada, que apresentam comportamento bastante distinto, considerando a heterogeneidade das formações vegetais que, por sua vez, são influenciadas pela diversidade climática do Estado (EVANGELISTA, SANDER e WANKLER, 2008; SANDER, 2015).

A atividade antrópica, representa um grande agente manipulador das condições de fluxo de sistemas fluviais, tanto pela formação de barragens como pela superexploração das reservas hídricas superficiais e subterrâneas, bem como de seu papel modificador das condições da superfície do modelado (alteração do uso do solo) e do próprio arranjo da rede de drenagem (drenagens de áreas pantanosas, retificação, transposição e assoreamento dos canais). Apesar disso, a baixa densidade demográfica e intensificação, modificação e ocupação do uso de solo, no caso de Roraima, tornam estes fatores pouco expressivos na condição atual.

3.4.1 Cheias e Secas: fatores condicionantes

A acentuada variabilidade da descarga ao longo da história da bacia do rio Branco reflete a forte condição de tropicalidade da região, com períodos de cheias e vazantes muito claros e com recorrências aparentemente relacionadas a fenômenos climáticos cíclicos, com os ENOS. Neste sentido, Sander *et al.* (2012), Sander *et al.* (2013) e Sander (2015) buscaram dimensionar o processo de cheia do rio Branco, junto à cidade de Boa Vista, com monitoramento de descarga desde 1968, tomando como referência pouco mais de quatro décadas de monitoramento. Os dados históricos de cheia mostram máximos anuais oscilando entre 60,34 metros a.n.m. em

1999 e 66,43 metros a.n.m em junho de 2011, apresentando uma média histórica de cheias máximas anuais de 63,21 metros a.n.m.

Utilizando os métodos de Gumbel (CHRISTOFOLETTI, 1981), foi possível determinar eventos de cheias com recorrência de até quatro décadas na cidade de Boa Vista (Tabela 148).

Tabela 148 - Recorrência de eventos de cheias do rio Branco e cotas atingidas em Boa Vista, utilizando o método de Gumbel.

Recorrência (Anos)	Cotas Limnimétricas (m)	Cotas Altimétricas (m)
1	4,87	61,02
2	7,10	63,25
3	7,72	63,87
4	7,80	63,95
5	8,02	64,17
6	8,28	64,43
7	8,50	64,65
10	8,88	65,03
14	8,90	65,05
21	9,80	65,95
42	10,28	66,42

Fonte: Modificado de SANDER *et al.* (2012).

O histórico fluviométrico de Roraima ainda é relativamente curto para o melhor dimensionamento dos grandes efeitos de cheia, como observado por Sander *et al.* (2012; 2013). Contudo, tais eventos podem existir, pois oscilações dos totais pluviométricos em Boa Vista foram observadas por Silva *et al.* (2015) e Sander *et al.* (2016), que identificaram ciclos mais úmidos e mais secos ao longo de um século de levantamento de dados pluviométricos da região de Boa Vista.

Assim, a avaliação do regime de cheias do sistema do alto rio Branco (método de Gumbel) realizada por estes autores indicou um tempo médio de retorno das cheias da cota 8m (ou cota altimétrica de 64,15 metros a.n.m.) a cada 5 anos. A maior cheia foi registrada em 2011 (Figura 417) e atingiu a cota de 10,28m (66,42 metros a. n. m.). A segunda maior cheia ocorreu em 1976 e alcançou 9,8m (65,94metros a. n. m.). Quanto ao tempo de retorno, as duas principais cheias tiveram sua recorrência em 42 (2011) e 21 anos (1976).

Figura 417 - Vista da Av. Nossa Senhora de Consolata, centro de Boa Vista durante a enchente de 2011.



Foto: Fábio Luiz Wankler (junho de 2011).

Considerando a área urbana de Boa Vista, que tem a maior taxa de crescimento no Estado, Sander *et al.* (2013) através de um modelo altimétrico, concluíram que a ocorrência de 2011 (a maior registrada) representaram um acréscimo de 5% em relação à cheia de 1976, banhando uma área de 6,16km². Considerando que devido à série história do Estado ser inferior a 100 anos, destacamos que existe a possibilidade de não serem ainda conhecidos os eventos seculares de maior magnitude. Assim, ao se projetar os efeitos de uma cheia com cota superior a 1m, acima do maior acontecimento da série fluviométrica, o cálculo de área de influência indicou que, em uma cheia de 11,28m, promoveria, em área alagada, um incremento de 13% em relação a de 2011 na planta urbana de Boa Vista, inundando 6,96km² (Figura 418).

Figura 418 - Área inundada pelas cheias de 1976 e 2011 do rio Branco na cidade de Boa Vista, RR.



Fonte: Modificado de SANDER *et al.* (2012).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado de Roraima tem uma rede de drenagem repleta de sistemas fluviais complexos e ainda pouco compreendidos em termos de comportamento hidrológico. A condição de forte variabilidade destes sistemas deve-se à influência dos diferentes tipos climáticos, refletindo a forte condição de tropicalidade da região, com períodos de cheias e vazantes muito claros, interagindo com aspectos estruturais como a geologia e geomorfologia que, por fim, promovem uma forte variabilidade da descarga ao longo da história e de seu ano hidrológico.

A falta de séries históricas dificultou uma melhor caracterização da porção meridional do Estado. Já na porção setentrional (alto e médio rio Branco, cujo limite sul é a estação fluviométrica de Caracará) apresenta seu período de cheias durante o verão (boreal), associado ao início da vigência da estação chuvosa, ou seja, com picos de descarga entre os meses de maio e agosto. O período de vazante, por outro

lado, tem ápice entre os meses de janeiro e primeira quinzena de abril, quando a maior parte do Estado sofre a ação da estação seca.

Quando avaliados os dados diários de amplitude de descarga para o Estado, fica claro o quanto a dinâmica fluvial é divergente em termos de valores. Os sistemas fluviais ocidentais apresentam menor variação dos débitos fluviais, a exemplo das bacias dos rios Uraricoera e Mucajaí, enquanto a parcela oriental é marcada pela forte oscilação de sua descarga, associada a área de captação do rio Tacutu. Destaque para a parcela meridional, apesar de estar posicionada em áreas de alta umidade, não pode ser avaliada por não apresentar dados de monitoramento fluviométrico (séries históricas) de domínio público.

As parcelas ocidentais também são responsáveis pela manutenção da maior parte dos débitos mensais do sistema do alto rio Branco. O principal contribuinte desta bacia é o rio Uraricoera. As descargas médias mensais apresentam valores que oscilam entre 500 m³/s (extremo da vazante) e 2.500 m³/s (máximo das cheias), representando uma variação de 5 vezes. Este mesmo padrão é observado na bacia do rio Mucajaí, com débitos médios mensais fluando entre 200 m³/s e 1.100m³/s, com oscilação de 5,5 vezes. O rio Tacutu, por outro lado, mostra grande instabilidade, com variabilidade de 67 vezes, com descargas médias mensais entre 10 m³/s e 670m³/s. Assim, a bacia do alto rio Branco tem sua dinâmica fluvial fortemente influenciada pelos sistemas Uraricoera e Mucajaí, apresentando uma variação média mensal de 7 vezes.

Os depósitos de canais presentes nos rios refletem a geologia, geomorfologia e mudanças climáticas que a região passou nos últimos milhares de anos. Assim, a heterogeneidade complexa da fisiografia não permite estabelecer um padrão comum da carga de leito a todas as bacias. Contudo, nos trechos inferiores dos rios formadores do alto rio Branco (Tacutu e Uraricoera) há um predomínio de partículas de tamanho igual ou maior que areia grossa (>80%). Isto seria resultado do alto gradiente dos principais tributários (Auaris e Parima, por exemplo). No caso do rio Tacutu, a principal zona produtora de sedimentos está posicionada na parte setentrional da bacia, que drena as áreas mais elevadas e dissecadas do estado de Roraima, combinado com baixa cobertura vegetal; como exemplo, as áreas dos subsistemas Sumuru/Contingo e Maú.

A heterogeneidade da rede hidrográfica do Estado reflete nas características das águas, sendo que o rio Branco, no período de pico das cheias, apresenta uma coloração esbranquiçada/barrenta, semelhante a do rio Solimões (Amazonas), enquanto que, na vazante, este padrão de água torna-se mais escuro, por vezes, dada a redução da carga em suspensão, e passa a apresentar uma coloração límpida e esverdeada. Isto permite classificar o médio/alto rio Branco como um sistema fluvial de águas brancas. Já em grande parte dos tributários do baixo rio Branco, bem como muitas bacias marginais, como a Jurari, Catrimani e Jauaperi, ocorre um predomínio de rios de águas escuras, pois esta coloração reflete baixa carga de sedimentos em suspensão e um volume importante de carga dissolvida relacionada ao predomínio de planícies alagadas. Cabe destacar também a ocorrência de águas claras, especialmente em sistemas fluviais menores, fruto do baixo volume de carga dissolvida e em suspensão, sendo reflexo da Geologia e Pedologia (quimicamente e mineralogicamente pobre) destas áreas.

Convém destacar que, apesar de representar menos de 19% da área de drenagem do rio Negro, sendo considerado inclusive um sistema de baixa carga em suspensão, o alto e médio Branco seriam responsáveis por 46% do volume do sistema do qual é tributário. Tal fato levanta a possibilidade de que a bacia do Branco como um todo, incluindo importantes afluentes como o Anauá, Catrimani e Xeriuini, venha a ser responsável por mais da metade da carga em suspensão do rio Negro.

Não obstante, a carga de sedimento na bacia do alto rio Branco é desigual: com valores médios 28,14 mg/L, ao extremo noroeste do Estado e 141,47 mg/L, a nordeste. Tal fato, entretanto, é comum às bacias de grande porte como o rio Branco.

A composição química da água dos rios de Roraima está diretamente relacionada com o trajeto percorrido por ela, ou seja, ela solubiliza elementos químicos presentes na superfície do solo ou nas fraturas das rochas que afloram. Assim, é possível afirmar que a constituição das águas dos rios de Roraima depende da riqueza química dos minerais e rochas e de fatores pedogenéticos. Os resultados apontam baixos teores dos principais elementos químicos pesados nos rios do Estado, mas identificaram no perímetro urbano de Boa Vista indicativos de acumulação anômala de alguns elementos nocivos.

A influência antrópica, embora visível, ainda apresenta baixo nível de interferência, dada a baixa densidade demográfica e de intensificação, modificação e ocupação do uso de solo. Assim, estes fatores se mostram, no momento, pouco expressivos, embora já seja possível a mensuração das intervenções pontuais, a exemplo da contaminação dos igarapés urbanos e do próprio rio Branco pela expansão urbana de Boa Vista e de demais sedes municipais ribeirinhas.

Os valores de Q_{95} mensal, recomendados pela ANA, das bacias do alto rio Branco mostram que a definição de parâmetros de outorga deve considerar a diversidade hidrológica do Estado devido aos extremos hídricos observados. Isso evitaria uma situação de desabastecimento hídrico do Estado, pois a adoção de outros parâmetros, como vazões mínimas diárias, tornaria mais vulnerável o sistema no período mais crítico para ocorrer um *déficit* hídrico, o que pode ter consequências catastróficas para as atividades produtivas e abastecimento humano.

Com relação aos sistemas fluviais, o entendimento do impacto da dinâmica hidrográfica sobre as atividades produtivas implica na necessidade de estudos mais avançados para avaliação da capacidade de cada bacia no fornecimento de água para atividades agrícolas e do abastecimento urbano dadas as características de forte redução da vazão dos sistemas fluviais sujeitos a práticas de irrigação. Também mostra a necessidade de aprofundar em estudos relacionados as oscilações climáticas, em especial a influência de evento ENOS sobre a hidrologia do Estado. Neste sentido, destaca-se que, para períodos de *El Niño* de forte intensidade, tem sido observados os menores volumes de vazante registrados nos sistemas fluviais monitorados. No tocante a *La Niña*, observa-se uma condição contrária, com aumento progressivo das vazões e maior ocorrência de cheias históricas, a exemplo da cheia de 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. HIDROWEB/Sistema de Informações Hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em 20 de setembro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2013 - Parte 1. Disponível em: http://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/707f0e9a8bbf4b31b02c3c4508377749_0?geometry=-227.812%2C86.553%2C132.187%2C89.597. Acesso em 25 de setembro de 2018. (2018b).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Codificação de bacias hidrográficas pelo método Otto Pfafstetter. Disponível em: <http://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/104>. Acesso em 30 de setembro de 2018. (2018c)

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. A gestão de recursos hídricos em Roraima. Disponível em: <http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/panorama-dos-estados/rr> Acesso em 20 de janeiro de 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2013.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. *In*: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. (org.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 267-293.

BEZERRA, P. E. L.; PINHEIRO, D. T. Evolução Tectônica da Amazônia Ocidental. *In*: LIMA, A. M. M. DE; GORAYEB, P. S. DE S. (org.). Contribuições à Geologia da Amazônia. Belém: SBG/NO, 2015. p. 139-156.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Brasília: MMA, 2005. 23p.

CENTRO DE GEOTECNOLOGIA, CARTOGRAFIA E PLANEJAMENTO TERRITORIAL - CGPTERR. Base Cartográfica do Estado de Roraima. Disponível em

<https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.-htm.>. Acesso em: 25 de setembro de 2017.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia fluvial. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1981. 313p.

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - CONCAR. Normas técnicas da Cartografia Brasileira. Decreto Federal nº 89.817 de 29 de junho de 1984. disponível em: <<http://www.concar.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=8>>. Acessado em 17 de novembro de 2017.

DINIZ, A. M. A.; SANTOS, R. O. O vertiginoso crescimento populacional de Roraima e seus impactos socioambientais. Caderno de Geografia, v. 15, n. 25, p. 23-44, 2005.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Bacia hidrográfica do rio Branco/RR: estudo de inventário hidrelétrico (Relatório final). Brasília: Hydros Engenharia, 2010. 303p.

EVANGELISTA, R. A. O.; SANDER, C.; WANKLER, F. L. Estudo Preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio Branco, estado de Roraima. In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. da S. (org.). Roraima 20 anos: as Geografias de um novo Estado. Boa Vista: Editora da Universidade Federal de Roraima, 2008. p. 142-166.

FIGUEIREDO, F. A.; MARMOS, J. L. Atlas geoquímico do estado de Roraima. Recife: CPRM, 2017. 227p.

FILIZOLA, N. P. O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da bacia Amazônica Brasileira. Brasília: ANEEL, 1999. 63p.

FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L. Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. Revista Brasileira de Geociências, v. 41, n. 4, p. 566-576, 2011.

HORBE & OLIVEIRA Química de igarapés de água preta do nordeste do Amazonas - Brasil. Acta Amazônica. v. 38, n. 4, p. 753 - 760, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Geomorfologia do Estado de Roraima. Rio de Janeiro, 1ª Ed, 2005. 1 mapa. 89 X 79 cm, escala 1:1.000.000.

LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; ASSINE, M. Grandes Sistemas Fluviais: Geologia, Geomorfologia, Paleohidrologia. *In*: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA. (org.). Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p. 276-297.

LELI, I. T.; STEVAUX, J. C.; NÓBREGA, M. T. da; SOUZA FILHO, E. E. de. Variabilidade temporal no transporte de sedimentos no rio Ivaí – Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 41, n. 4, p. 619-628. 2011.

LELI, I.T. Variação espacial e temporal da carga suspensa do rio Ivaí. Orientadora: Dra. Maria Tereza da Nóbrega, 2010. 74f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, 2010.

MANASSERO M.; CAMILLÓN C.; POIRÉ, D.; DA SILVA M.; RONCO, A. Grain Size Analysis and Clay Mineral Associations in Bottom Sediments from Paraná River Basin. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, v. 15, n. 2, p.125-137. 2008.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA N° 454, DE 1º DE NOVEMBRO DE 2012. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2012/res_conama_454_2012_materialserdragadoemaguasjurisdicionaisbrasileiras.pdf> Acessado: 28/02/2019.

RORAIMA. Plano de Desenvolvimento de Roraima 92/95 (I PDE). Boa Vista: Secretaria de Estado do Planejamento, Indústria e Comércio (SEPLAN), 1992. 207p.

SANDER, C. Geomorfologia da planície aluvial do alto rio Branco em Roraima: Dinâmica e processos evolutivos. Orientador: Dr. Nelson Vicente Lovatto Gasparetto, 2015. 230f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, 2015.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; CARVALHO, T. M.; GASPARETTO, N. V. L.; SANTOS, M. L. DOS. A influência do evento El Niño no tempo de permanência de fluxo da bacia do alto rio Branco. *In*: SANTOS JUNIOR, A. E. DE A.; GORAYEB, P. S. de S. (org.). Contribuições à Geologia da Amazônia. Belém: SBG/NO, 2017. p. 1-493.

SANDER, C.; GASPARETTO, N. S.; SANTOS, M. L. Variações da Carga Sedimentar De Fundo e Morfologia dos Perfis Transversais Batimétricos no Trecho Inferior Da

Bacia Do Alto Rio Branco, Roraima. Revista Geográfica Acadêmica, v. 9, p. 130-145, 2015.

SANDER, C.; GASPARETTO, N. V. L.; SANTOS, M. L.; WANKLER, F. L.; ALMEIDA, D. A.; MORAGA, C. H. Fenômenos de Cheias e Eventos de Inundação na cidade de Boa Vista, Roraima. In: WANKLER, F. L.; HOLANDA, E. C.; VASQUEZ, M. L. (org.). Contribuições a Geologia da Amazônia. Belém: SGB - Núcleo Norte, 2013. p. 221-234.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; CARVALHO, T. M. Uma análise primária sobre a variação espaço-temporal de chuvas e a atuação de episódios de *El Niño* e *La Niña* no estado de Roraima. In: HOLANDA, E. C.; BESERRA NETA, L. C. (org.). Geociências na Pan-Amazônica. 1.ed. Boa Vista: Editora UFRR, 2016. p. 39-64.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; EVANGELISTA, R. A. O.; MORAGA, C. E. M.; TEIXEIRA, J. F. S. Cheias do rio Branco e eventos de inundação na cidade de Boa Vista, Roraima. Acta Geográfica, v. 1, n. 1, p. 41-57, 2012.

SANT'ANA, A. C. Análise Multivariada da Qualidade da Água Superficial do Município de Boa Vista. Orientador: Marcos José Salgado Vital, 2006. 100f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais), Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2006.

SANTOS, U. de M.; BRINGEL S. R. B.; BERGAMIN F. H.; RIBEIRO M. N. G.; BANANEIRA, M. Rios da Bacia Amazônica I – Afluentes do Rio Negro. Acta Amazônica, v. 14, n. 1-2, p. 222-237, 1984.

SANTOS, U. de M.; BRINGEL, S. R. B.; BERGAMI FILHO, H. R.; RIBEIRO, M. N. G.; SILVA, M. N. P. Rios Da Bacia Amazônica II. Os Afluentes do Rio Branco. Acta Amazônica, v. 15, n. 1-2, p. 147-156, 1985.

SILVA, D. A.; SANDER, C.; ARAUJO JUNIOR, A. C. R.; WANKLER, F. L. Análise Dos Ciclos De Precipitação Na Região De Boa Vista - RR Nos Anos De 1910 A 2014. Revista Geográfica Acadêmica, v. 9, p. 35-49, 2015.

SIOLI, H. (Ed.) The Amazon: limnology and lands cape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht: KluwerAcademicPublishers, 1984. 584p.

SIOLI, H. Valores de pH de águas Amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, v. 1, p. 1-35, 1957.

SILVA, A. M. da; OLIVEIRA, P. M.; PIERANGELI. Vazões mínimas e de referência para outorga na região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v. 10, n. 2, p. 374–380, 2006.

SOUZA, C. A. de S. Urbanização na Amazônia. Belém do Pará: Unama, 2000.

TUCCI, C. E. M., Hidrologia: Ciência e Aplicação. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1997. 994p.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. Topographic Maps. Disponível em: <<https://www.usgs.gov/products/maps/topo-maps>> Acesso em: 28 de agosto de 2017.



CADERNO DE MAPAS

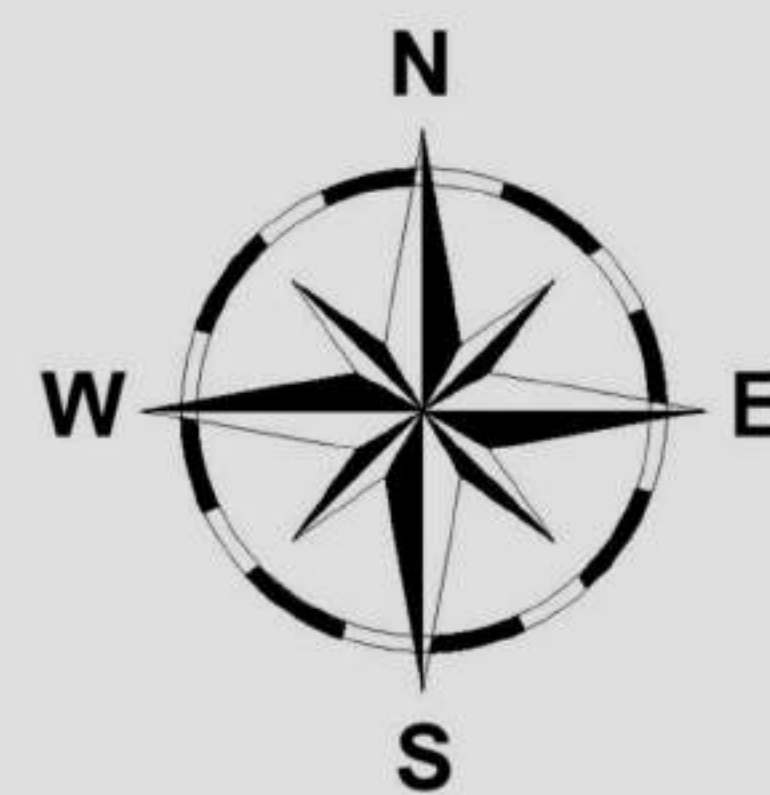
GEOLOGIA

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



VENEZUELA

GUIANA

4°0'0"N

4°0'0"N

2°0'0"N

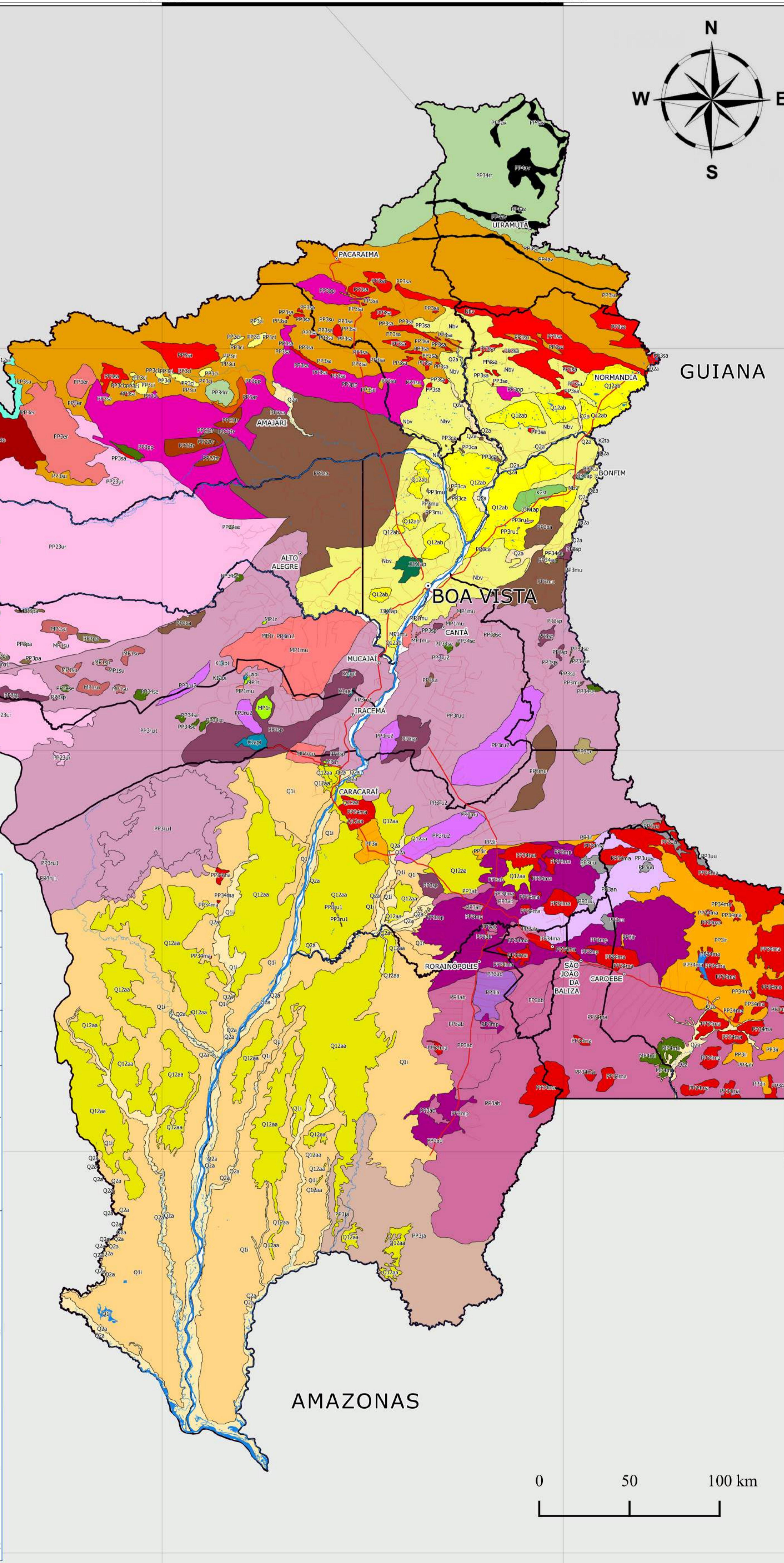
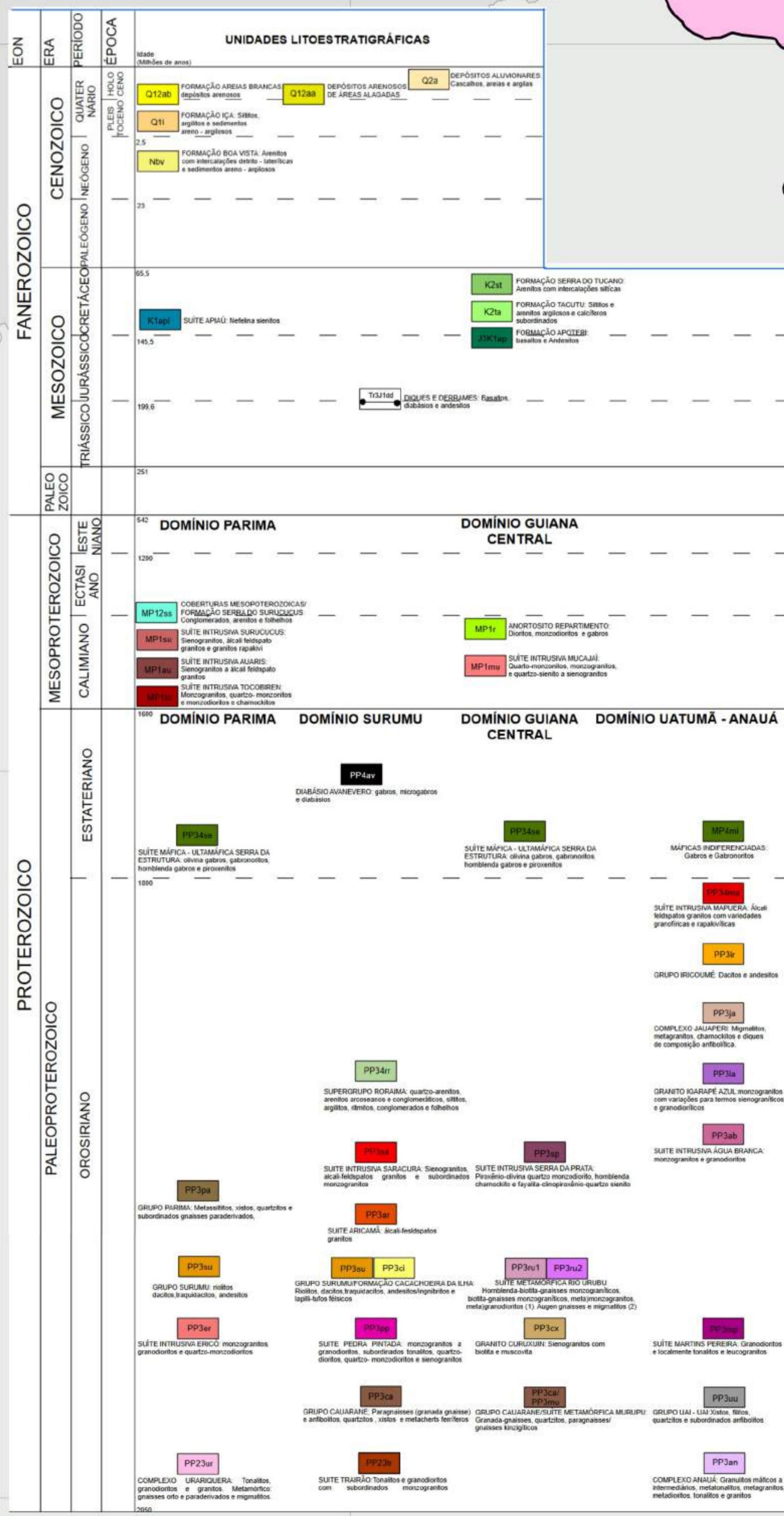
2°0'0"N

0°0'0"

0°0'0"

2°0'0"S

2°0'0"S



0 50 100 km

Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: GEOLOGIA DE RORAIMA
- Coordenador: Stélio Soares Tavares Júnior (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Unidades Geomorfológicas

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



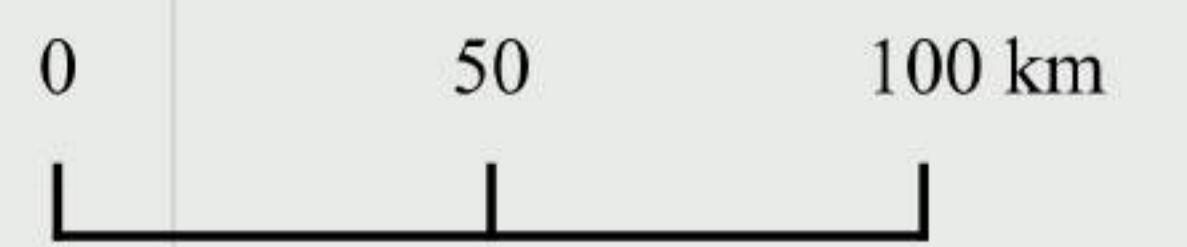
VENEZUELA

GUIANA

BOA VISTA

AMAZONAS

- Depressão Boa Vista - DBV
- Depressão Interplanáltica do Trombetas - DiT
- Depressão Rio Branco-Rio Negro - DrBN
- Patamar do Médio Uraricoera - PmU
- Patamar do Norte de Roraima - PnR
- Patamar do Sul de Roraima - PsR
- Patamares Dissecados do Tacutu - PdT
- Pediplano Rio Branco-Rio Negro - PrBN
- Planaltos Dissecados Sul de Roraima - PdsR
- Planaltos Tabulares de Roraima - PltR
- Planícies e Terraços Fluviais - PTF
- Relevos Residuais - Rr
- Relevos Residuais Anauá - RrA
- Relevos Residuais Mucajai - RrM
- Serra do Tepequém - RrM
- Serranias Residuais - Sr
- Serras do Interflúvio - Sit
- Não Disponível



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: GEOMORFOLOGIA DE RORAIMA
 Coordenador: Luiza Câmara Beserra Neta e Stélio Soares Tavares Júnior (2019)
 - Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
 Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
 Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
 Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SIRGAS 2000

Potencial Mineral

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W

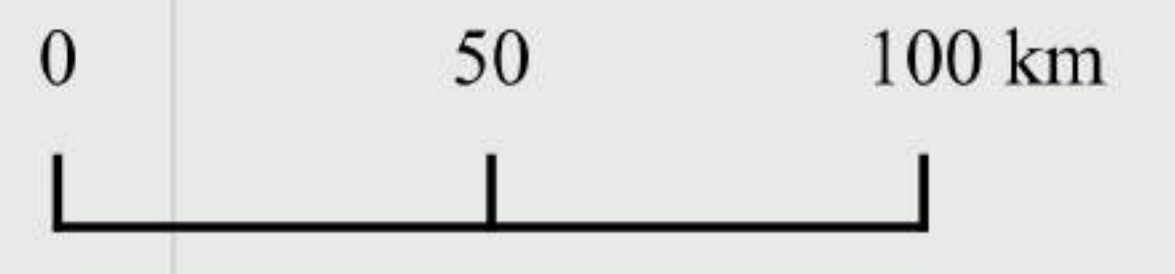


VENEZUELA

GUIANA

AMAZONAS

- ÁREAS DE POTENCIAL MINERAL**
- 1 - Área com Potencial para Sn, em função de ocorrências em depósitos aluvionares ao longo de drenagens, resultantes da ação intempérica em rochas graníticas.
 - 2 - Área com potencial para Au, devido à ocorrência em aluviões quaternários e em veios de quartzo, relacionados a processos tectônicos.
 - 3 - Área com potencial mineral para diamante, em função de conhecida atividade garimpeira no passado em aluviões quaternários. Os leitos das principais drenagens (Igarapés Cabo Sobral e Paiva) e os canais de vogorocas no topo da serra do Tepequém foram palco de atividade garimpeira para diamante e ouro desde o final da década de 30 até início dos anos 90.
 - 6 - Área com potencial aproveitamento como rochas ornamentais.
 - 8 - Áreas correspondentes a planícies aluviais, terraços fluviais e depósitos arenosos, com potencial aproveitamento de seixos, areia e argilas como materiais para construção civil.
 - 11 - Áreas com potencial em mineralizações da classe dos fosfatos, com terras raras, Mo e Nb associados, cujas ocorrências estão associadas a produtos resultantes da alteração intempérica de rochas da suite Apiaú.
 - 15 - Área de exposição de aluviões quaternários resultantes da alteração de rochas do granito Igarapé Azul, contendo ocorrências de minerais da solução sólida tantalita-columbita.
 - 20 - Área com potencial previewal em mineralizações metalogenéticas para Fe, Cu, Mo, Zn, ni, Zr, Nb e Ta, em função das ocorrências de sulfetos disseminados.
 - 23 - Área com ocorrência de quartzo ametista associado às rochas da suite intrusiva Água Branca
 - 24 - Áreas de produção de brita e pó de rocha. A maior parte da produção destina-se à construção civil, porém há um potencial uso agrícola, no caso das rochas basálticas.
 - 26 - Áreas com importante aproveitamento em rochas ornamentais, contudo apresenta potencial metalogenético, especialmente em Cu, Mo, Fe, Zn e Zr.
 - 27 - Áreas no grêben do Tacutu de potencial em significativas ocorrências de rochas calcárias, bem como de petróleo, visto que nesta região houveram dois furos de sondagens da PETROBRAS.
 - 28 - Áreas constituídas por sedimentos quaternários da Formação Içá e de depósitos aluvionares com ocorrências de turfa
 - 0 - Áreas sem registro de ocorrências minerais.



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:
- Relatório ZEE/RR: GEOLOGIA DE RORAIMA
Coordenador: Stélio Soares Tavares Júnior (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Fragilidade Litoestrutural à Erosão

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



VENEZUELA

GUIANA

AMAZONAS

Níveis de Fragilidade Litoestrutural

- Baixo
- Moderado
- Alto

0 50 100 km

Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinas
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: GEOLOGIA DE RORAIMA
Coordenador: Stélio Soares Tavares Júnior (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

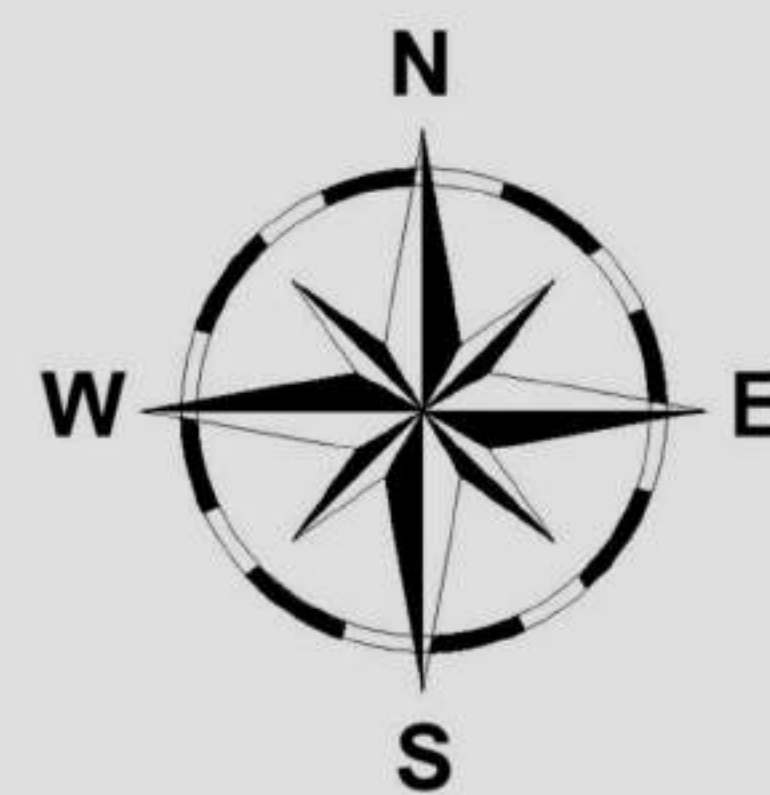
Solos

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

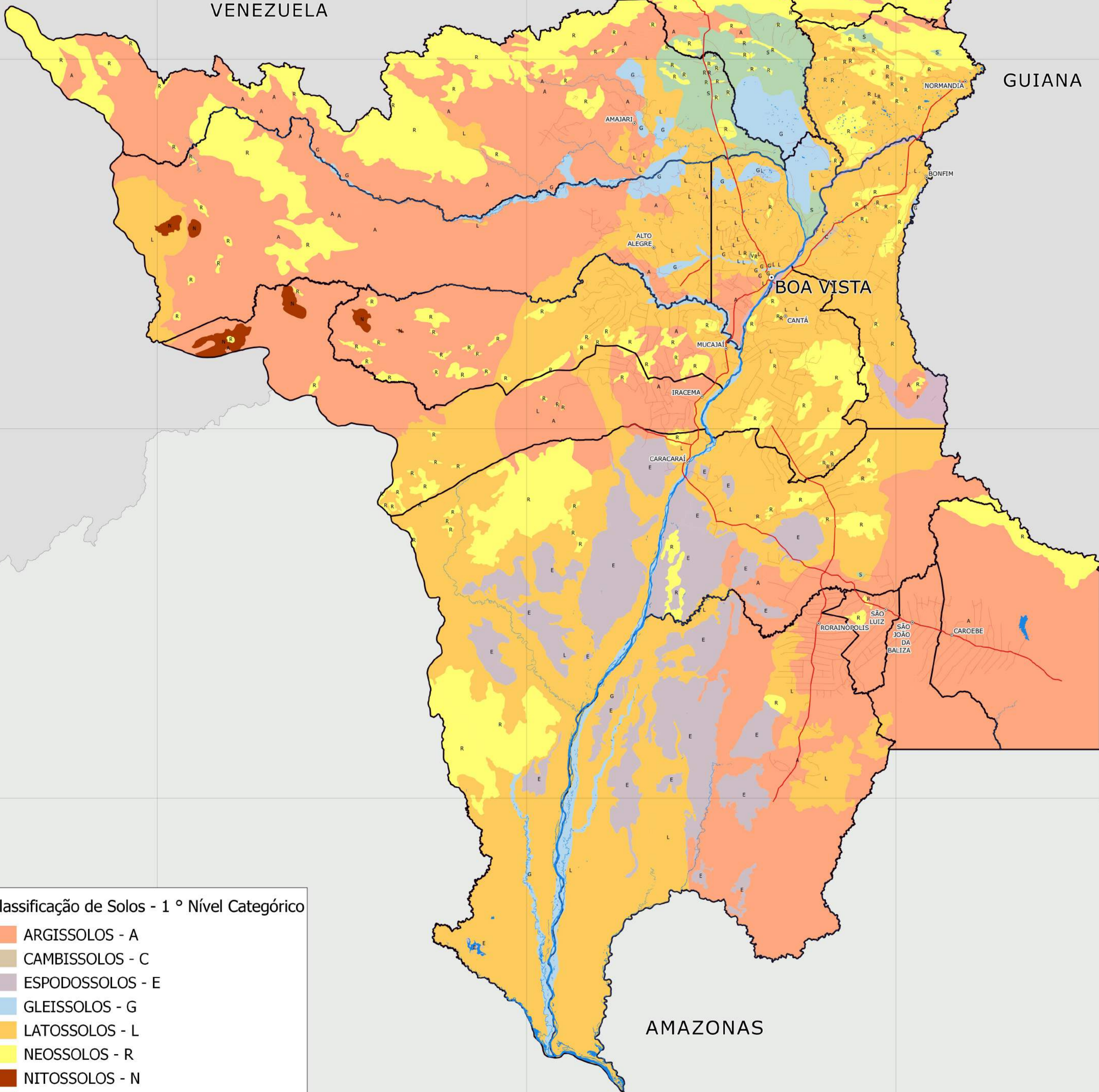
62°0'0"W

60°0'0"W



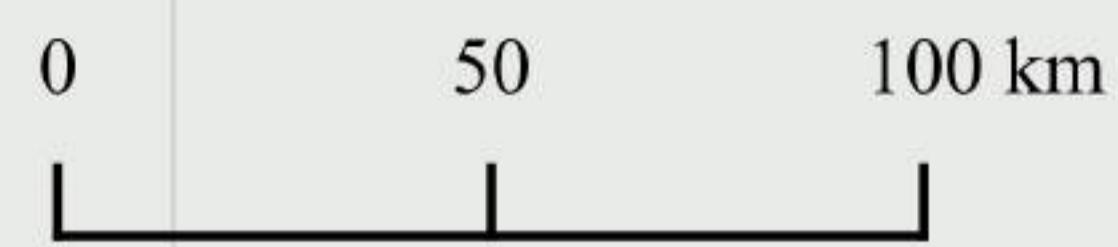
VENEZUELA

GUIANA



Classificação de Solos - 1º Nível Categórico

- ARGISSOLOS - A
- CAMBISSOLOS - C
- ESPODOSSOLOS - E
- GLEISSOLOS - G
- LATOSSOLOS - L
- NEOSSOLOS - R
- NITOSSOLOS - N
- PLANOSSOLOS - S
- PLINTOSSOLOS - F
- VERTISSOLOS - V



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO DE SOLOS
Coordenador: Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior (2016)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

SOLOS

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W

4°0'0"N

2°0'0"N

0°0'0"

2°0'0"S

4°0'0"N

2°0'0"N

0°0'0"

2°0'0"S



VENEZUELA

GUIANA

AMAZONAS

Classificação de Solo até 4º Nível Categórico

ARGISSOLO AMARELO
*PA01 ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tóxico típico
*PA02 ARGISSOLO AMARELO Distrófico plântico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plântico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
ARGISSOLO VERMELHO
*Pv01 ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico intossólico + INTOSSOLO VERMELHO
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
*PVA01 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
*PVA02 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico
*PVA03 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso
*PVA04 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico
*PVA05 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico
CAMBISSOLO HÁPLICO
*CX01 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico Fragmentário ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico
*CX02 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
ESPODOSSOLO
*ESK01 ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÍVICO Hiperespesso + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodosólico
*ESK2 ESPODOSSOLO FERRI-HUMILÍVICO Hidromórfico espessárnico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico
*EK01 ESPODOSSOLO HUMILÍVICO Hidromórfico arênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico plintossólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico
GLEISSOLO
*GX01 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sápico típico
*GX02 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico
*GX03 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Endossolúfico + ORGANOSSOLO HÁPLICO Sápico típico
*GX04 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico
*GX05 GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico
LATOSSOLO AMARELO
*LA01 LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico
*LA02 LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário
*LA03 LATOSSOLO AMARELO Distrófico plântico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico
*LA04 LATOSSOLO AMARELO Distrófico plântico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico plântico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodosólico
*LA05 LATOSSOLO AMARELO Distrófico plântico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico
*LA06 LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico
LATOSSOLO VERMELHO
*LV01 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico + Afloramento Rochoso
*LV02 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argiloso + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico Fragmentário + CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico vertissólico
*LV03 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico
*LV04 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argiloso + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
*LV05 LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argiloso + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
*LVA01 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico
*LVA02 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodosólico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico
*LVA03 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico
*LVA04 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + Afloramento Rochoso
*LVA05 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico
*LVA06 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + Afloramento Rochoso
NEOSSOLO LÍTOLÍCO
*RL01 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso
*RL02 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
*RL03 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
*RL04 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + Afloramento Rochoso
*RL05 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
*RL06 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + Afloramento Rochoso
*RL07 NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + Afloramento Rochoso
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO
*RQ01 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
*RQ02 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
*RQ03 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + ESPODOSSOLO HUMILÍVICO Hidromórfico arênico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
*RQ04 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espodosólico + ESPODOSSOLO HUMILÍVICO Hidromórfico arênico
NISSOLO VERMELHO
*NV01 NISSOLO VERMELHO Eutrófico típico + CHERNOSSOLO EBÂNICO órtico vertissólico
*NV02 NISSOLO VERMELHO Eutrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico intossólico
PLANOSSOLO HÁPLICO
*SX01 PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico cálcico plintossólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessárnico sólido + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
PLANOSSOLO NÁTRICO
*SN01 PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico vertissólico + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico espessárnico cálcico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico
PLINTOSSOLO PÉTRICO
*FF01 PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LÍTOLÍCO Distrófico típico
PLINTOSSOLO HÁPLICO
*FX01 PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico Típico
VERTISSOLO HIDROMÓRFICO
*VC01 VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático Típico



Base Cartográfica

○ Capital	■ Corpos d'agua
● Sedes Municipais	□ Limite Municipal
— Rodovias	■ América do Sul
— Vicinais	■ Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO DE SOLOS
Coordenador: Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior (2016)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Aptidão Agrícola

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



VENEZUELA

GUIANA

AMAZONAS

4°0'0"N

2°0'0"N

0°0'0"

2°0'0"S

4°0'0"N

2°0'0"N

0°0'0"

2°0'0"S

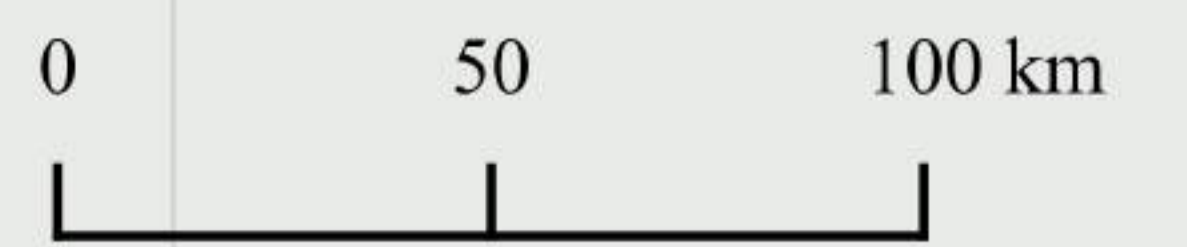
Aptidão agrícola de acordo com os níveis de manejo A, B e C

Grupo 1
Subgrupo ABC
1ABC 1ABC
Terras com aptidão agrícola Boa para culturas anuais, nos níveis de manejo A, B e C.

Grupo 2
Subgrupo (a)bc, abc e bc.
2(a)bc 2(a)bc
2abc
Classe de aptidão restrita no nível de manejo A, por moderada a fortes limitações de fertilidade e seca prolongada, regular no nível de manejo B, por limitações de fertilidade e exigência de algumas práticas de manejo mais avançado e regular no nível de manejo C, sem limitações de uso para culturas tropicais.
Terras com aptidão agrícola para lavoura regular nos níveis de manejos a, b e c. Os fatores fertilidade, os riscos de erosão e excesso de chuva em determinado período do ano determinaram as condições de uso nos níveis de manejo A, B e C.

Grupo 3
Subgrupo (bc)
3(bc) 3(bc)
Terras com aptidão agrícola restrita para culturas anuais irrigadas e uso de tecnologias avançadas, como a cultura do arroz com sistematização das terras e irrigação da superfície. O horizonte B plânico favorece a manutenção da lâmina de água em superfície, tornando estes solos apropriados à cultura do arroz irrigado por inundações ou de sequeiro, com pecuária.

Grupo 6
6
Terras sem aptidão para uso agrícola em função da baixa capacidade de retenção de água durante o período seco, a fertilidade é muito baixa com fortes limitações. Textura arenosa e elevação do lençol freático na estação chuvosa, bem como, terras com forte limitações quanto a erosão e impedimento a mecanização, rasos, com pedregosidade/rochiosidade.



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DA TERRA
Coordenador: Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior (2016)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

APTIDÃO AGRÍCOLA

CENTRO DO ESTADO DE RORAIMA

62°0'0"W

60°0'0"W



GUIANA

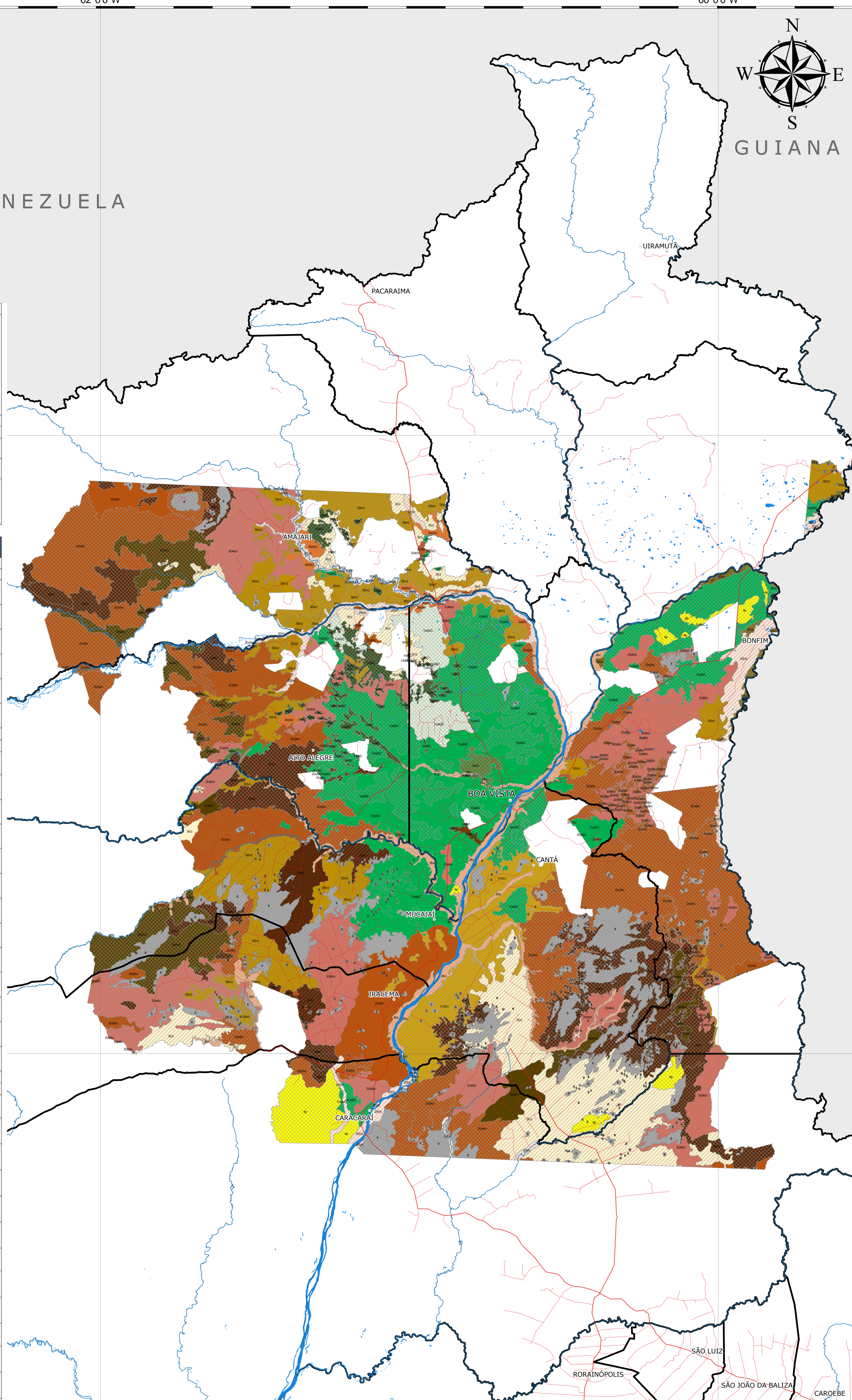
VENEZUELA

4°0'0"N

4°0'0"N

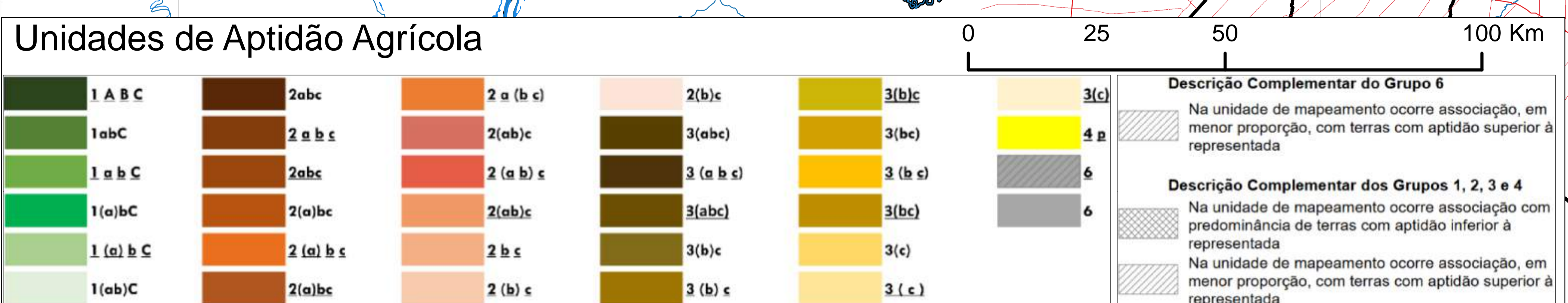
2°0'0"N

2°0'0"N



NÍVEIS DE MANEJO						
Nível A Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico; praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e as lavouras; as práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.						
Nível B Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio; caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; as práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal.						
Nível C Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico; caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras; a mecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.						
Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras						
Classe de aptidão agrícola	Lavouras			Integração (lavoura/pecuária)	Silvicultura	Pastagem natural
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Grupos de Aptidão Agrícola				
Rótulos de Linha	Aptidão	Descrição	Área (ha)	%
Grupo 1. Aptidão boa para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.				
Subgrupos:				
1 A B C	Aptidão boa para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior	49.966	1,19	
1abc	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e boa no nível de manejo C	1.590	0,04	
1 a b c	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	9.865	0,24	
1(a)bc	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A, regular no nível de manejo B e boa no nível de manejo C	273.672	6,53	
1 (a) b c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A, regular no nível de manejo B e boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	367.831	8,78	
1(ab)c	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e, boa no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	57.122	1,36	
Grupo 2. Aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.				
Subgrupos:				
2abc	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C	37.076	0,89	
2 a b c	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior	332.366	7,94	
2abc	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão superior	21.682	0,52	
2(a)bc	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C	129.802	3,10	
2 (a) b c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	688.430	16,44	
2(ab)c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo A e regular nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão superior	138.483	3,31	
2 a (b) c	Aptidão regular para lavoura no nível de manejo A e restrita nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	22.494	0,54	
2(ab)c	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C	3.118	0,07	
2 (a) b c	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	245.195	5,85	
2(ab)c	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A e B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	239.703	5,72	
2 b c	Aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	97.984	2,34	
2 (b) c	Aptidão restrita para lavoura no nível de B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	46.931	1,12	
2(b)c	Aptidão restrita para lavoura no nível de B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	46.551	1,11	
Grupo 3. Aptidão restrita para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.				
Subgrupos:				
3(abc)	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C	27.634	0,66	
3 (a b c)	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão inferior	142.210	3,40	
3(abc)	Aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C em associação com terras de aptidão superior	21.400	0,51	
3(b)c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C	798	0,02	
3 (b) c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	9.781	0,23	
3(b)c	Aptidão restrita para lavoura no nível de manejo B e regular no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	3.865	0,09	
3(bc)	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C	25.381	0,61	
3 (b) c	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão inferior	250.595	6,00	
3(bc)	Aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C em associação com terras de aptidão superior	188.506	4,50	
3(c)	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C	3.428	0,08	
3 (c)	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C em associação com terras de aptidão inferior	5.004	0,12	
3(c)	Aptidão restrita para lavouras no nível de manejo C em associação com terras de aptidão superior	294.374	7,03	
Grupo 4. Aptidão Regular para pastagem plantada e integração Lavoura-Pecuária-Floresta.				
Subgrupos:				
4 p	Aptidão Regular para pastagem plantada e integração Lavoura-Pecuária-Floresta em associação com terras de aptidão inferior	80.905	1,93	
Grupo 6. Baixa Aptidão para uso agrícola.				
Subgrupos:				
6	Baixa aptidão agrícola, com restrições legais de uso em associação com terras de aptidão superior que podem ser utilizadas para atividades agrícolas e pecuárias de baixa intensidade	80.905	1,93	
6	Baixa aptidão agrícola, com restrições legais de uso, com terras indicadas para preservação da flora e da fauna	250.786	5,99	
Água	Água	33.700	0,80	
Total Geral		4.188.297	100,0	



Base Cartográfica	
○ Capital	Corpos d'água
○ Sedes Municipais	Limite Municipal
— Rodovias	América do Sul
— Vicinais	Brasil

FONTE:
 - Relatórios ZEE/RR: APTIDÃO AGRÍCOLA DA TERRA
 Coordenação: Dr. Carlos Ernesto Schaefer e Maola Monique Faria (2022)
 - Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
 - Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
 Atualização para a área central do Estado
 Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

GOVERNO DE RORAIMA

ZEE RORAIMA

Escala: 1:550.000
 Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SIRGAS 2000

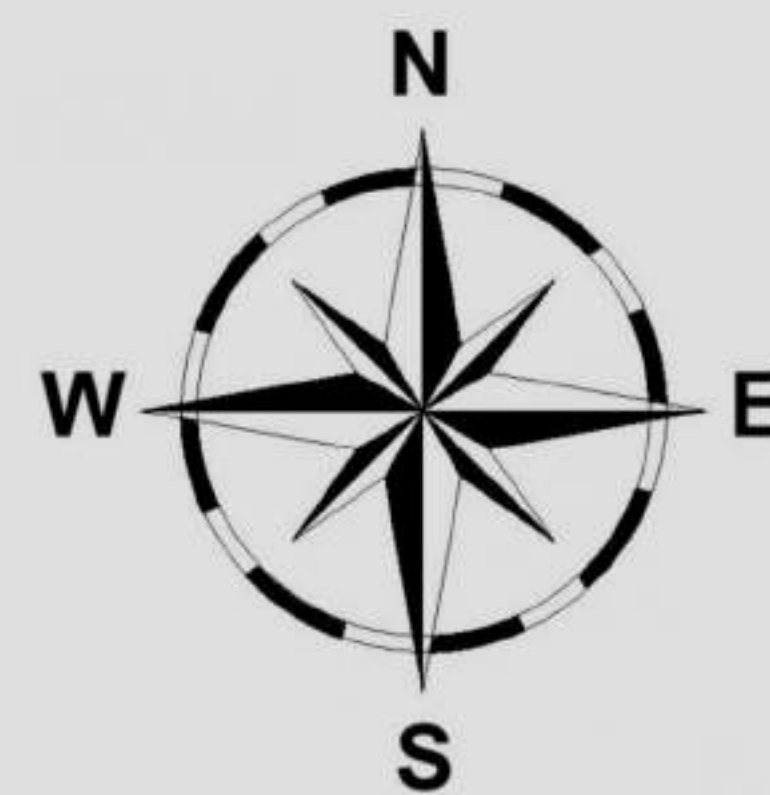
Zonas Climáticas

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



VENEZUELA

GUIANA

AMAJARI

UIRAMUTÁ

NORMANDIA

BONFIM

Af

BOA VISTA

Aw

ALTO ALEGRE

CANTÁ

MUCAIAÍ

IRACEMA

CARACARÁ

Am

SÃO LUIZ

RORAINÓPOLIS

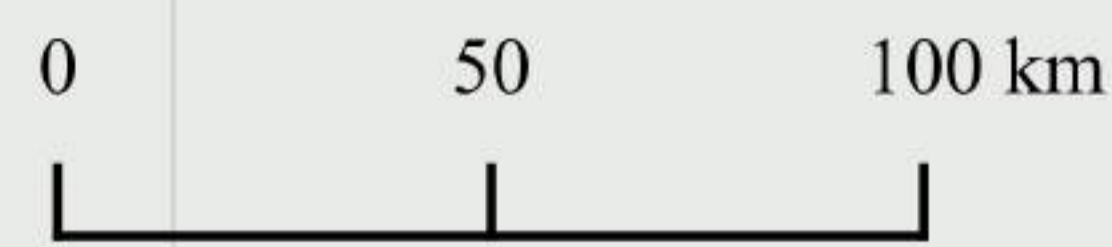
SÃO JOÃO DA BALIZA

CAROEBE

AMAZONAS

Limites de Zonas Climáticas (Köppen)

	Classificação de Köppen	Classificação do IBGE
Quente (médias > 18 °C em todos os meses do ano)	Af - Tropical Superúmido ou Tropical Chuvoso de Floresta	Equatorial Superúmido Sem seca/subseca
	Am - Tropical Úmido ou Tropical de Monção	Equatorial Umido 1 a 2 meses secos
		3 meses secos
Aw - Tropical de Savana	Tropical Semiúmido 4 a 5 meses secos	
	Semiárido 6 a 7 meses secos	



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO TÉCNICO FINAL: CLIMA DO ESTADO DE RORAIMA
Coordenador: Fábio Luiz Wankler (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Concentração de Chuvas no semestre mais chuvoso

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W

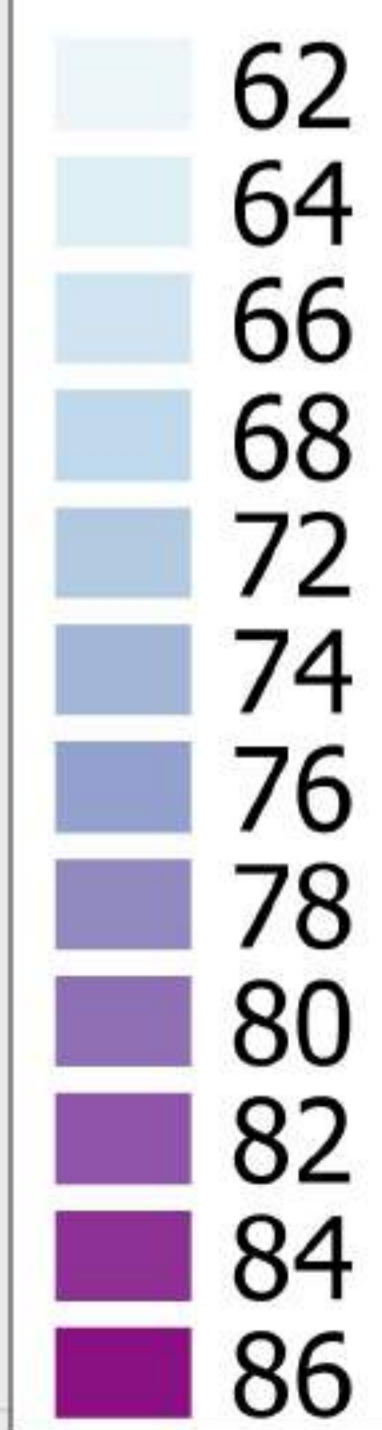


VENEZUELA

GUIANA

AMAZONAS

— Isolinhas
Concentração de chuvas
(no semestre mais chuvoso)
em %



Base Cartográfica

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ○ Capital | ■ Corpos d'agua |
| ● Sedes Municipais | □ Limite Municipal |
| — Rodovias | ■ América do Sul |
| — Vicinais | ■ Brasil |

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO TÉCNICO FINAL: CLIMA DO ESTADO DE RORAIMA
Coordenador: Fábio Luiz Wankler (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

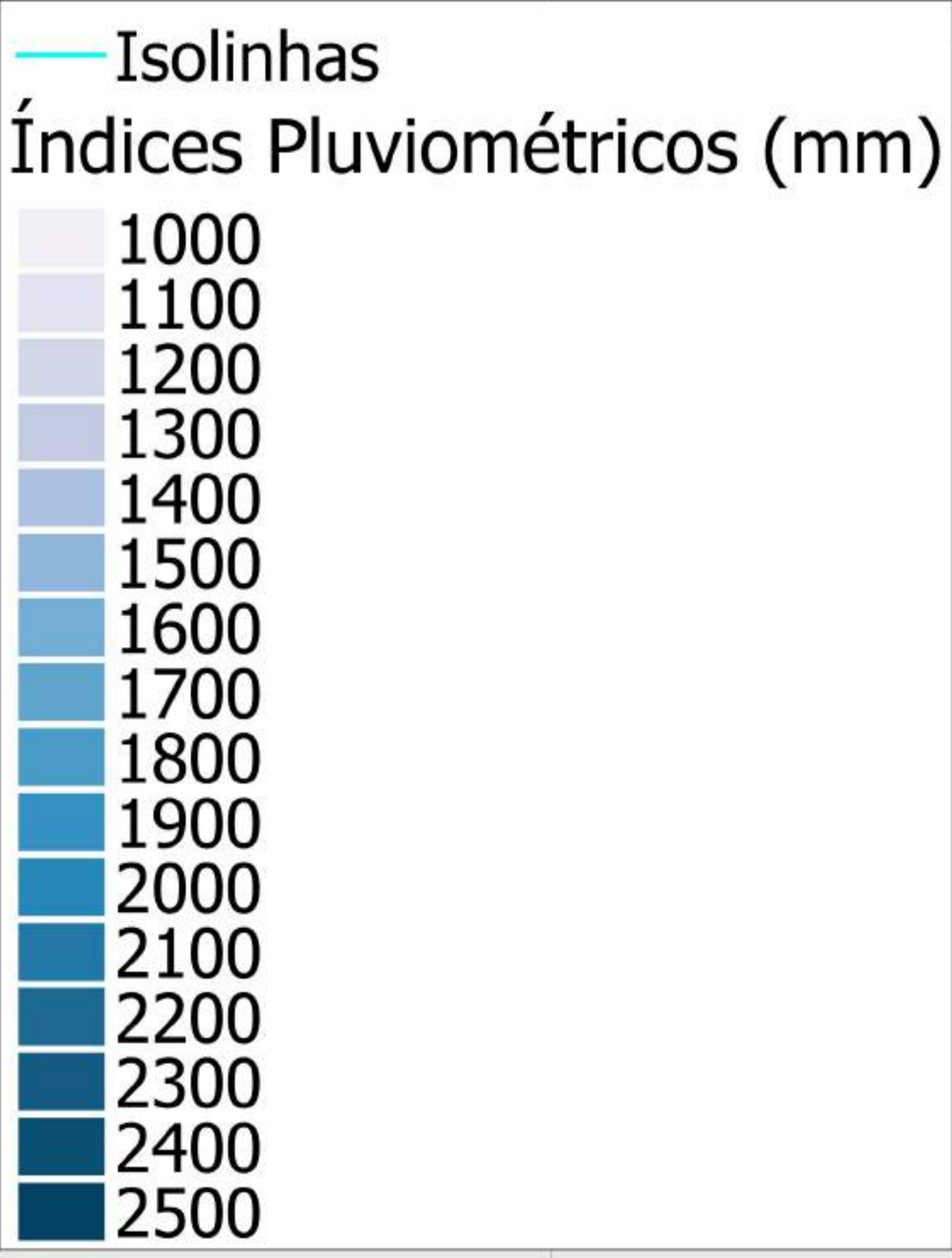
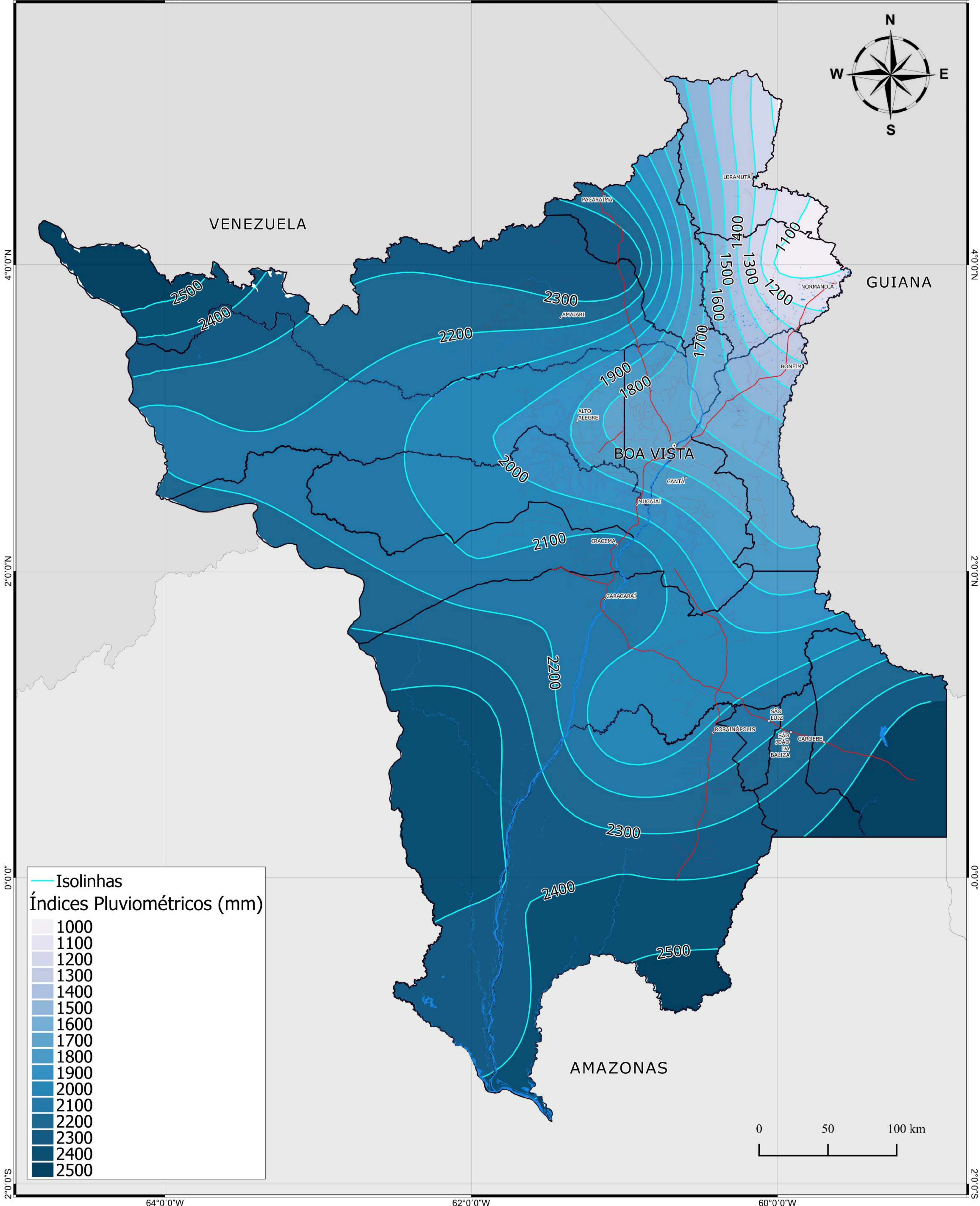
Pluviosidade Total

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO TÉCNICO FINAL: CLIMA DO ESTADO DE RORAIMA
Coordenador: Fábio Luiz Wankler (2019)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

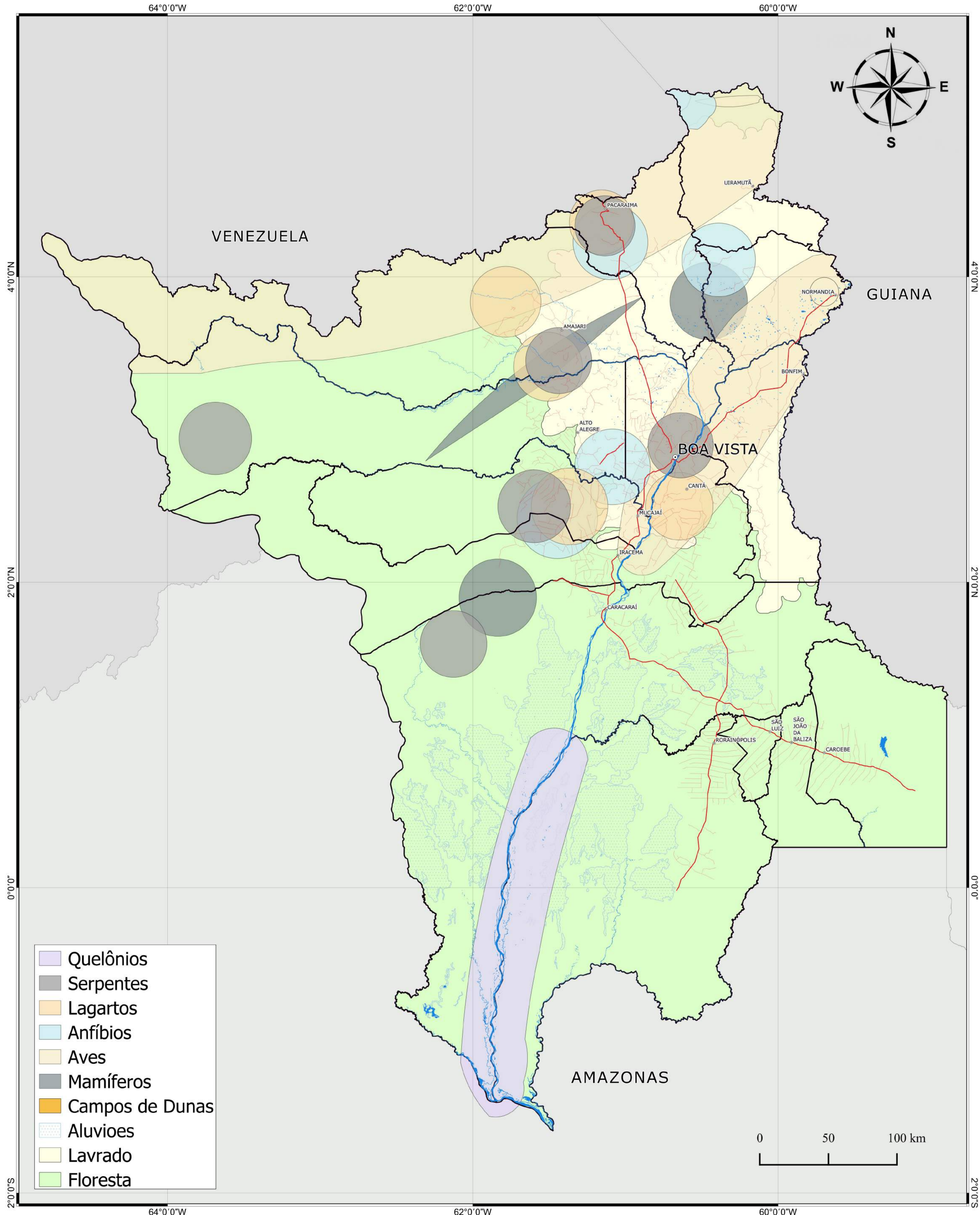
SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Biodiversidade Geral

ESTADO DE RORAIMA



Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO DE FAUNA
 Coordenador: Celso Morato de Carvalho (2016)
 - Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
 - Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
 - Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
 Sistema de Coordenadas Geográficas
 Datum SIRGAS 2000

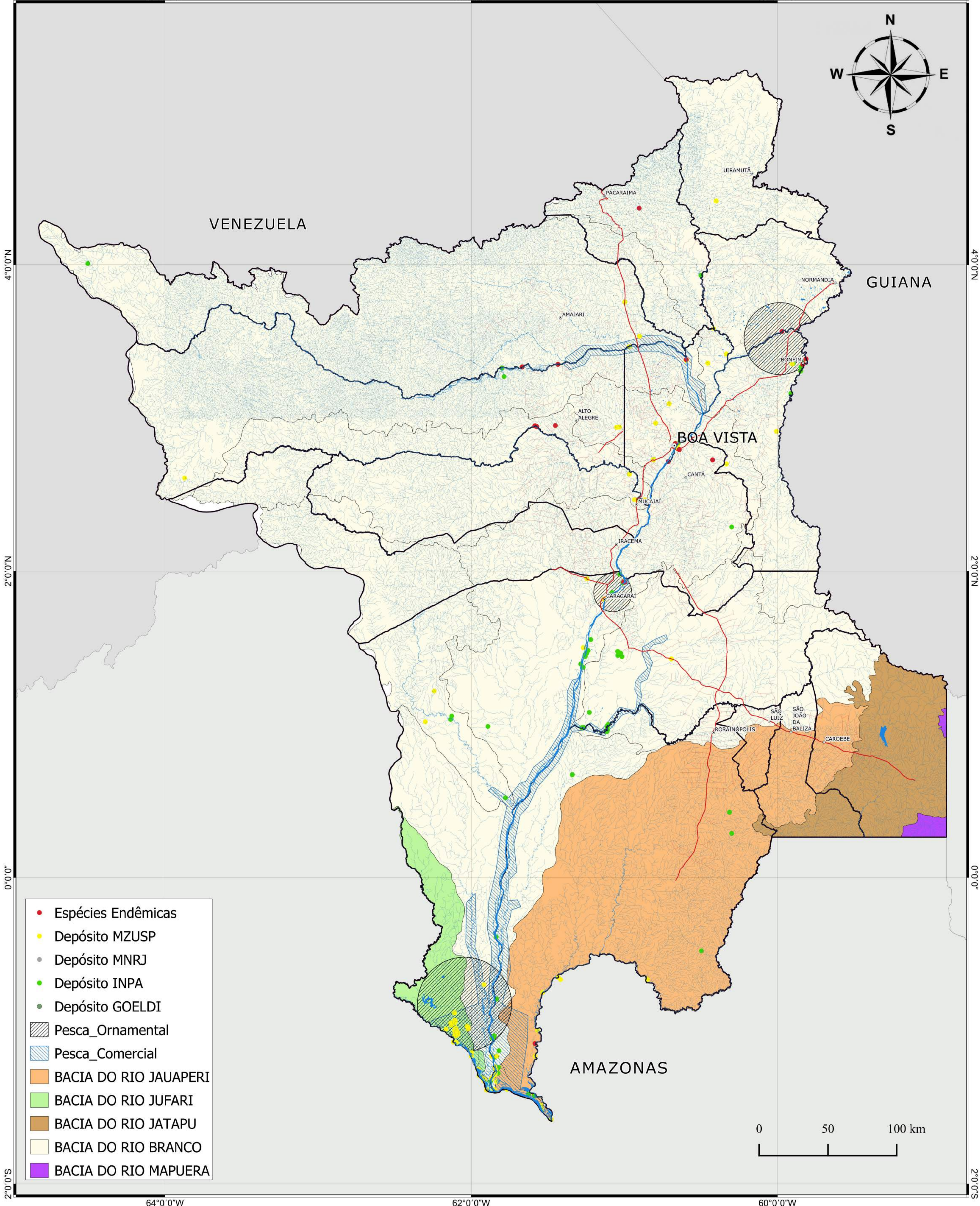
Ocorrência da Ictiofauna

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



- Espécies Endêmicas
- Depósito MZUSP
- Depósito MNRJ
- Depósito INPA
- Depósito GOELDI
- ▨ Pesca_Ornamental
- ▨ Pesca_Comercial
- BACIA DO RIO JAUAPERI
- BACIA DO RIO JUFARI
- BACIA DO RIO JATAPU
- BACIA DO RIO BRANCO
- BACIA DO RIO MAPUERA

Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO DA ICTIOFAUNA
Coordenador: Rodrigo de Barros Feltram (2020)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

Vegetação

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



VENEZUELA

GUIANA

BOA VISTA

MUCAJÁ

IRACEMA

CARACARÁ

RORAINÓPOLIS

SÃO LUÍZ DA BALIZA

SÃO JOÃO DA BALIZA

CAROEBE

AMAZONAS

Floresta Ombrófila Densa

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Dau)
- Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas (Db)
- Floresta Ombrófila Densa Submontana (Dsu)
- Floresta Ombrófila Densa Montana (Dmu)

Floresta Ombrófila Aberta

- Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas (Abc)
- Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Asp)

Floresta Estacional Semidecidual

- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fau)
- Floresta Estacional Semidecidual Terras Baixas (Fb)
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Fsu)

Ecótono

- Ecótono (Eco)

Campinarana

- Campinarana Florestada (Ld)
- Campinarana Gramíneo Lenhosa (Lg)

Savana (cerrado)

- Savana Parque (Sps)
- Savana Gramíneo Lenhosa (Sgs)
- Savana Arborizada (Sas)

Savana Estépica

- Savana Estépica Parque (Tps)
- Savana Estépica Florestada (Tds)

Refúgio Montano

- Refúgios Montanos (Rm)

Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinas
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: VEGETAÇÃO
Coordenador: José Beethoven Figuerêdo Barbosa (2017)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000

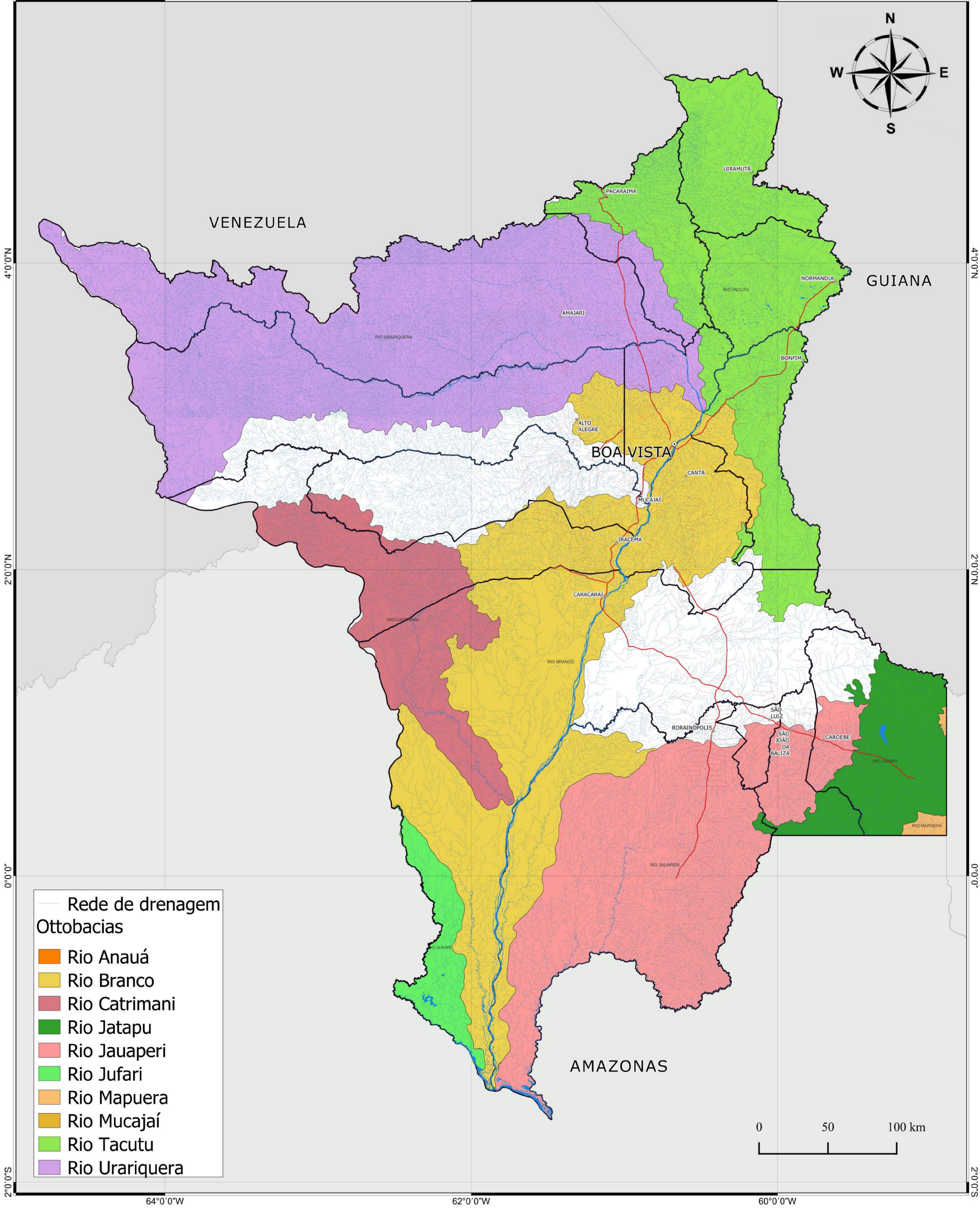
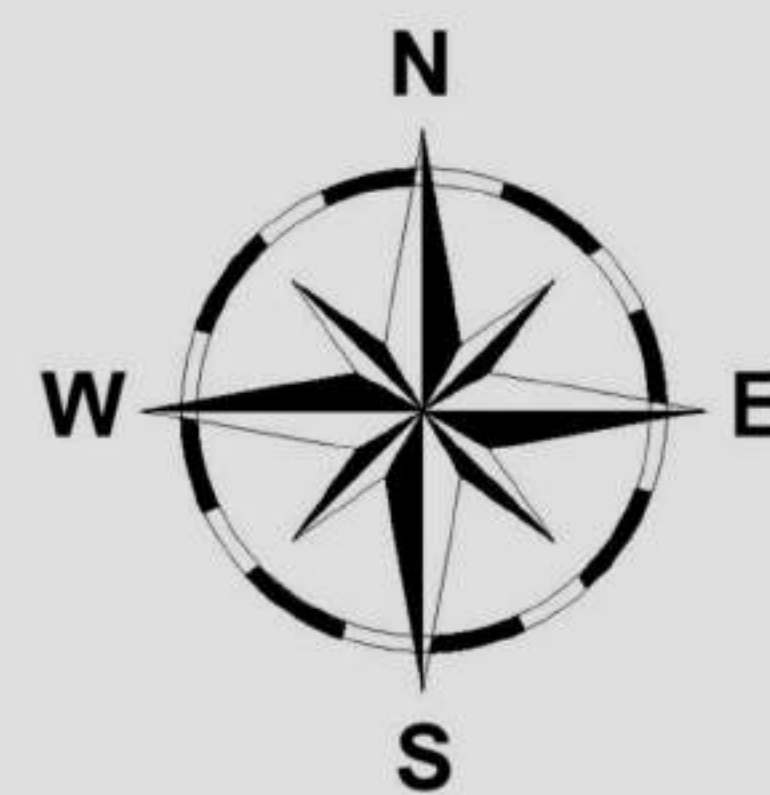
Bacias Hidrográficas

ESTADO DE RORAIMA

64°0'0"W

62°0'0"W

60°0'0"W



- Rede de drenagem
Ottobacias
- Rio Anauá
 - Rio Branco
 - Rio Catrimani
 - Rio Jatapu
 - Rio Jauaperi
 - Rio Jufari
 - Rio Mapuera
 - Rio Mucajaí
 - Rio Tacutu
 - Rio Urariquera

Base Cartográfica

- Capital
- Sedes Municipais
- Rodovias
- Vicinais
- Corpos d'agua
- Limite Municipal
- América do Sul
- Brasil

FONTE:

- Relatório ZEE/RR: ESTUDO TÉCNICO FINAL: HIDROLOGIA DO ESTADO DE RORAIMA
Coordenador: Fábio Luiz Wankler (2019)
Dados Pluviométricos (INMET - 2017) e ANA (2017)
- Base Cartográfica oficial do Estado de Roraima, escala 1:100.000, homologada pelo IBGE (2011)
- Escala de aquisição dos elementos: 1:250:000
- Ano de confecção: 2022

SECRETARIA DE AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO



Escala: 1:850.000
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS 2000



ISBN 978-65-00-59625-0



9 786500 596250 >

SECRETARIA DE
AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO
E INOVAÇÃO



**GOVERNO
DE RORAIMA**