



RELATÓRIO EXECUTIVO DE GEOLOGIA PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO ESTADO DE RORAIMA (ZEE-RR)

Execução e realização

SECRETARIA DE
PLANEJAMENTO E
DESENVOLVIMENTO



GOVERNO
DE RORAIMA



Governo do Estado de Roraima
Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento (SEPLAN)
Centro de Geotecnologias, Cartografia e Planejamento Territorial de Roraima
(CGPTERR)
Coordenadoria Especial Técnica do Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima
(CETZEE/RR)

Relatório Executivo de Geologia para o Zoneamento Ecológico Econômico do
Estado de Roraima (ZEE-RR)

Coordenador: Stélio Soares Tavares Júnior.

Boa Vista

2020

GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA

Antônio Olivério Garcia de Almeida

Governador

Frutuoso Lins Cavalcante Neto

Vice-governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
(SEPLAN)**

Emerson Carlos Baú

Secretário

Diego Prandino Alves

Secretário Adjunto de Planejamento e Desenvolvimento

Ronald Brasil Pinheiro

Secretário Adjunto do Centro de Geotecnologia, Cartografia e Planejamento
Territorial (CGPTERR)

Francisco Pinto dos Santos

Coordenador Especial Técnico do Zoneamento Ecológico-Econômico de Roraima –
(CETZEE-RR)

Lista de Figuras

- Figura 1 - Modelos de compartimentação do cráton Amazônico em províncias geocronológicas: a) Santos et al. (2006) e b) Tassinari e Macambira (2004). 12
- 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. 13
- 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. 15
- Figura 4 - a) Afloramento constituídos por blocos de dimensões métricas de gnaisses kinzigíticos; b) Detalhe para dobras intrafoliais em escala de afloramento; c) Amostra de mão exibindo bandamento composicional..... 16
- Figura 5 - a) Leito do igarapé Pau Baru formado por lajedos e blocos de riolito porfirítico do grupo Surumu, município de Amajari, norte do estado. b) Amostra de mão destacando a textura porfirítica do riolito..... 17
- 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)..... 18
- 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). 19
- 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..... 20
- 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. 21

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).
.....22

Figura 11 - 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.....24

Figura 12 - Afloramento em forma de lajedo 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.28

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 gnaiss, 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 gnaiss, destaque para o bandamento gnáissico milimétrico (C). Biotita gnaiss com a presença de veios monzograníticos com *trend* NE-SW (D).30

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 gnaiss, destacando a textura porfiroclástica milonítica (b).....31

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.31

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....32

Figura 17 - Principais aspectos dos sienogranitos e quartzo-sientios da suíte Intrusiva mucajaí: 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).....	33
Figura 18 - Capa intempérica pedogenética de colocação avermelhada sobre gabros do Anortosito Repartimento.....	34
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.	34
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).....	35
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).....	37
Figura 22 - Exposições características, como caos de blocos dos granitoides da suíte Martins Pereira, ao longo da BR-174, próximo a cidade de Rorainópolis.	40
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).....	40
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.....	41
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 Caracaraí.	42

Lista de abreviaturas e siglas

CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DGC	Domínio Guiana Central
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
ET-EDGV	Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais
Ga	Giga anos (Bilhões)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ma	Mega anos (Milhões)
MDE	Modelo Digital de Elevação
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço)
OLI	Operation Land Imager
PAC	Província Amazônia Central
PI	Plagioclásio
PMI	Província Maroni-Itacaiúnas
PRNJ	Província Rio Negro-Juruena
PRSI	Província Rondoniana-San Ignácio
PS	Província Sunsás
PVT	Província Ventuari-Tapajós
Px	Piroxênio
SHRIMP	Sensitive High Resolution Ion Micro Probe (Micro Sonda Sensível de Alta Resolução)
SIGs	Sistemas de Informações Geográficas
SIPP	Suíte Intrusiva Pedra Pintada
SIS	Suíte Intrusiva Saracura
SRTM	Missão Topográfica do Radar <i>Shuttle</i>
UFRR	Universidade Federal de Roraima
USGS	United States Geological Survey (Pesquisa Geológica dos EUA)
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	9
3 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	10
3.1 Considerações sobre o conhecimento geotectônico	10
4 GEOLOGIA E OS RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE RORAIMA	13
4.1 Domínio Tectonoestratigráfico Surumu	14
4.1.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico	14
4.1.2 Unidades Litológicas do Mesozoico e Cenozoico	21
4.1.3 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Surumu	22
4.2 Domínio Tectonoestratigráfico Parima	23
4.2.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico	23
4.2.2 Unidades Litológicas do Mesoproterozoico	25
4.2.3 Unidades Litológicas do Cenozoico	26
4.2.4 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Parima	26
4.3 Domínios Tectonoestratigráfico Guiana Central	27
4.3.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico	27
4.3.2 Unidades Litológicas do Mesoproterozoico	32
4.3.3 Unidades Litológicas do Mesozoico	35
4.3.4 Unidades Litológicas do Cenozoico	37
4.3.5 Potencial de recursos minerais do domínio Guiana Central.....	38
4.4 Domínio Uatumã - Anauá	38
4.4.1 Unidades Litológicas do Proterozoico	38
4.4.2 Unidades Litológicas do Cenozoico	43
4.4.3 Potencial de Recursos Minerais do Domínio Uatumã – Anauá.....	43
5 POTENCIAL À FRAGILIDADE LITOESTRUTURAL	43

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE I - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS ESTUDADOS	53
APÊNDICE II - Mapa Geológico do Estado de Roraima	54
APÊNDICE III - MAPA DE FRAGILIDADE LITOESTRUTURAL À EROÇÃO	55

PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA, NÃO DEFINITIVO

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento geológico e do potencial mineral de uma determinada região é considerado estratégico para o desenvolvimento econômico, pois permite o aproveitamento qualitativo deste recurso, buscando o mínimo de agressão ao meio ambiente.

Na elaboração do ZEE, este conhecimento deve ser explorado de forma integrada com outras subáreas de conhecimento como a Geomorfologia, Pedologia e Hidrografia. Neste contexto que se buscou demonstrar os aspectos geológicos essenciais para a construção do ZEE do estado de Roraima.

2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As características litoestruturais e o potencial mineral do substrato geológico no território do estado de Roraima apresentado a seguir, foi elaborado a partir de contribuições interpretadas dos projetos de levantamentos geológicos anteriores, com destaque para os projetos de CPRM (1999; 2000), bem como de 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.

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 Geospaciais 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.

As etapas metodológicas consistiram no tratamento dos produtos de Sensoriamento Remoto, fotointerpretação geológica segundo Veneziani e Anjos (1982), trabalhos de campo, baseados em perfis geológicos na escala 1:250.000 e laboratorial no que concerne a preparação de lâminas delgadas e descrição petrográfica em nível microscópico.

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.

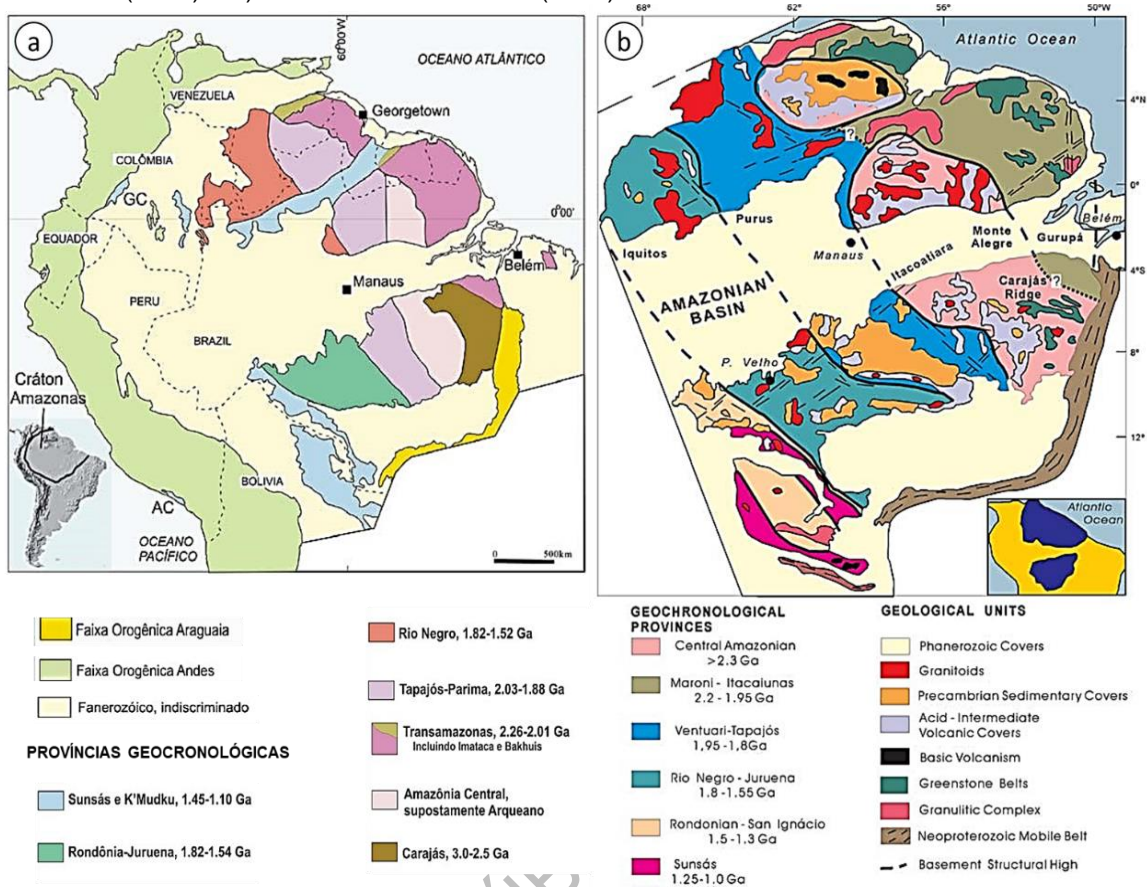
Os termos litológicos ocorrentes na região correspondente ao estado de Roraima situam-se na parte mais norte da porção continental da placa tectônica Sul Americana, designada de Plataforma Sul Americana, mais precisamente no compartimento denominado de cráton Amazônico.

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.

Os modelos apresentados na Figura 1 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.

PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA, NÃO DEFINITIVO

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).

No entanto, Reis et al. (2003) ao compilar dados dos projetos dos programas de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, tais como: Catrimãni - 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

A seguir 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 62°, até a fronteira com a Guiana e da fronteira ao norte com Venezuela até as proximidades com o rio Uraricoera.

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. São encontradas em regiões colinosas, em meio a vegetações rasteiras e de pasto ao longo da vicinal Trairão, município do Amajari. Os litotipos mais frequentes encontrados para a unidade são tonalitos e granodioritos com subordinados monzogranitos. 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.

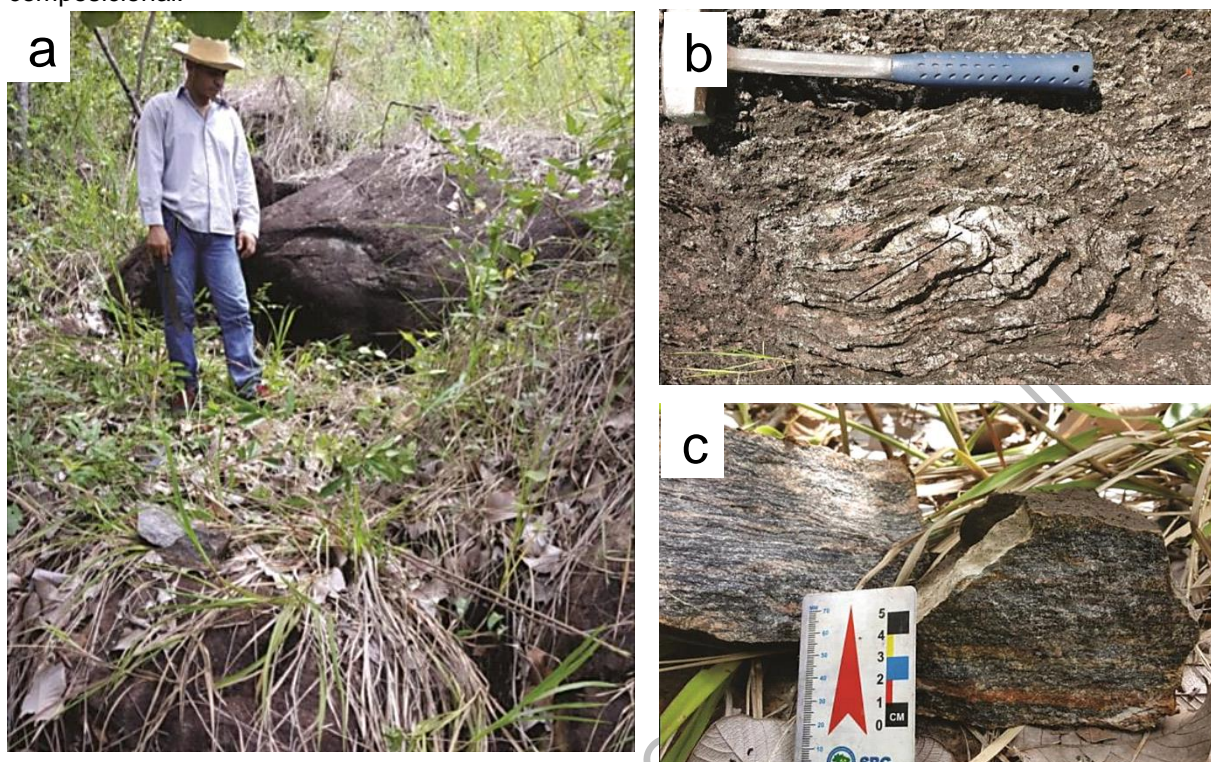


Fonte: os autores.

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 paragneisses (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).

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

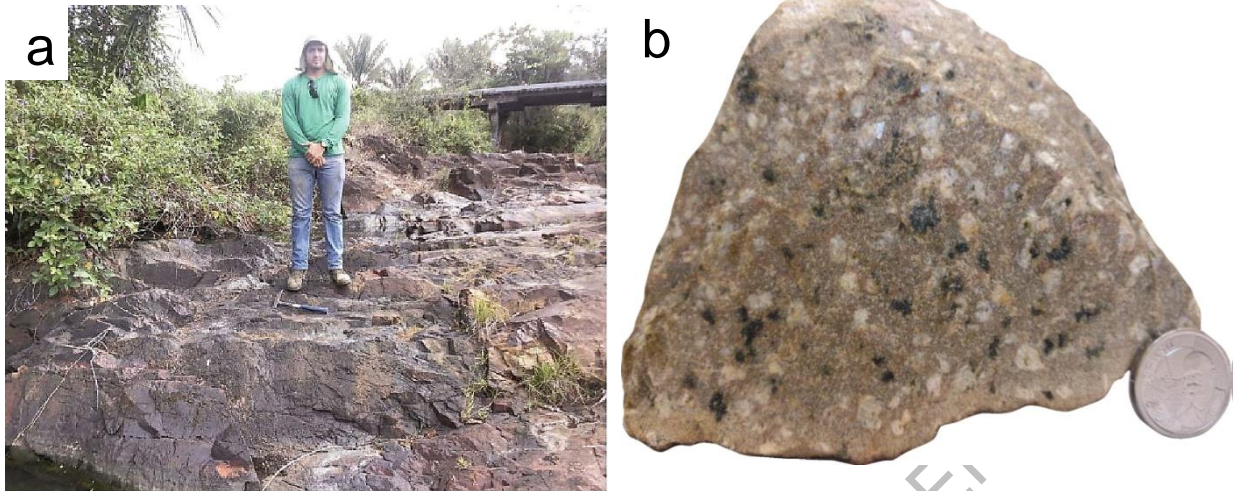


Fonte: os autores.

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 granitoides 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.

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

4.1.1.5 Suíte Pedra Pintada (PP3pp)

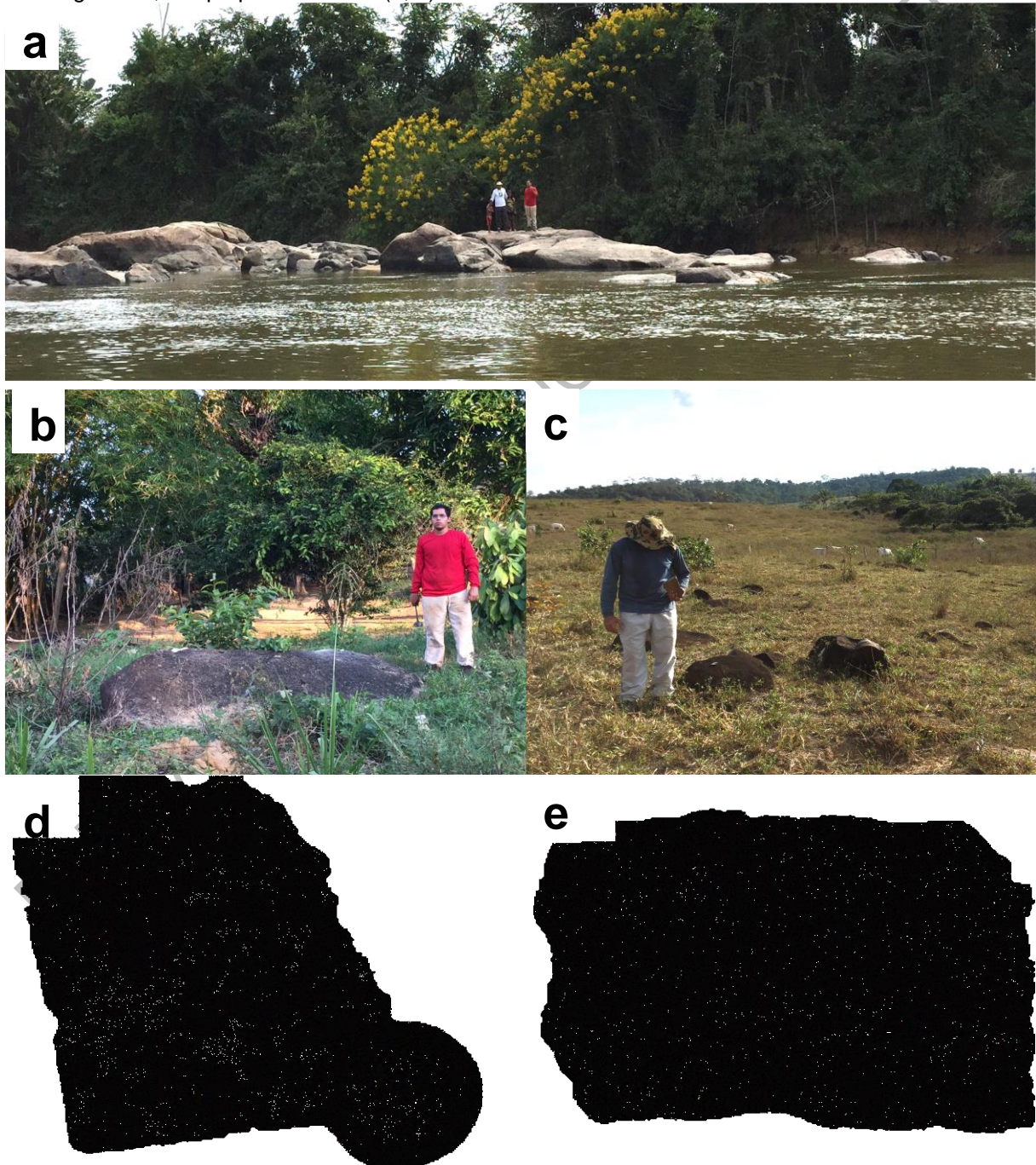
Os corpos rochosos descritos incluídos nesta unidade afloram na forma de blocos métricos, centimétricos e por vezes decamétricos, e como lajedos métricos a decamétricos nos leitos e margens de igarapés e rios e nas vertentes de serras, bem como encontram-se em meio a uma superfície pediplanizada, predominantemente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

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).

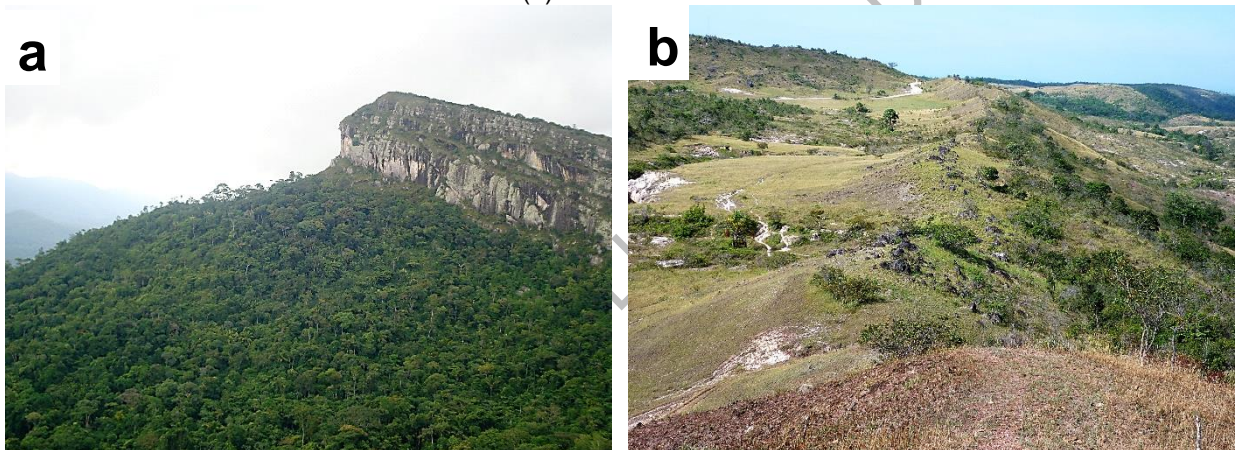
Figura 6 - Exposições características dos corpos rochosos da suíte Pedra Pintada, na forma de lajedos (a), blocos métricos (b) e blocos centimétricos a métricos (c); Aspecto macroscópico dos monzogranitos, litotipo predominante (d, e).



Fonte: os autores.

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. As Figuras 7 e 8 mostram exposições típicas desta unidade

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.

PARA AUDIÊNCIA

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.

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-fesldspatos 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.

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.

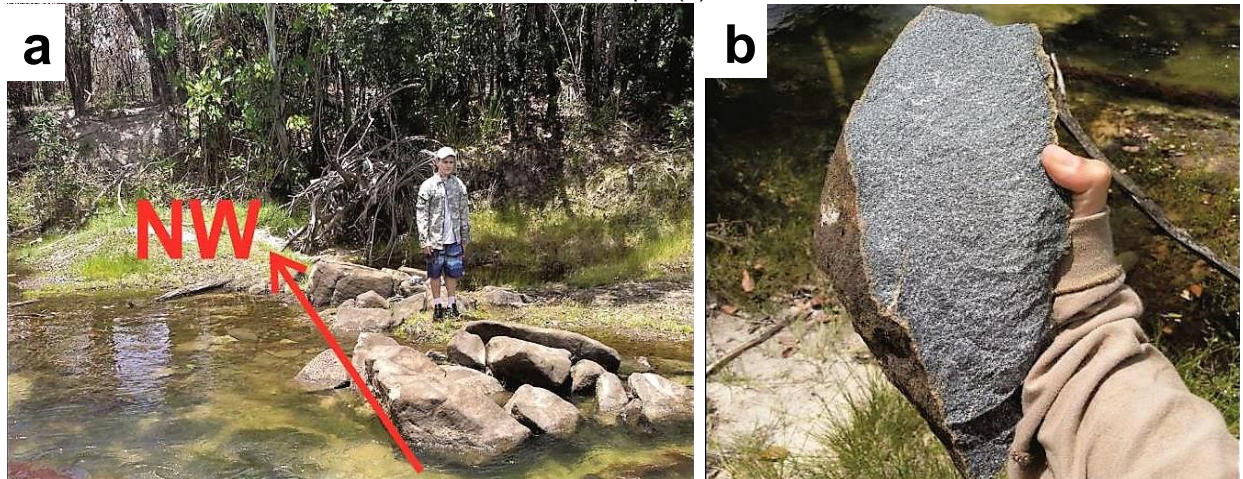
4.1.2 Unidades Litológicas do Mesozoico e Cenozoico

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).

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 ocorrências de Au(ouro), Mo (Molibdênio), Fe (Ferro), Cu(Cobre), Mn(Manganês), Ni (Níquel), Ag (Prata), Zn (Zinco) , Nb (Nióbio), Ta (Tântalo), Ocorrências de não metálicos (Feldspato, Muscovita e Turmalina), Diamante, areia, argila, brita e rochas ornamentais.

4.2 Domínio Tectonoestratigráfico Parima

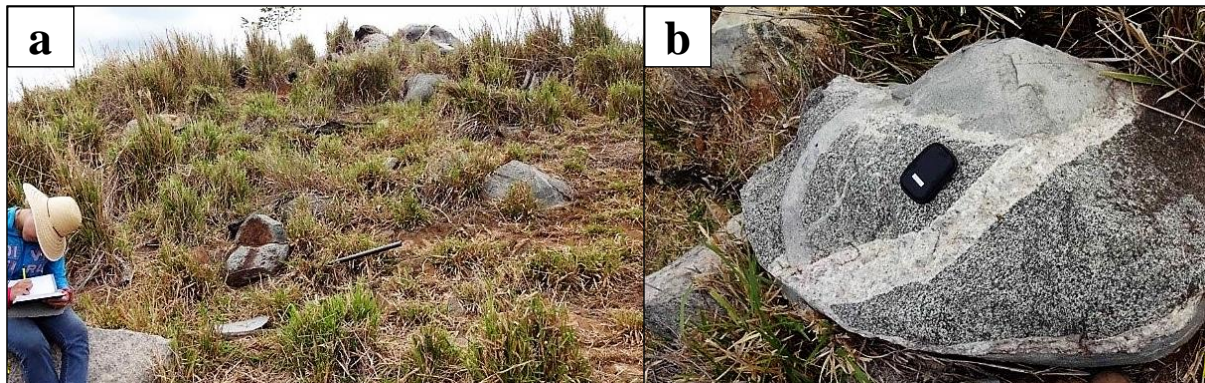
Este domínio ocorre na porção oeste-noroeste de Roraima, com estruturação preferencial NW-SE a E-W. Este domínio exhibe grandes áreas de terrenos tipo granito - *greenstone* relacionados ao Transamazônico (ou fortemente retrabalhados durante este ciclo), além de rochas graníticas, sedimentares, e restritas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

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). A partir da descrição petrográfica identificou-se tonalitos, granodioritos e granitos com subordinados quartzo dioritos. Quanto as rochas metamórficas predominam ortognaisses do tipo biotita-hornblenda gnaisses, paragnaisses com cordierita, silimanita e muscovita e migmatitos.

Figura 11 - 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.

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.

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 providas 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.

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.

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 seriam possível maiores 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.

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.

Estes relevos tabulares encontram-se esculpidos 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 ocorrências de Au(ouro) e Sn(estanho).

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, que constitui a bacia sedimentar do Tacutu.

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.

4.3.1 Unidades Litológicas do Paleoproterozoico

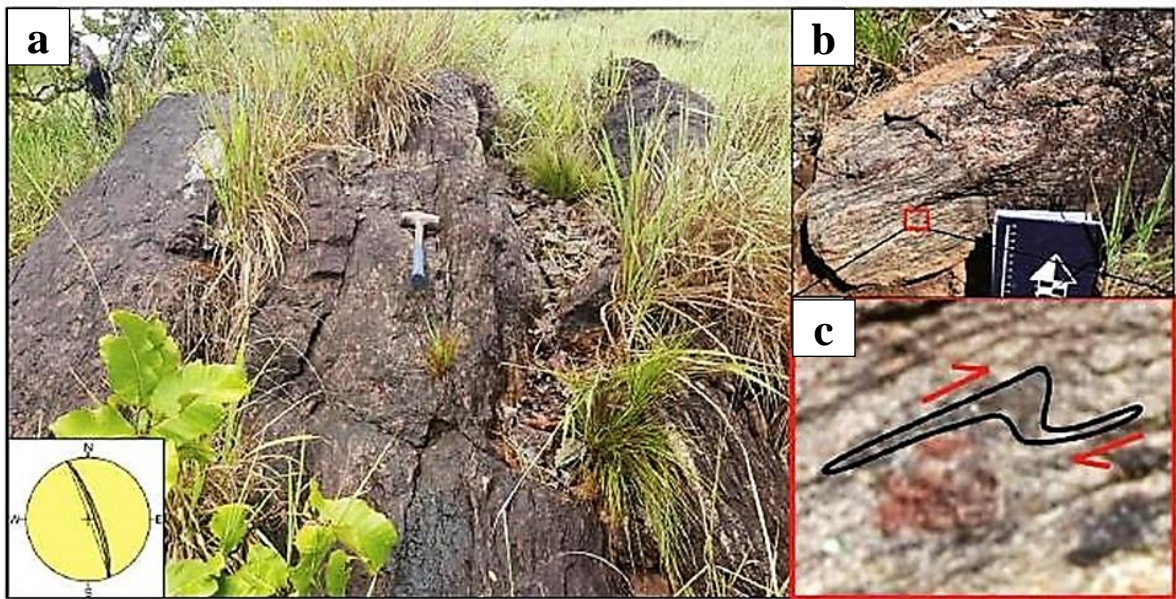
4.3.1.1 Grupo Cauarane/Suíte Metamórfica Murupu (PP3ca/PP3mu)

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).

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. 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.

Figura 12 - Afloramento em forma de lajedo e blocos do granada gnaisse 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.

Foi amostrado ainda um conjunto de paragneisses 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 gnaisses 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.

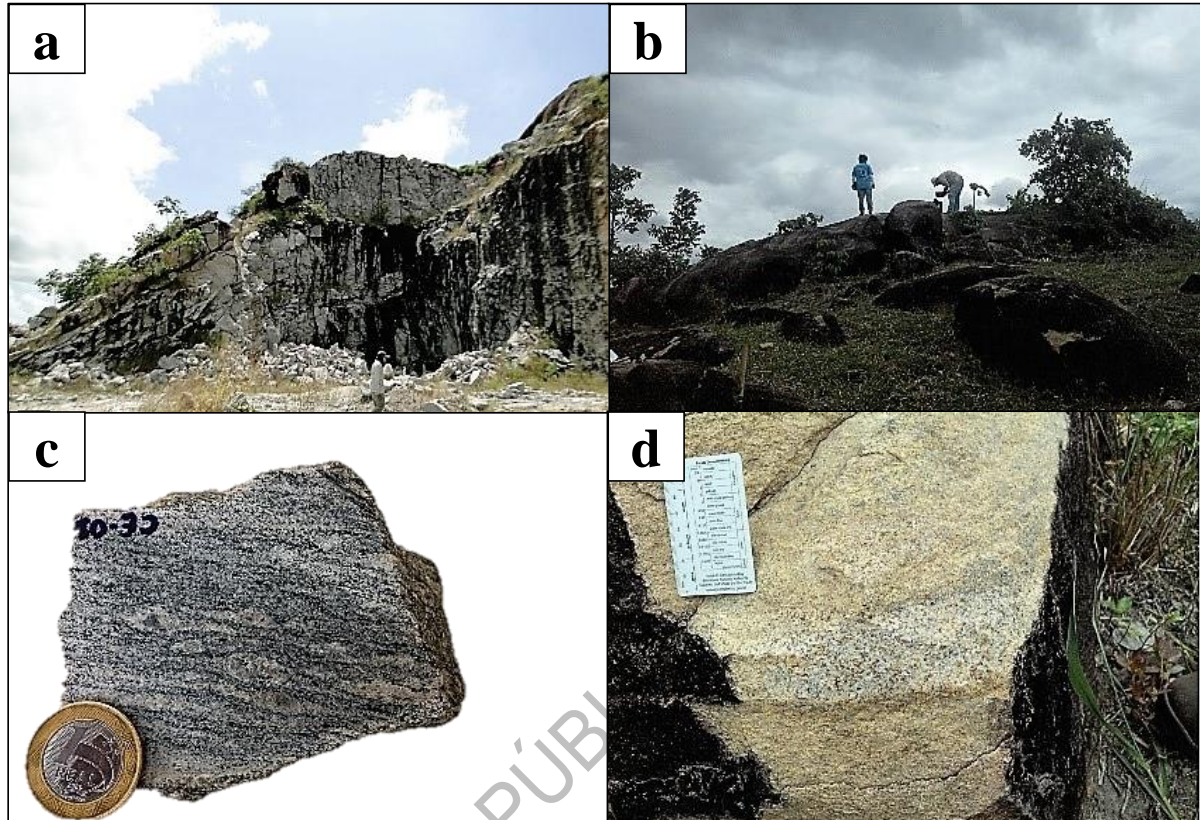
4.3.1.3 Suíte Metamórfica Rio Urubu (PP3ru1/PP3ru2)

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 principais litotipos mapeados consistem em hornblenda-biotita-gnaisses monzograníticos, biotita-gnaisses 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.

PARA AUDIÊNCIA PÚBLICA EM ATO DEFEINTE

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).

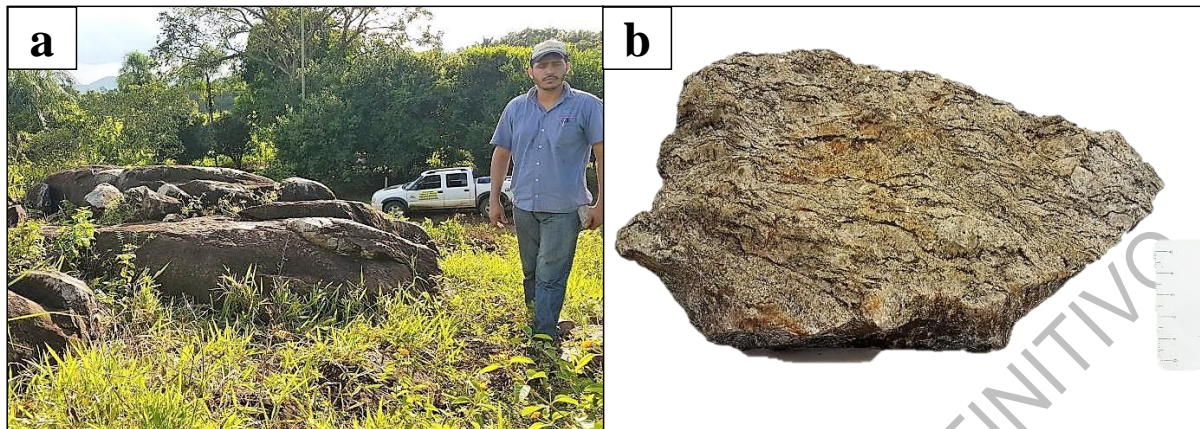


Fonte: os autores.

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). Os tipos litológicos compreendem piroxênio-olivina quartzo monzodiorito, hornblenda-charnockito e Fayalita-clinopiroxênio-quartzo-sienito.

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 gnaisse, destacando a textura porfiroclástica milonítica (b).



Fonte: os autores.

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.

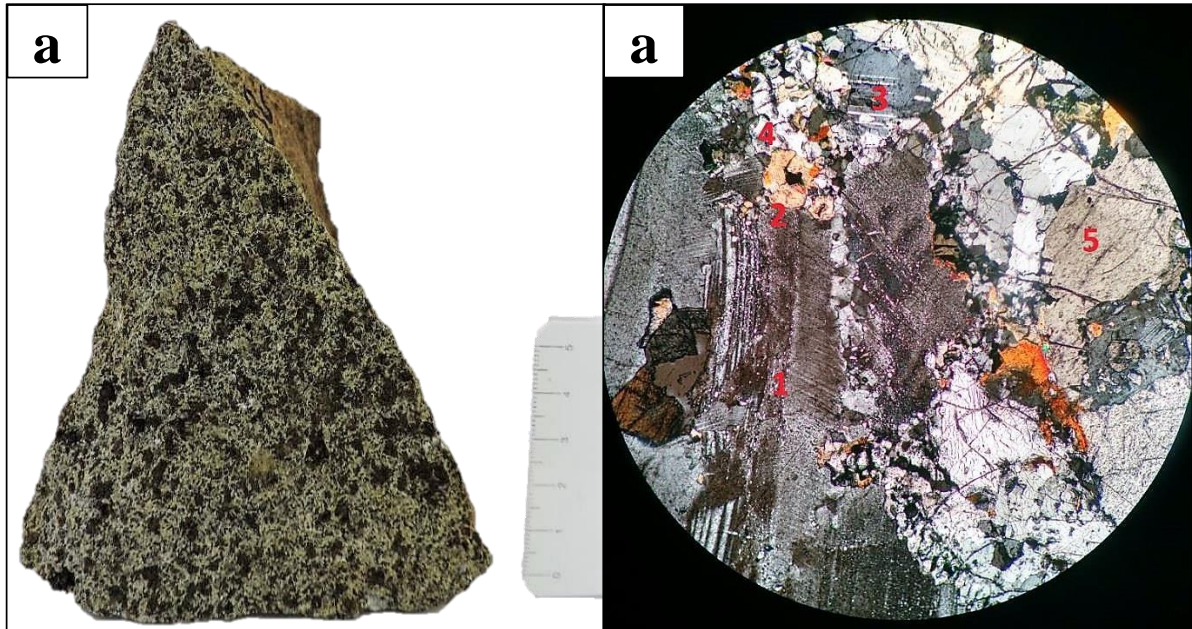


Fonte: os autores.

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 uma variedade de rochas gabróicas, como olivinas gabros, gabros noritos, hornblendas gabros e piroxenitos.

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 xadrez. 4- Quartzo intersticial. 5- Ortopiroxênio em posição de maior iluminação.



Fonte: os autores.

4.3.2 Unidades Litológicas do Mesoproterozoico

4.3.2.1 Suíte Intrusiva Mucajaí (MP1mu)

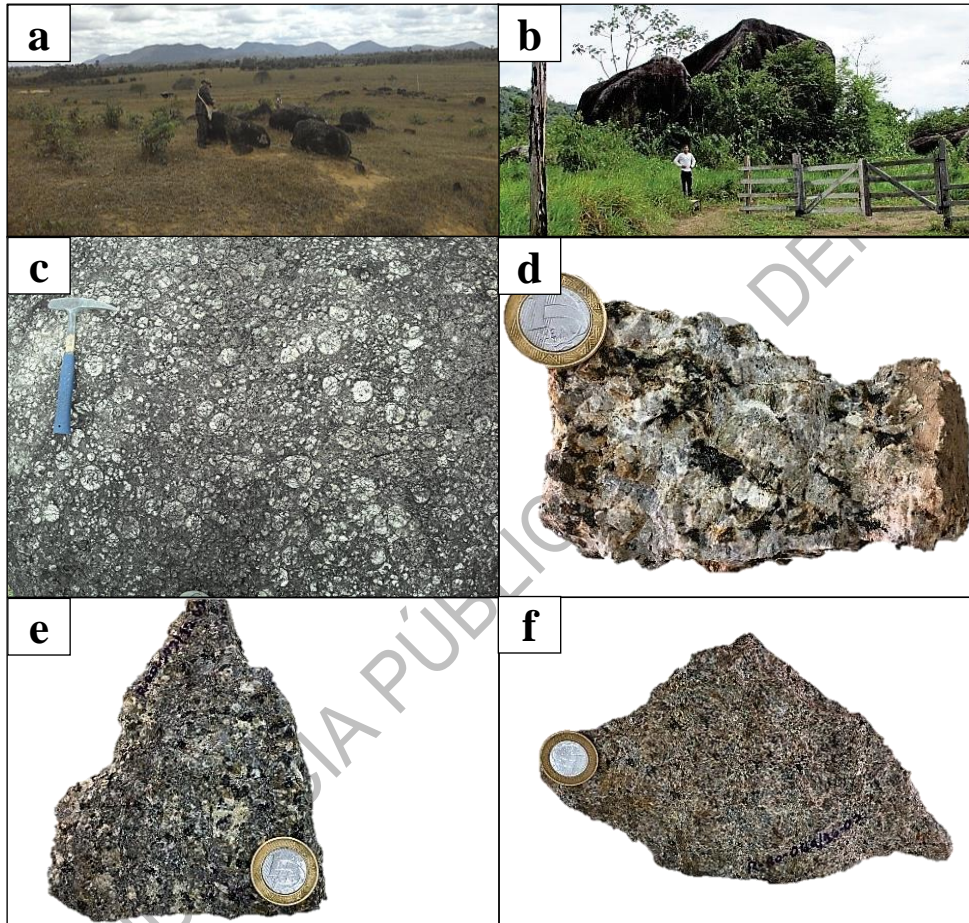
As rochas da suíte intrusiva Mucajaí afloram preferencialmente em forma de lajedos decamétricos a métricos, blocos métricos a decamétricos, além de estruturar os principais relevos da região como, por exemplo, a serra do Mucajaí. Nas regiões colinosas, os afloramentos estão em meio a uma vegetação densa.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

4.3.2.2 Anortosito Repartimento (MP1r)

As rochas mapeadas inseridas nessa unidade localizam-se na porção centro-oeste do DGC, cujas exposições consistem de 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).

Figura 17 - Principais aspectos dos sienogranitos e quartzo-sienitos da suíte Intrusiva mucajaí: 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).



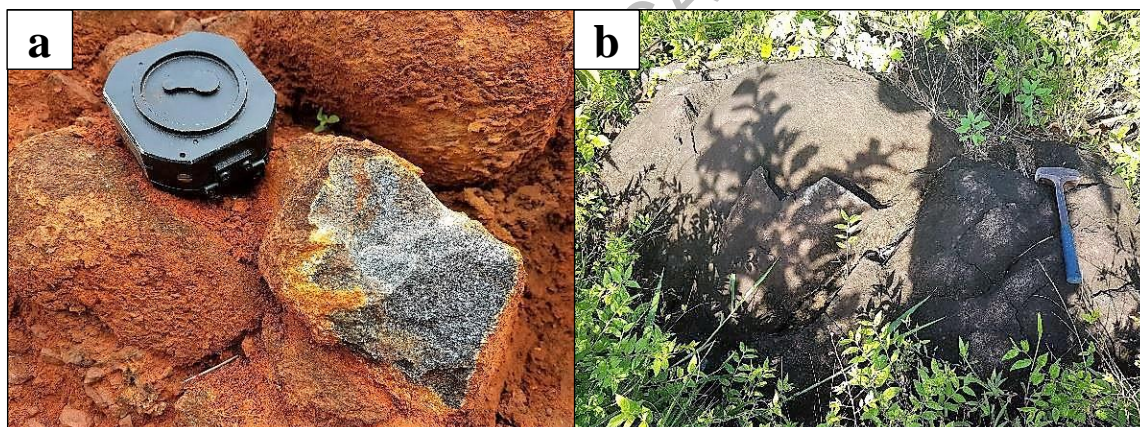
Fonte: os autores.

Figura 18 - Capa intempérica pedogenética de coloração avermelhada sobre gabros do Anortosito Repartimento.



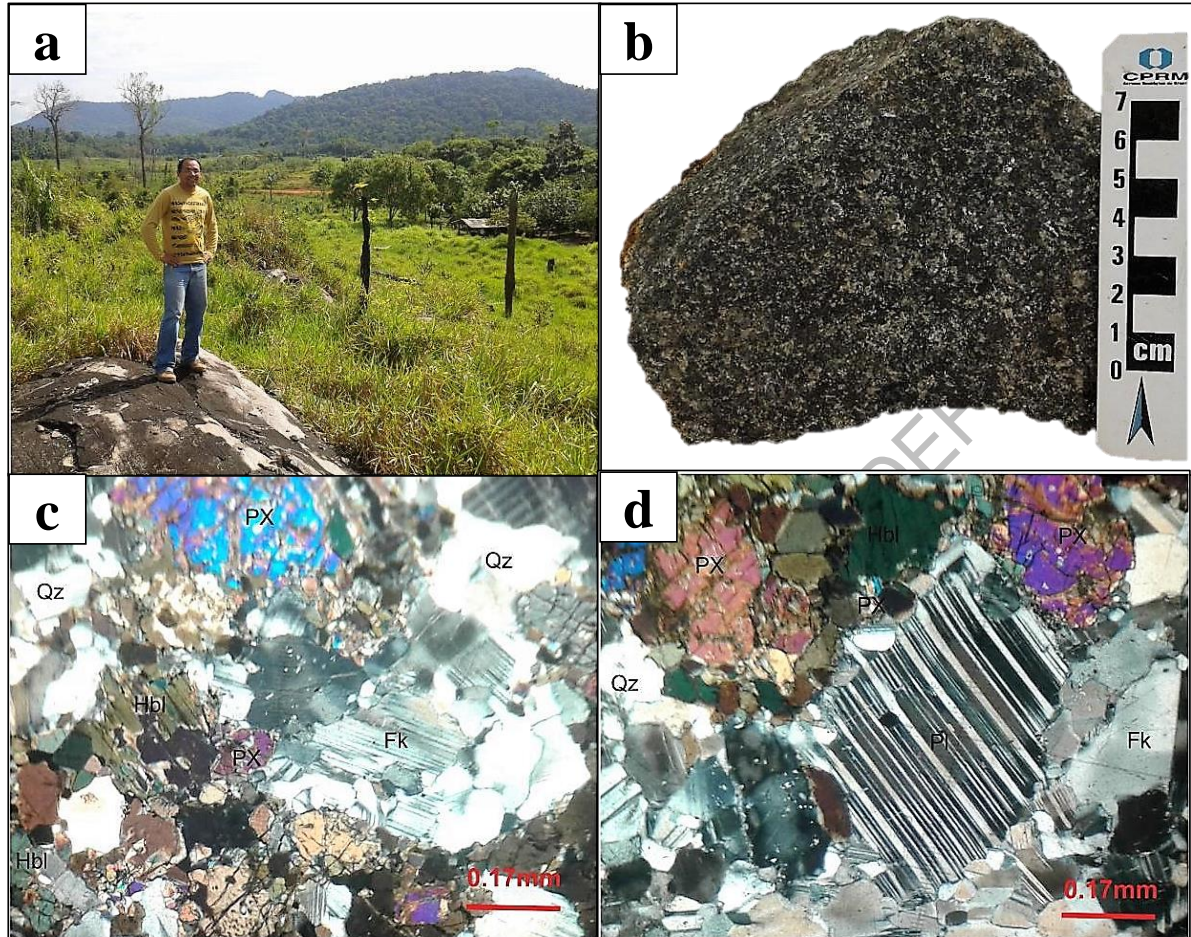
Fonte: os autores.

Figura 19 - Blocos centimétricos (a) e métricos (b) correspondentes ao gabbo 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.

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.

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).

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, matacões, 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).

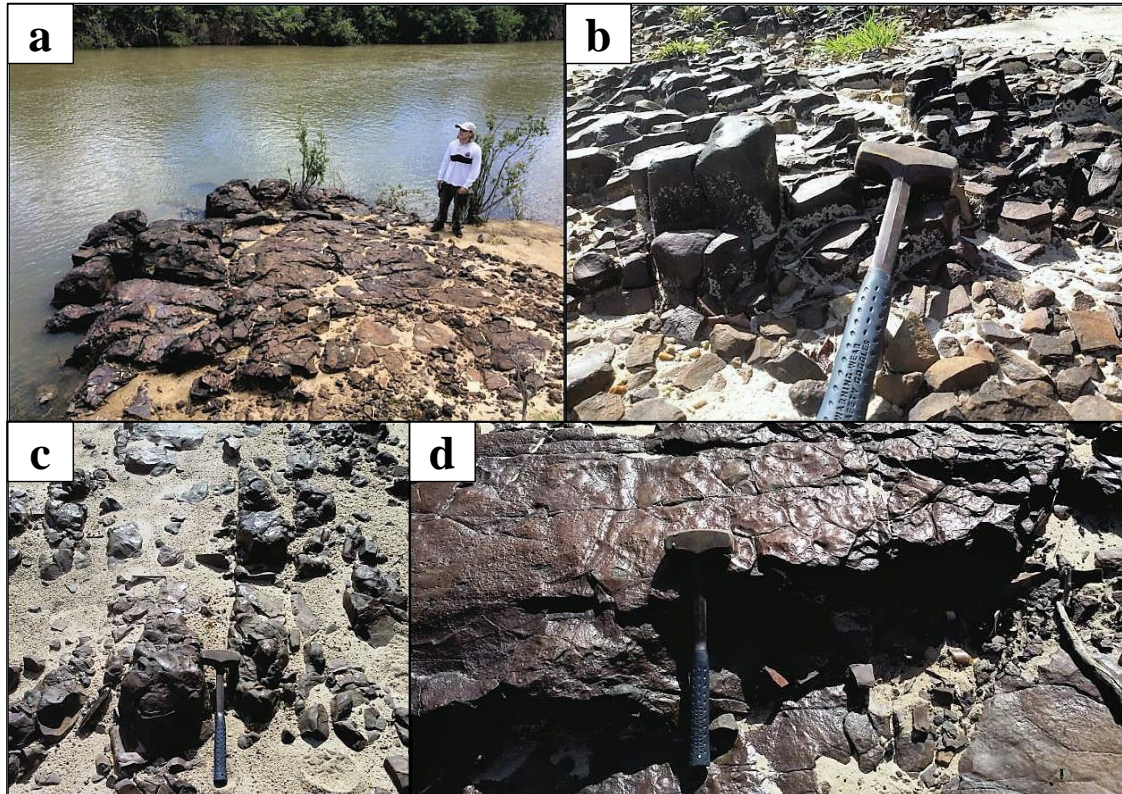
4.3.3.2 Formação Tacutu (K2ta)

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 pseudomorfo 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.

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.

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.

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.

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 ocorrências de Au (Ouro), Nb (Nióbio), Ta (Tântalo), Sn (Estânio), Y (Ytrio), Th (Thório), U (Urânio), Zr (Zircônio) e Terras Raras, Areia, Argila, Seixo, Brita e rochas ornamentais.

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.

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.

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.

4.4.1.3 Suíte Martins Pereira (PP3mp)

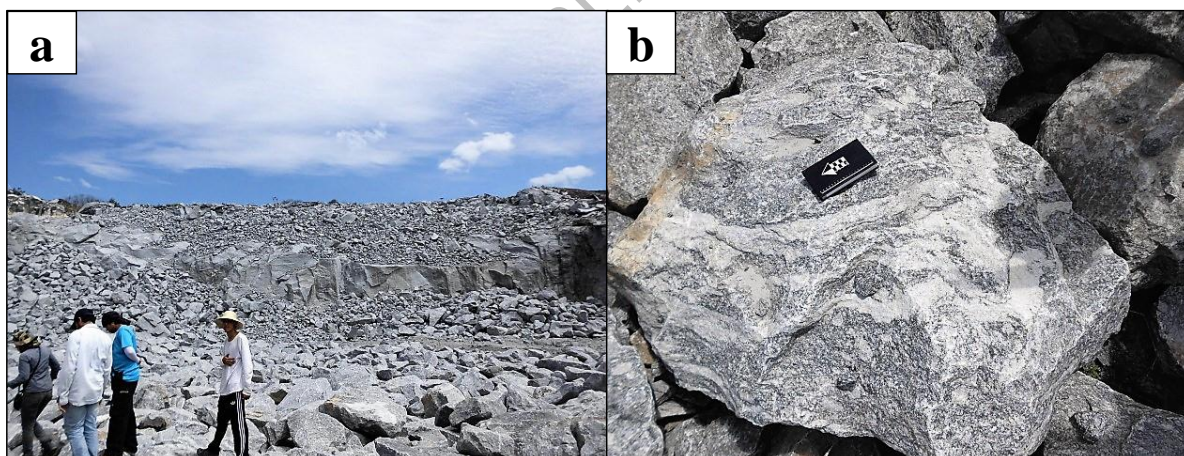
As exposições mais expressivas das rochas dessa unidade ocorrem ao longo da BR-174 entre a localidade de Novo Paraíso e Nova Colina, principalmente na forma de bolders, matacões e blocos, formando feições conhecidas como caos de blocos (Figura 22). O termo mais frequente consiste em granodioritos de textura porfirítica 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).

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.

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.

4.4.1.6 Complexo Jauaperi (PP3ja)

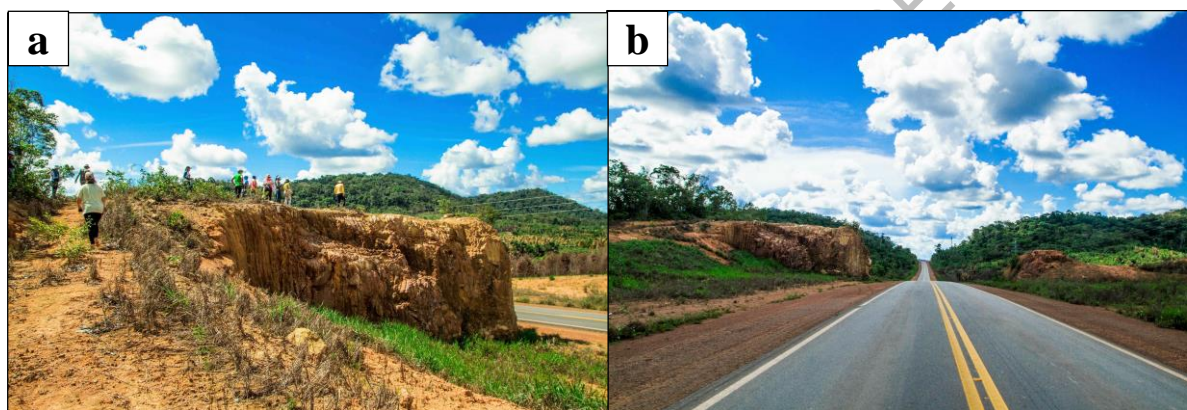
As rochas dessa unidade recobrem porções ao sul de Roraima, especialmente, como lajedos de dimensões métricas na bacia do rio Jauaperi, constituídos por gnaisses, migmatitos, metagranitos e charnockitos, além de diques de composição

principalmente anfibolítica. Em todas estas rochas são comuns feições estruturais de orientação preferencial N-S e NE-SW.

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.

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 Caracaraí.



Fonte: os autores.

4.4.1.8 Suíte Intrusiva Mapuera (PP34ma)

As rochas dessa unidade ocorrem distribuídas na parte sul do estado de Roraima, estruturando exuberantes serras de até 750 m de altitude. Todavia de forma menos abundante ocorrem na forma de blocos e lajedos de dimensões métricas às margens da BR-174, entre a ponte sobre o rio Branco e a localidade de Nova Petrolina no município de Caracaraí.

Petrograficamente a suíte é representada por álcali-feldspatos granitos leucocráticos a hololeucocráticos, róseos, equigranulares a inequigranulares médios a grossos, geralmente, isotrópicos e homogêneos, incluindo variedades granofíricas e rapakivíticas.

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 incosolidados 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, incluem ocorrências de Nb (Nióbio) e Ta (Tântalo), Seixo e Brita e rochas ornamentais.

5 POTENCIAL À FRAGILIDADE LITOESTRUTURAL

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. 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 do 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, 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.

O nível alto para o potencial erosivo no noroeste do estado está representado por terrenos constituídos por relevos tabulares, provavelmente por estarem esculpidos 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 que, 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 exhibe 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, exhibe direções preferenciais NW-SE e NE-SW, registrado em um extenso terreno granítico de idade paleoproterozoica, onde também revelam-se ocorrências restritas de ortognaisses.

REFERÊNCIAS

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 Caracaraí, 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, Belem, 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 previewal do Estado de Roraima. **Cadernos de Geociências**, n°10, 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, Simpósio 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.

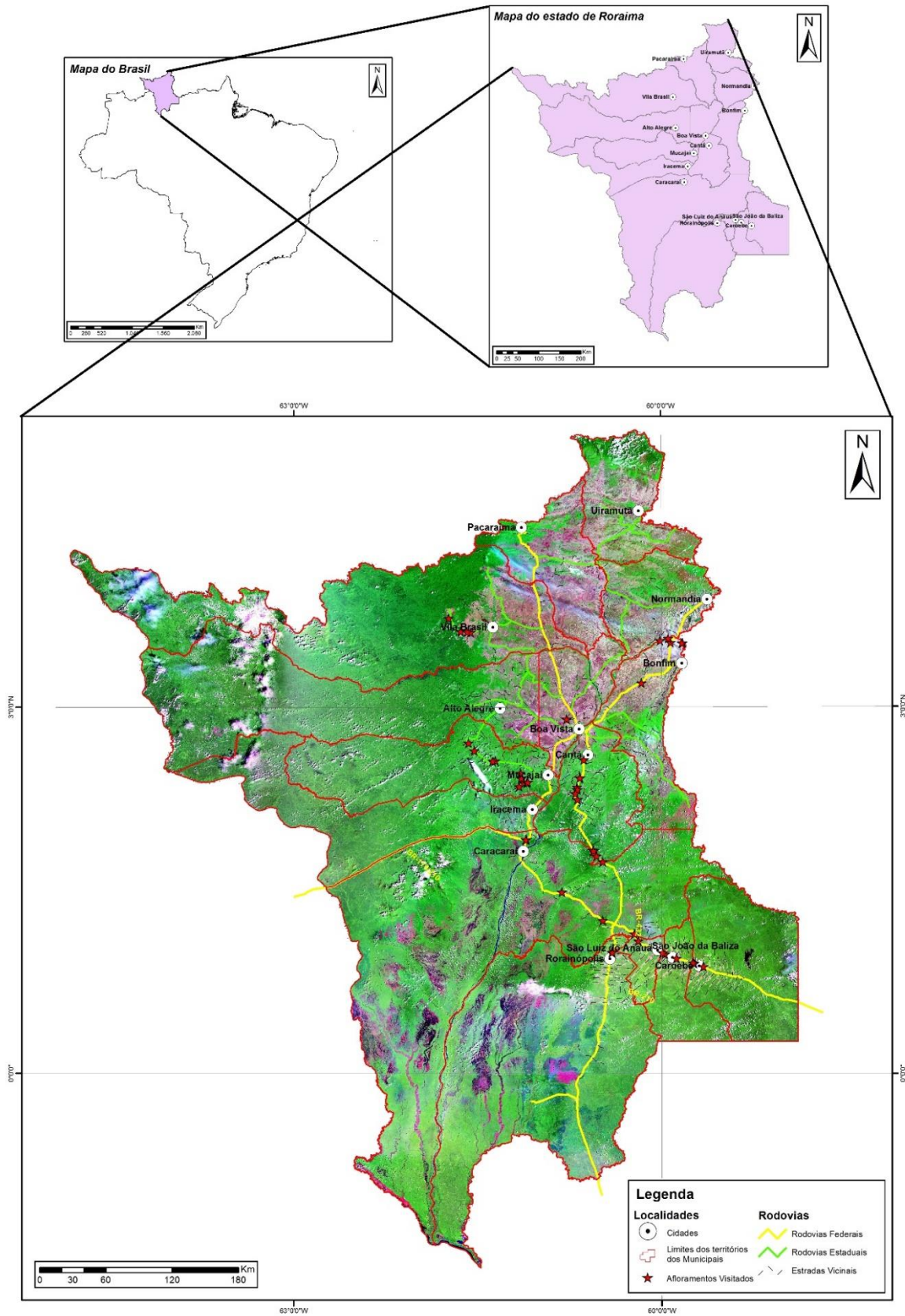
SOUZA, V.; SAMPAIO, B. M. Primeiro registro fóssil (ICNOFÓSSEIS) da formação Serra do Tucano (Bacia do Tacutu/RR): uma ferramenta no estudo da evolução da paleopaisagem de Roraima. **Revista Acta Geográfica**, vol. 1, 2007.

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.

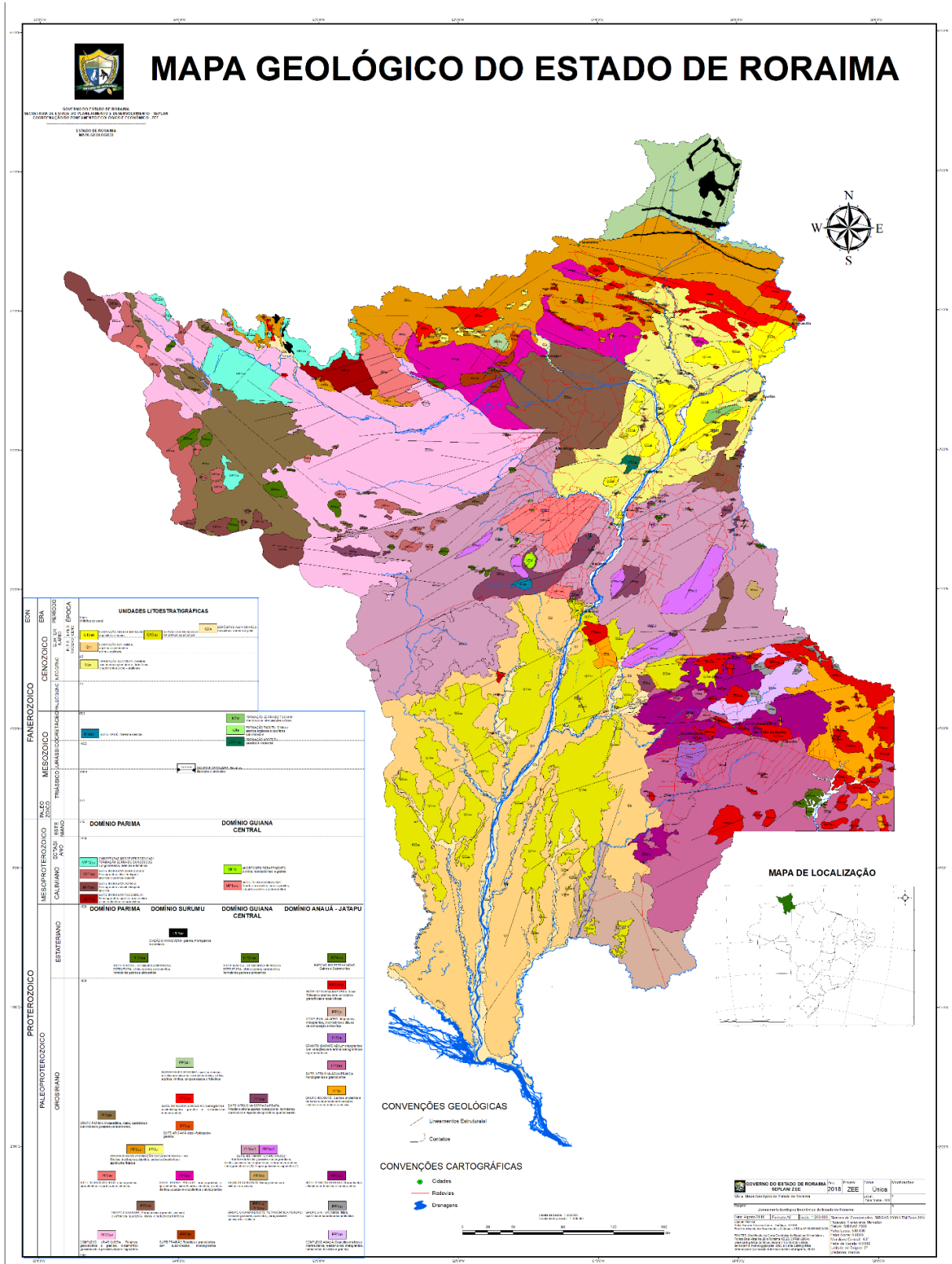
VENEZIANI, P. & ANJOS, C. E. **Metodologia de interpretação de dados de Sensoriamento Remoto e aplicações em Geologia.** São José dos Campos: INPE, 1982. 54p. (INPE-2227-MD/014).

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.

APÊNDICE I - Mapa de localização dos pontos estudados



APÊNDICE II - Mapa Geológico do Estado de Roraima



APÊNDICE III - MAPA DE FRAGILIDADE LITOESTRUTURAL À EROSÃO

