

PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL

GEOLOGIA PARA MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA E GEOFÍSICA

MAPAS GEOLÓGICOS ESTADUAIS

SÉRIE GEOLOGIA E
RECURSOS MINERAIS DOS
ESTADOS BRASILEIROS
ESCALA 1:1.000.000

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DE RORAIMA

ESCALA 1:1.000.000



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretora-Presidente

Sabrina Soares de Araújo Góis (interina)

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretora de Infraestrutura Geocientífica

Sabrina Soares de Araújo Góis

Diretor de Administração e Finanças

Sabrina Soares de Araújo Góis (interina)

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Geologia

Marcelo Esteves Almeida

Chefe da Divisão de Geologia Básica

Patrick Araujo dos Santos

Chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto e Geofísica

Iago Sousa Lima Costa

Chefe da Divisão de Geodinâmica

Joseneusa Brilhante Rodrigues

Chefe do Departamento de Recursos Minerais

Maísa Bastos Abram

Chefe da Divisão de Geologia Econômica

Guilherme Ferreira da Silva

Chefe da Divisão de Minerais e Rochas Industriais

Michel Marques Godoy

Chefe da Divisão de Geoquímica

Daliane Bandeira Eberhardt

Chefe do Departamento de Informações Institucionais

Ney Ferreira dos Santos

Chefe da Divisão de Geoprocessamento

Hiran Silva Dias

Chefe da Divisão de Cartografia

Fábio Silva da Costa

Chefe da Divisão de Documentação Técnica

Jéssica dos Santos Gonçalves

Chefe do Departamento de Relações Institucionais e Divulgação

Andrea Sander

Chefe do Núcleo de Comunicação

Michelle de Aquino Araújo

Chefe da Divisão de Editoração Geral

Hemilton Moraes Cunha

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

Superintendente

Jussara Socorro Cury Maciel

Gerente Geologia e Recursos Minerais

Antonio Charles Silva Oliveira

Responsável Técnico do Projeto

Túlio Amós de Araújo Mendes

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA NACIONAL DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
I PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL I

GEOLOGIA PARA A MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Integração Geológica e Geofísica

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DO ESTADO DE RORAIMA

Escala 1:1.000.000

Estado de Roraima

ORGANIZADOR

Túlio Amós de Araújo Mendes

NOTA EXPLICATIVA



Manaus
2025

REALIZAÇÃO

Superintendência Regional de Manaus

ORGANIZAÇÃO

Túlio Amós de Araújo Mendes
Antonio Charles Silva Oliveira

TEXTO EXPLICATIVO

1. Introdução

Túlio Amós de Araújo Mendes

2. Materiais e Métodos

Túlio Amós de Araújo Mendes

3. Compartimentação Tectônica

Túlio Amós de Araújo Mendes
Antonio Charles Silva Oliveira

4. Unidades Litoestatigráficas

Túlio Amós de Araújo Mendes

5. Recursos Minerais

Leonardo Aguiar
Heitor Flávio Grazziotin

6. Conclusões

Túlio Amós de Araújo Mendes
Leonardo Aguiar

Referências

Túlio Amós de Araújo Mendes
Leonardo Aguiar

CARTOGRAFIA GEOLÓGICA (<http://geosgb.sgb.gov.br>)

Túlio Amós de Araújo Mendes
Antonio Charles Silva Oliveira
Paulo Roberto Santos Lopes
Leonardo Aguiar
Heitor Flávio Grazziotin
Marcelo Esteves Almeida
Paulo Roberto Rodrigues Benevides Filho

SIG GEOLÓGICO

Túlio Amós de Araújo Mendes
Antonio Charles Silva Oliveira
Leonardo Aguiar

APOIO TÉCNICO

CARTOGRAFIA DIGITAL E GEOPROCESSAMENTO

Tomas de Miranda Lisboa

GEOFÍSICA

Vanessa da Silva Oliveira
Miquéas Barroso da Silva

REVISÃO TEXTUAL

Irinéa Barbosa da Silva

PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO

Capa (DIMARK)

Luiz Fernando do Valle Silvestre

Miolo (DIEDIG)

Andréia Amado Continentino
Agmar Alves Lopes

Diagramação (NANA)

Pâmela Emanuelle da Silva

NORMALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Paula da Silva

REVISÃO FINAL

Marcelo Esteves Almeida
Gilmar José Rizzotto

Serviço Geológico do Brasil – SGB

www.sgb.gov.br
seus@sgb.gov.br

G345 Geologia e recursos minerais do estado de Roraima /
Organizador Túlio Amós de Araújo Mendes. – Escala
1:1.000.000 -- Manaus : CPRM, 2025.
1 recurso eletrônico : PDF.

Geologia para a mineração e desenvolvimento sustentável.
Integração geológica e geofísica.
ISBN 978-65-5664-647-3

1. Geologia econômica. 2. Recursos minerais. 3. Economia
mineral. I. Mendes, Túlio Amós de Araújo (org.). I. Título.

CDD 553

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Teresa Rosenhayne CRB / 7 5662

APRESENTAÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM), empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem como missão gerar e disseminar o conhecimento geocientífico com excelência. No campo de geologia e recursos minerais, desenvolve projetos em diversas linhas de atuação, que incluem o mapeamento geológico sistemático, os levantamentos geofísicos e geoquímicos, o estudo dos recursos minerais e a avaliação de potencial de diversas regiões do país.

Desta forma, o SGB-CPRM constrói um amplo acervo de informações geológicas de todo território nacional, o que viabiliza a realização de projetos de integração regional, os quais apresentam o estado da arte do conhecimento geológico nas áreas enfocadas. Os produtos gerados por esses projetos – mapas, relatórios e bases de dados – constituem ferramentas essenciais para a elaboração de estratégias e ações desenvolvidas por parte dos setores público e privado, além de serem fundamentais para a pesquisa e ensino em Geociências.

Com base nessas premissas, o SGB-CPRM tem a satisfação de disponibilizar à comunidade técnico-científica, gestores públicos, empresários do setor mineral e à sociedade em geral, os resultados do Projeto “Geologia e Recursos Minerais do Estado de Roraima”. Essa iniciativa está vinculada ao Programa “Mineração Segura e Sustentável” e à Ação “Mapeamento Geológico do Brasil”, sob coordenação do Departamento de Geologia (DEGEO), da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DGM).

O projeto foi executado pela Superintendência de Manaus e apresenta o estado da arte do conhecimento geológico no estado de Roraima, que abrange uma área de 224.301 km² na Região Norte do Brasil. No contexto geotectônico brasileiro, Roraima está localizado na porção central do Escudo das Guianas – bloco norte do Cráton Amazônico, sendo composto tanto por terrenos cristalinos mais antigos (Paleoproterozoicos a Mesoproterozoicos), quanto por terrenos mais jovens relacionados à abertura do Oceano Atlântico. Atualmente, os principais recursos minerais explorados em Roraima são ouro e diamante os principais recursos minerais explorados em Roraima, havendo também ocorrências de estanho, titânio, vanádio, elementos terras-raras, ametista e rochas ornamentais.

Sabrina Soares de Araújo Góis

Diretora-Presidente, Interina

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

RESUMO

O estado de Roraima abrange a porção central do Escudo das Guianas, bloco crustal setentrional do Cráton Amazônico. Em termos de configuração tectônica, seu embasamento geológico foi formado no curso da Orogenia Akawai (passagem do Riáciano para o Orosiriano: 2,10-2,02 Ga), a partir da geração de arcos magmáticos e subsequentes processos de colisão e magmatismo tardi- a pós-tectônico, resultando na formação de três cinturões, denominados Cauarane-Coeroeni, Orocaima e Rio Urubu.

Posteriormente, eventos tectônicos intraplaca afetaram esse embasamento desde o final do Orosiriano até o Mesozoico. Esse cenário geológico resulta em um ambiente com ampla variedade de rochas e estruturas, favorecendo a ocorrência de recursos naturais ainda pouco pesquisados.

O Cinturão Cauarane-Coeroeni (2,02-2,00 Ga) é uma megaestrutura sinuosa que, em Roraima, apresenta direção principal aproximadamente leste-oeste. Ele composto por rochas do Grupo Cauarane, uma sucessão metavulcanossedimentar de alto grau metamórfico, e seu produto anatético sin-tectônico, correspondendo aos granitos peraluminosos crustais do Corpo Amajari.

A norte ocorre o Cinturão Orocaima (2,00-1,96 Ga), formado por magmatismos contemporâneos de quimismo alcalino e calcioalcalino. O vulcanismo de caráter alcalino é representado pela Formação Cachoeira da Ilha, e o plutonismo, pela Suíte Saracura. Já o magmatismo calcioalcalino está associado à Formação Surumu (vulcanismo) e às suítes Pedra Pintada, Reislândia e Tocobirém, além dos corpos Mixiguana, Ericó e Puruê (plutonismo). Ainda relacionado a esse magmatismo, a Suíte Martins Pereira (calcioalcalino) e o Corpo Vila Serra Dourada (peraluminoso) se estabeleceram a sul do Orógeno Akawai, fora do trecho contínuo dos cinturões orosirianos.

A porção meridional do orógeno é constituída pelo magmatismo pós-colisional do Cinturão Rio Urubu (1,96-1,92 Ga), que reúne as suítes Serra da Lua, Rio Urubu e Serra da Prata, além do Corpo Igarapé Branco (todas calcioalcalinas) da Suíte Igarapé Miracelha (alcalinas) e do Corpo Curuxuim (peraluminosa crustal).

Mais para o final do Período Orosiriano, um intenso magmatismo atribuído a SLIP Uatumã (1,89-1,87 Ga) intrudiu a porção sul do Orógeno Akawai. Esse megaevento intraplaca gerou as rochas plutônicas ácidas das suítes Água Branca e Mapuera, incluindo os corpos Rio Itã, Estrela do Norte, Serra do Camelo e Igarapé Tamandaré, além dos correspondentes vulcânicos representadas pelas formações Iricoumé e Represa Jatapu. Subordinadamente, ocorre também magmatismo básico associado a essa SLIP, expresso pela Suíte Uraricaá e o Corpo Pratinha.

Cronocorrelato a esse intenso magmatismo, desenvolveu-se uma bacia do tipo *rift-sag*, que propiciou a deposição das rochas do Supergrupo Roraima a norte do Cinturão Orocaima. Ainda no contexto intraplaca, a LIP Avanavero (1,81-1,77 Ga) produziu os plútons da Suíte Moderna, que intrudem o embasamento Orosiriano (sul), e os diques e soleiras da Suíte Avanavero e do Corpo Serra do Cupim (norte).

Estendendo-se do centro ao extremo noroeste do estado, outro magmatismo intraplaca ocorreu no Mesoproterozoico (1,53-1,37 Ga), gerando as rochas plutônicas félsicas das suítes Surucucus, Auaris e Mucajá, bem como os corpos (máfico-ultramáficos Caracará e Repartimento além de outras rochas intrusivas mais tardias. Recebendo contribuições de rochas calimianas, a porção oeste do estado abriga também a sucessão sedimentar da Formação Serra das Surucucus.

Outro processo tafrogenético intraplaca de grande relevância, associado à abertura do Oceano Atlântico durante o Mesozoico, corresponde à formação do Gráben do Tacutu, no leste e centro de Roraima. Esse evento resultou da deposição das formações Serra do Tucano e Apoteri, além da intrusão dos magmatismos Taiano (toleítos) e Apiaú (alcalinas).

Sucessões majoritariamente arenosas recobrem amplas áreas do estado, associadas à dinâmica fluvial dos grandes rios, com depósitos de terraços e aluviões. Destacam-se ainda os sedimentos da Bacia do Pantanal Setentrional, onde ocorrem as formações Içá e Viruá, no sudoeste de Roraima, bem como as formações Boa Vista e Areias Brancas, no centro do estado.

Afetando parcialmente a configuração geológica das rochas proterozoicas do estado de Roraima e condicionando a colocação das rochas mesozoicas, um intenso retrabalhamento crustal ocorreu durante a

Orogenia Intracontinental K'Mudku (1,46-1,10 Ga). Esse evento gerou um conjunto de zonas de cisalhamento e se expressa, sobretudo, na porção central do estado, onde, principalmente, rochas do Cinturão Rio Urubu e da SLIP Uatumã apresentam feições de alto grau metamórfico. Ademais, em decorrência dessa tectônica, observa-se a exposição de diferentes níveis crustais, com rochas supracrustais (e.g. vulcanitos, granitos epicrustais e sedimentares) nas extremidades norte e sul de Roraima e rochas de alto grau metamórfico e de colocação profunda (e.g. migmatitos e charnockitos) na porção central.

A história de ocupação de Roraima está intrinsecamente relacionada à descoberta e extração de recursos minerais, inicialmente vinculada a garimpos de ouro e diamante. Por todo o estado, há muitas ocorrências de ouro, destacando-se as regiões norte e noroeste, onde ocorrem sucessões metavulcanossedimentares de baixo grau metamórfico. Outros bens metálicos, como estanho, nióbio-tântalo, titânio, vanádio e elementos terras-raras, estão associados corpos intrusivos que se estendem do oeste a sul do estado.

Fosfato e diatomito configuram ocorrências de bem minerais não metálicos – insumos importantes para a indústria agrícola – e se relacionam respectivamente às rochas alcalinas mesozoicas do centro de Roraima e a depósitos lacustres recentes existentes nas proximidades da capital Boa Vista.

A extração de diamante ocorre em substratos de rochas sedimentares e depósitos fluviais recentes que drenam as bacias do Supergrupo Roraima e da Formação Tepequém. A ametista é encontrada em granitos das suítes Saracura e Moderna, no norte e sul do estado.

Essenciais à indústria e à construção civil, as ocorrências de diversos materiais, como areia, cascalho, rochas para brita e revestimento, asseguram os insumos materiais necessários para a expansão da economia do estado de Roraima.

ABSTRACT

The Roraima state comprises the central portion of the Guiana Shield, the northern crustal block of the Amazonian Craton. The regional geological basement formed during the pre-collisional phase of the Akawai Orogeny (transition from the Rhyacian to the Orosirian – 2.10-2.02 Ga), with the generation of magmatic arcs, followed by subsequent processes of collision and late- and post-tectonic magmatism that configure three belts, respectively: Cauarane-Coeroeni, Orocaima and Rio Urubu. Subsequently, intraplate tectonic events affected this basement from the late Orosirian to the Mesozoic. This geological scenario provides an environment with a wide variety of rocks and structures, which enhances the occurrence of many natural resources yet to be discovered.

The Cauarane-Coeroeni Belt (2.02-2.00 Ga) is a sinuous megastructure that crosses the Roraima state according to an east-west trend. This metamorphic belt assembles the Cauarane Group, a metavolcanosedimentary succession of high metamorphic degree, and its syn-tectonic anathetic product, which corresponds to the Amajari crustal granites. Northward, the Orocaima Belt (2.00-1.96 Ga) produces coeval alkaline and calc-alkaline magmatism. The Cachoeira da Ilha Formation and Saracura Suite are, respectively, acidic volcanic and plutonic rocks with alkaline chemistry; and, with calc-alkaline chemistry, the Surumu Formation represents the volcanism while the Pedra Pintada, Reislândia, and Tocobirém suites, in addition to the Mixiguana, Ericó and Puruê intrusive bodies, relate to the plutonism. Still related to this magmatism, the Martins Pereira Suite (calc-alkaline) and the Vila Serra Dourada granite (peraluminous crustal) are at the south of the Akawai Orogen, outside the continuous stretch of the Orosirian belts. The southern portion of the orogen gathers the post-collisional magmatism of the Rio Urubu Belt (1.96-1.92 Ga), which brings together the Serra da Lua, Rio Urubu, and Serra da Prata suites and the Igarapé Branco Body, with calc-alkaline chemistry, in addition to alkaline rocks from the Igarapé Miracelha Suite and peraluminous crustal rocks from the Curuxuim granite.

The Uatumã SLIP (1.89-1.87 Ga) produces intense magmatism at the southern portion of the Akawai Orogen. This major intraplate magmatism event generated the acidic plutonic rocks of the Água Branca and Mapuera suites, including the Rio Itã, Estrela do Norte, Serra do Camelo, and Igarapé Tamandaré bodies, and has volcanic expression in the Iricoumé and Represa Jatapu formations. Subordinately, basic magmatism is associated with this SLIP, expressed by the Uraricaá Suite and Pratinha bodies. At the same time, the opening of a rift-sag basin led to the deposition of the Roraima Supergroup to the north of the Orocaima Belt. The Avanavero LIP (1.81-1.77 Ga) produced the plutons of the Modern Suite, which invade the Orosirian basement of southern Roraima, and dikes and sills of the Avanavero Suite and Serra do Cupim body. Another intraplate magmatism occurred in the Mesoproterozoic (1.53-1.37 Ga) and generates the plutonic rocks of the Surucucus, Auaris, and Mucajaí suites and the Caracará and Repartimento bodies (mafic-ultramafic), in addition to other late intrusive rocks. Receiving contributions from Calimian rocks, the sedimentary succession of the Serra das Surucucus Formation occurs in western portion of Roraima. Still in an intraplate context but linked to the Mesozoic opening of the Atlantic Ocean, the Serra do Tucano and Apoteri formations filled the Tacutu Graben, simultaneously the intrusion of the Taiano Dikes (tholeiitic) and plutons from the Apiaú Suite (alkaline). Mostly sandy successions cover a wide area of the state and are related to the fluvial dynamics of large rivers, with terrace and alluvial deposits; the Içá and Viruá formations that constitute the Northern Pantanal in the southwest of Roraima; and the Boa Vista and Areias Brancas formations in the center of the state.

Affecting part of the geological configuration of the Proterozoic rocks of Roraima and conditioning the emplacement of the Mesozoic rocks, an intense crustal reworking occurred during the K'Mudku Intracontinental Orogeny (1.46-1.10 Ga). This event generated a suite of shear zones, mainly in the Roraima central portion, where rocks from the Rio Urubu Belt and the Uatumã SLIP present features of high metamorphic degree. Furthermore, as a result of this tectonics, there is an exposure of different crustal levels, with supracrustal rocks (e.g. vulcanites, epicrustal, and sedimentary granites) in the north and south extremities of Roraima and rocks of high metamorphic degree and deep emplacement (e.g. migmatites and charnockites) in the central portion.

The history of the occupation of Roraima is intrinsically related to mineral exploration, primarily related to gold and diamond mining. There are many occurrences of gold throughout the state, emphasizing the north

and northwest regions, where metavolcanosedimentary successions of low metamorphic grade occur. Other metallic goods, such as tin, niobium-tantalum, titanium, vanadium, and rare earth elements are related to the intrusive bodies that occur from the west to the south of the state. Phosphate and diatomite constitute occurrences of non-metallic minerals, which are important inputs for the agricultural industry and are related respectively to Mesozoic alkaline rocks in the center of Roraima and recent lake deposits near the capital Boa Vista. Diamond extraction occurred in sedimentary rocks from the Roraima Supergroup, Tepequém Formation, and recent river deposits that drain this basin. Amethyst occurs in granites from the Saracura and Moderna suites in the north and south of the state. Essential to industry and civil construction, various materials, such as sand, gravel, and rocks for crushed stone and coating, ensure the material inputs necessary for the expansion of the economy of the state of Roraima.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3. COMPARTIMENTAÇÃO TECTÔNICA	14
4. LITOESTATIGRAFIA	17
4.1. UNIDADES PALEOPROTEROZOICAS.....	18
4.1.1. Magmatismo pré-colisional	18
4.1.1.1. Complexo Uraricoera (PP23ur)	18
4.1.1.2. Suíte Trairão (PP3γ1tr).....	19
4.1.1.3. Complexo Anauá (PP3an)	19
4.1.2. Cinturão Cauarane-Coeroeni e granitogênese associada	19
4.1.2.1. Grupo Cauarane (PP3cau).....	19
4.1.2.2. Corpo Amajari (PP3γ2am).....	20
4.1.3. Cinturão Ígneo Orocaima	20
4.1.3.1. Formação Cachoeira da Ilha (PP3αci)	20
4.1.3.2. Suíte Saracura (PP3γsar).....	21
4.1.3.3. Corpo Aricamã (PP3γ3ar)	21
4.1.3.4. Formação Surumu (PP3αsu)	22
4.1.3.5. Suíte Pedra Pintada (PP3γ3pp)	22
4.1.3.6. Suíte Reislândia (PP3γ3re)	23
4.1.3.7. Corpo Mixiguana (PP3γ3ppm)	23
4.1.3.8. Corpo Ericó (PP3γ3ppe)	24
4.1.3.9. Suíte Tocobirém (PP3γ3to)	24
4.1.3.10. Corpo Puruê (PP3γ3pu)	24
4.1.3.11. Suíte Martins Pereira (PP3γmpa).....	24
4.1.3.12. Corpo Vila Serra Dourada (PP3γvds)	25
4.1.4. Cinturão Ígneo Rio Urubu	25
4.1.4.1. Suíte Serra da Lua (PP3γsrl)	25
4.1.4.2. Suíte Rio Urubu (PP3γrur).....	26
4.1.4.3. Suíte Igarapé Miracelha (PP3γim)	26
4.1.4.4. Corpo Igarapé Branco (PP3γib).....	26
4.1.4.5. Suíte Serra da Prata (PP3γspr).....	26
4.1.4.6. Corpo Curuxuim (PP3γ2cx)	26
4.1.5. Sucessão metavulcanossedimentar e granitogênese associada	27
4.1.5.1. Grupo Parima (PP3par)	27
4.1.5.2. Suíte Rio Couto Magalhães (PP3γrcm)	28
4.1.6. SLIP Uatumã.....	28
4.1.6.1. Corpo Igarapé Tamandaré (PP3γit).....	28
4.1.6.2. Corpo Pratinha (PP3δp)	28
4.1.6.3. Suíte Uraricaá (PP3μdur)	29
4.1.6.4. Formação Represa Jatapu (PP3αrj)	29
4.1.6.5. Suíte Água Branca (PP3γab)	29
4.1.6.6. Formação Iricoumé (PP3air).....	29

4.1.6.7. Corpo Serra do Camelo (PP3γsec)	29
4.1.6.8. Suíte Mapuera (PP3γma)	29
4.1.6.9. Corpo Rio Itã (PP3γri)	30
4.1.6.10. Corpo Estrela do Norte (PP3γen).....	30
4.1.7. Rifte intracontinental.....	31
4.1.7.1. Formação Tepequém (PP3te).....	31
4.1.7.2. Supergrupo Roraima (PP3r)	31
4.1.7.3. Formação Arai (PP3ra)	31
4.1.7.4. Grupo Suapi (PP3rs)	32
4.1.7.5. Formação Uiamapuê (PP3ru)	32
4.1.7.6. Formação Matauí (PP3rm)	32
4.1.8. Magmatismo anorogênico.....	32
4.1.8.1. Suíte Moderna (PP34γm).....	32
4.1.8.2. Suíte Avanavero (PP4δav).....	32
4.1.8.3. Corpo Serra do Cupim (PP4αsc)	33
4.2. UNIDADES MESOPROTEROZOICAS.....	33
4.2.1. Magmatismo anorogênico.....	33
4.2.1.1. Suíte Surucucus (MP1γsu).....	33
4.2.1.2. Suíte Auaris (MP1γau)	33
4.2.1.3. Corpo Caracará (PP4δca)	33
4.2.1.4. Corpo Repartimento (MP1δr).....	33
4.2.1.5. Suíte Mucajá (MP1γmu).....	34
4.2.1.6. Corpo Rochas Máficas-Ultramáficas (MP12μdi)	34
4.2.2. Sucessão sedimentar	34
4.2.2.1. Formação Serra das Surucucus	34
4.3. UNIDADES FANEROZOICAS	34
4.3.1. Rifte intracontinental e magmatismo associado.....	34
4.3.1.1. Diabásio Taiano (JKδap)	34
4.3.1.2. Formação Apoteri (J3K1βap)	35
4.3.1.3. Formação Serra do Tucano (K2st)	35
4.3.1.4. Suíte Apiaú (K1λa)	35
4.3.2. Sedimentação recente	36
4.3.2.1. Coberturas sedimentares cenozoicas (N3i, Nbv, Nqda, Q1i, Q1c, Q1t, Q12dl, Q12v, Qab, Q2a)	36
5. RECURSOS MINERAIS	38
5.1. METAIS NOBRES	39
5.1.1. Ouro no Supergrupo Roraima e Serra do Tepequém.....	39
5.1.2. Ouro no Cinturão Ígneo Orocaima	39
5.1.2.1. Rio Uraricaá	40
5.1.2.2. Serra do Atola.....	40
5.1.3. Ouro no Complexo Uraricoera, Grupo Parima e Serra do Uafaranda	41
5.1.4. Outras ocorrências de ouro.....	41
5.1.4.1. Garimpo Anauá.....	41
5.1.4.2. Serra da Lua	42
5.1.4.3. Rio Jatapu	42
5.1.4.4. Cabeceira do Tacutu	42
5.2. MINERAIS METÁLICOS	43
5.2.1. Estanho	43
5.2.2. Elementos Terras-Raras	43

5.2.3. Molibdênio	44
5.2.4. Nióbio-tântalo	44
5.2.5. Titânio.....	45
5.2.6. Vanádio	46
5.3. RECURSOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS	48
5.3.1. Fosfato	48
5.3.2. Sal	48
5.4. GEMAS.....	48
5.4.1. Ametista	48
5.4.2. Diamante	49
5.5. ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS	50
5.5.1. Seixo, areia, argila e laterito	50
5.5.2. Rocha ornamental e brita.....	51
5.5.3. Diatomito.....	52
5.5.4. Quartzo.....	52
5.6. RECURSOS ENERGÉTICOS	52
5.6.1. Turfa.....	52
6. CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório é uma nota explicativa que descreve as unidades litoestratigráficas que ocorrem no estado de Roraima e suas respectivas ocorrências minerais. Trata-se de um produto textual complementar aos mapas geológico (Mendes *et al.*, 2023) e de associações tectônica e recursos minerais. Em conjunto, mapas e relatório, materializam a síntese do conhecimento geológico, constituindo as principais contribuições do Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado de Roraima

(GRM-RR), executado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), por meio da Ação Mapeamento Geológico do Brasil, integrante do Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral.

Localizado no extremo norte do Brasil, o estado de Roraima faz fronteira com a Venezuela e a Guiana, e faz divisa, no território brasileiro, com os estados do Pará e Amazonas (Figura 1.1). Em termos de extensão territorial, é o décimo quarto maior estado brasileiro,

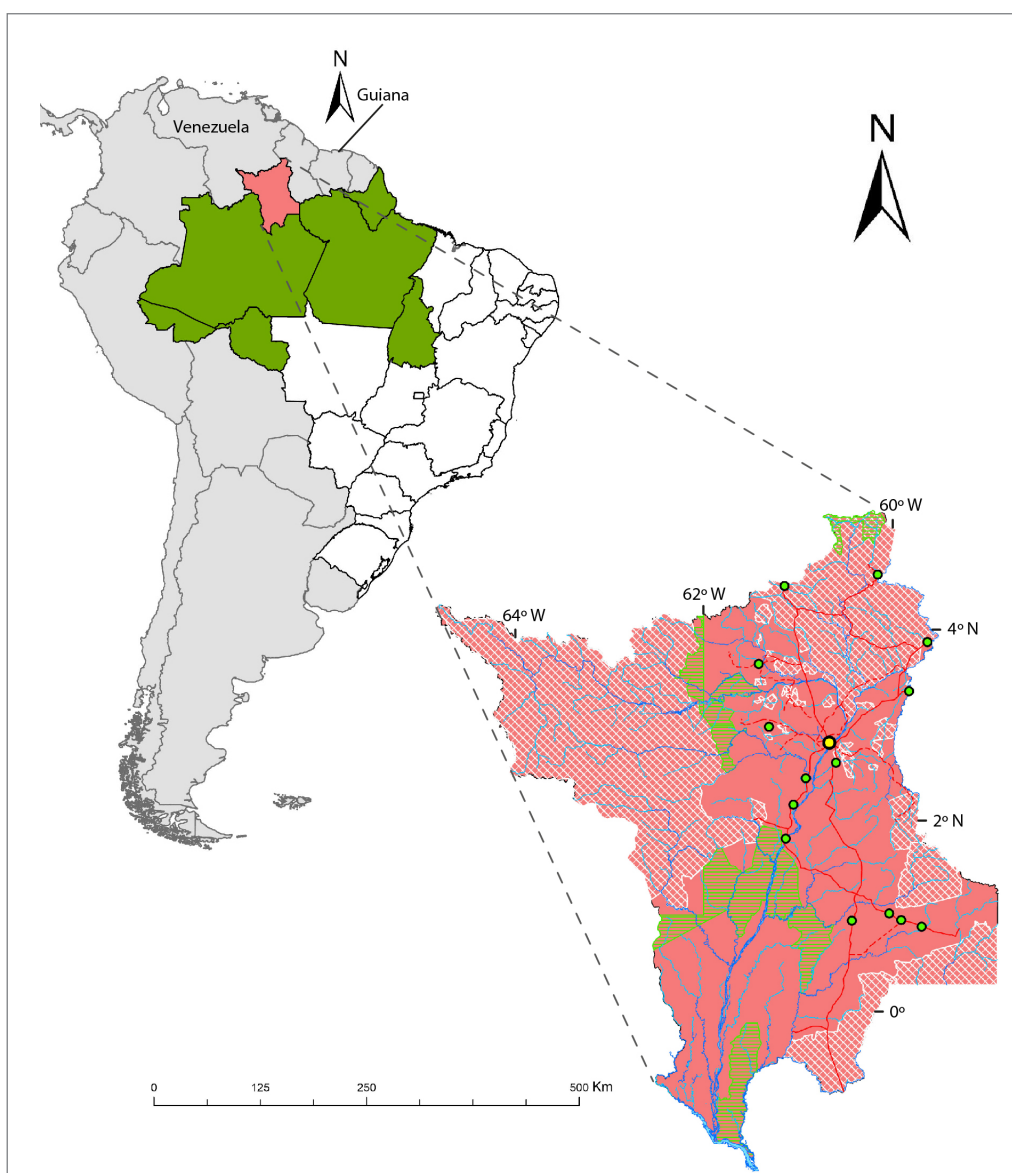


Figura 1.1 - Mapa de localização geográfica do estado de Roraima na Região Norte do Brasil, destacando: 1) malha rodoviária federal e estadual (linhas vermelhas contínuas e tachadas, respectivamente); 2) drenagem (em azul); capital (ponto amarelo); 3) demais cidades (pontos verdes); 4) territórios indígenas (hachura branca) e áreas de conservação (hachura verde).

com cerca de 225.000 km², dos quais cerca de 46% são compostos por terras indígenas e unidades de conservação ambiental.

O acesso a Roraima é predominantemente terrestre, por meio das rodovias BR-174 e BR-210, que ligam o estado ao restante do Brasil. A capital, Boa Vista, conta com um aeroporto internacional que facilita o acesso aéreo à região. A hidrografia é marcada pelo Rio Branco, que percorre grande parte do estado, tendo origem na confluência dos rios Uraricoera e Tacutu.

A geodiversidade de Roraima molda paisagens fascinantes – desde planaltos recobertos por savanas, nos quais se destacam cadeias de montanhas, até exuberantes florestas tropicais. O atual conhecimento geológico do estado, embora ainda existam questões em aberto, permite uma compreensão consistente da formação do embasamento cristalino precambriano e dos principais eventos que marcaram sua evolução. Esse conhecimento, no entanto, é heterogêneo, devido às limitações de acesso que dificultam a realização de

estudos em certas áreas, como no extremo noroeste e oeste do estado, onde há ampla sobreposição de zonas com restrições de pesquisa.

Neste estudo, foram realizadas a consistência e a integração geológica dos dados de recursos minerais do estado de Roraima, possibilitando a geração dos mapas geológico e de recursos minerais, em escala 1:1.000.000, de uma base de dados em sistema de informação geográfica (SIG) e deste relatório, elaborado no formato de nota explicativa. Todo esse acervo está disponível por meio do Portal GeoSGB (www.geosgb.sgb.gov.br) e do repositório institucional do SGB-CPRM (www.rigeo.sgb.gov.br).

Em conjunto, esses produtos oferecem um panorama geral da geologia e do potencial mineral do estado, informações fundamentais para diversos empreendimentos, tanto públicos quanto privados – como ações nos setores mineral e do agronegócio, planejamento urbano, avaliação de riscos geológicos, turismo e patrimônio geológico, além de pesquisa e inovação científica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A execução deste projeto seguiu a metodologia de mapeamento e integração geológica regional do SGB-CPRM (Medeiros; Rosa-Costa, 2020), composta por três fases principais.

A primeira fase compreendeu a preparação dos mapas de serviço, consolidados a partir da consistência de dados geológicos, recursos minerais e analíticos provenientes de bases do Portal GeoSGB, além de revisão da literatura técnica (*e.g.* relatórios internos, teses, dissertações, artigos científicos e resumos), bem como da análise de imagens de sensores remotos (*e.g.* imagens do *LandSat* e o modelo digital de terreno e dados aerogeofísicos). Adicionalmente, foram realizados estudos com amostras de rocha e seções delgadas de projetos desenvolvidos antes da demarcação de terras indígenas e unidades de conservação, representando uma fonte crucial de informações geológicas para grande parte de Roraima.

A segunda fase consistiu no levantamento de campo, realizado em três etapas ao longo dos anos de 2020, 2021 e 2022. A estratégia de campo incluiu a execução de seções geológico-estruturais transversais às principais estruturas e unidades regionais do estado, com o objetivo de revisar e reinterpretar o arcabouço

estrutural da região. Em relação aos recursos minerais, foram realizados estudos criteriosos *in loco* das principais áreas de ocorrências e indícios minerais, conforme os padrões da base de recursos minerais do SGB-CPRM.

Por fim, a terceira fase consolidou os produtos da primeira fase (mapa de serviço) com os dados de campo e análises adicionais – petrografia, geoquímica e geocronologia –, todos processados em uma plataforma SIG, utilizando o *software* ArcMap Pro ESRI®. Os dados foram inicialmente tratados em planilhas eletrônicas (Excel Microsoft Office®) e, em seguida, migrados para o SIG. Dados de sensoriamento remoto e geofísicos foram compilados do Atlas Aerogeofísico do Estado de Roraima (Oliveira, 2022). As figuras finais foram elaboradas no *software* Adobe Illustrator.

Os produtos finais do projeto incluem o Mapa Geológico do Estado de Roraima, o Mapa de Recursos Minerais do Estado de Roraima, o SIG geológico e esta nota explicativa, todos acessíveis no Repositório Institucional de Geociências (RIGeo). Esses produtos foram formatados conforme os procedimentos padrões das divisões de Geologia Básica (Digeob) e Geologia Econômica (Digeco) do SGB-CPRM.

3. COMPARTIMENTAÇÃO TECTÔNICA

O estado de Roraima está situado na porção central do Escudo das Guianas, que, juntamente com o Escudo Brasil-Central, constitui o Cráton Amazônico (Almeida *et al.*, 1981 - Figura 3.1A). O Cráton Amazônico representa o núcleo cratônico da Plataforma Sulamericana, com sua maior extensão localizada no Brasil, e abrange também grandes áreas da Bolívia, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa.

Sua evolução tem sido descrita por diversos modelos, sendo o mais antigo modelo fixista de Amaral (1974) que, apoiado por dados isotópicos Rb-Sr, descreve uma massa continental arqueana submetida a diversos episódios de retrabalhamento e rejuvenescimento crustal durante o Proterozoico. Seguindo a premissa fixista, Hasui *et al.* (1984) interpretaram o cráton como um mosaico de 19 blocos crustais ou paleoplacas, limitados por faixas móveis (terrenos granulíticos - alto grau), com direções preferenciais NE-SW e NW-SE.

Com o advento da tectônica de placas, surgem os modelos mobilistas, que consolidam a ideia de sucessivos arcos magmáticos amalgamados a núcleos arqueanos, por meio de eventos acrescionários e colisionais ocorridos durante o Proterozoico. Esses processos são materializados por meio de províncias geocronológicas com orientação NW-SE, cuja idade decresce de leste para oeste (Cordani *et al.*, 1979).

Nas décadas seguintes, observa-se a consolidação e o aprimoramento contínuo desse modelo de províncias geocronológicas, incorporando novos dados e técnicas isotópicas (Teixeira *et al.*, 1989; Tassinari, 1996; Tassinari; Macambira, 1999; Santos *et al.*, 2000, 2006a, 2008; Cordani; Teixeira, 2007).

Nas versões mais recentes desse modelo, segundo Cordani e Teixeira (2007, Figura 3.1B), o estado de Roraima engloba rochas das províncias Amazônia Central (>2,60 Ga), Maroni-Itacaiúnas (2,25-2,05 Ga) e Ventuari-Tapajós (1,98-1,81 Ga). Já de acordo com Santos *et al.* (2006b, Figura 3.1C), essas rochas são atribuídas às províncias Tapajós-Parima (2,03-1,88 Ga), Rio Negro (1,82-1,52 Ga) e Sunsás e K'Mudku (1,45-1,10 Ga).

A partir de meados da década de 2010, revisões integradoras de caráter multidisciplinar em diversos terrenos do Cráton Amazônico revelaram estruturas e unidades geológicas que contrastam com os limites e a configuração das províncias geocronológicas, levando diversos autores a propor modelos geotectônicos regionalizados (Delor *et al.*, 2003; Kroonenberg *et al.*, 2016;

Scandolara *et al.*, 2017; Juliani *et al.*, 2021; Rizzotto *et al.*, 2019; Almeida *et al.*, 2022).

Enfocando a porção central do Escudo das Guianas, Fraga *et al.* (2024) correlacionam diversas sucessões metassedimentares orogênicas de alto grau (Grupo Cauarane e complexos Coeroeni e Kanuku - 2,02-2,00 Ga), delineando uma megaestrutura NW-SE/NE-SW/NW-SE – Cinturão Cauarane-Coeroeni – que se estende por aproximadamente 900 km, desde o extremo norte do Brasil (noroeste de Roraima) até o sudoeste do Suriname (Figura 3.1D). Esses autores associam tais sucessões a paleobacias de margem passiva, posteriormente deformadas e metamorfisadas durante a colisão dos arcos magmáticos (Trairão-Anauá-Uraricoera - 2,04-2,02 Ga), em um evento denominado Orogenia Akawai.

O Cinturão Cauarane-Coeroeni é bordejado por dois cinturões ígneos, cuja origem é atribuída à fase pós-orogênica. A norte, o Cinturão Ígneo Orocaima é representado por uma associação vulcanoplutônica formada entre 1,99-1,96 Ga, composta por diversas suítes e corpos magmáticos. Esse cinturão distingue-se por apresentar quimismo calcioalcalino (e.g. suítes Pedra Pintada e Reislândia) e alcalino (e.g. Suíte Saracura), características que também se refletem em seus equivalentes vulcânicos das formações Surumu e Cachoeira da Ilha, respectivamente.

Na porção meridional desse orógeno, o Cinturão Rio Urubu é constituído por migmatitos e ortogneisses sin-cinemáticos, de composição granítica a granodiorítica (suítes Igarapé Miracelha e Rio Urubu) e charnockítica (Suíte Serra da Prata), com química variando de calcioalcalina à alcalina e idades entre 1,96-1,92 Ga.

No extremo noroeste do estado de Roraima, ocorre ainda a sucessão metavulcanossedimentar de baixo grau do Grupo Parima, depositada sobre o embasamento riaciano a orosiriano do Complexo Uraricoera. Entende-se que essas rochas sejam cronocorrelatas ao Cinturão Rio Urubu com datação de andesito em 1946 Ma; Santos *et al.* (2003b).

Teixeira *et al.* (2019) apresentam uma nova proposta que considera as rochas do Cinturão Ígneo Orocaima como uma SLIP (silicic large igneous province; Bryan; Ernst, 2007) (Figura 3.1B). Além disso, os mesmos autores atribuem também à categoria SLIP o magmatismo Uatumã (1,89-1,87 Ga), o qual se estenderia do sul de Roraima até o sudoeste do Pará (Klein *et al.*, 2012; Fraga *et al.*, 2017b). No norte de Roraima, e também em parte

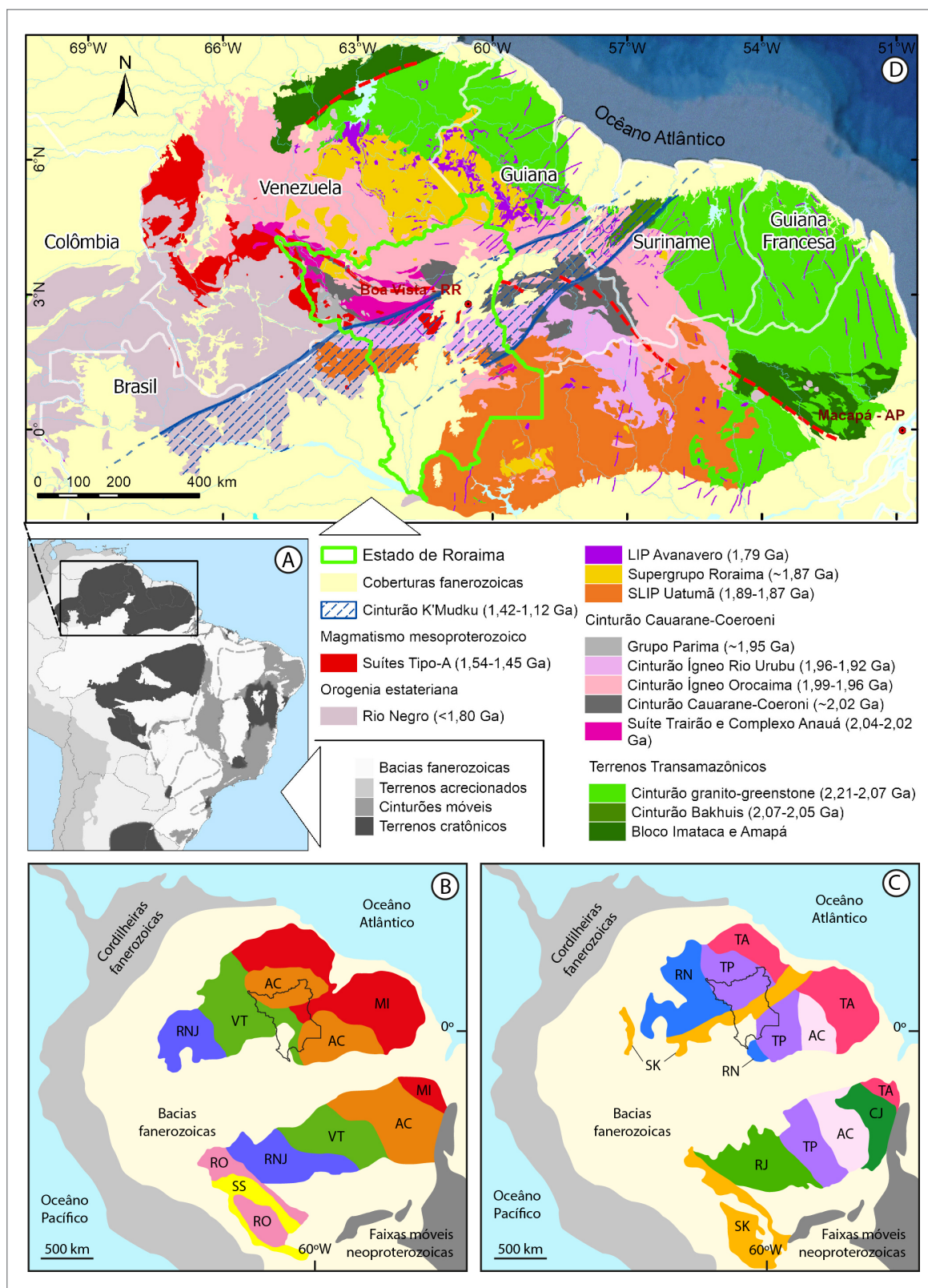


Figura 3.1 - Compartimentação geotectônica da América do Sul e do Cráton Amazônico, incluindo os limites administrativos do estado de Roraima. (A) Compartimentação geotectônica da América do Sul; modificado de Almeida *et al.* (1981). À direita se apresentam as províncias tectônicas do Cráton Amazônico de acordo com as propostas de (B) Cordani e Teixeira (2007): AC – Amazônia Central (>2,60 Ga), MI – Maroni-Itacaiúnas (2,25-2,05 Ga), VT – Ventuari-Tapajós (1,98-1,81 Ga), RNJ – Rio Negro-Juruena (1,78-1,55 Ga), RO – Rondoniana (1,55-1,30 Ga), e SS – Sunsás (1,25-1,00 Ga); e de (C) Santos *et al.* (2006b): CJ – Carajás (3,00-2,50 Ga), TA – Transamazônica (2,26-2,01 Ga), TP – Tapajós-Parima (2,03-1,88 Ga), RN – Rio Negro (1,82-1,52 Ga), RJ – Rondônia-Juruena (1,82-1,54 Ga), e SK – Sunsás e K'Mudku (1,45-1,10 Ga). (D) Mapa geotectônico (A; modificado de Almeida *et al.*, 1981) com ênfase no Escudo das Guianas (B; modificado de Santos *et al.*, 2006b; Cordani *et al.*, 2016; Fraga *et al.*, 2024).

da Venezuela e Guiana, Reis *et al.* (2013) interpretam o enxame de diques e soleiras do magmatismo Avanavero (1,79 Ga) como uma LIP (large igneous province; Bryan, 2007) (Figura 3.1B).

No Mesoproterozoico, esse embasamento orosiriano é intrudido por uma série de associações magmáticas do tipo AMCG (anortosito-mangerito-charnockito-granito) e por granitos intraplaca com textura rapakivi. Ainda nessa era geológica, o Escudo das Guianas é amplamente afetado por uma faixa deformacional, com cerca de 120 km de largura, que secciona o escudo com direção geral NE-SW, desenvolvida durante o chamado “K’Mudku Mylonite Episode” (Barron, 1966).

Santos *et al.* (2003a, 2006b) demonstram que o Episódio K’Mudku representa um evento de retrabalhamento intracontinental de longa duração (1460-1100 Ma), gerado em resposta aos esforços pericontinentais das orogênias Sunsás-Putumayo. Oliveira *et al.* (2019, 2023), ao estudarem a Zona de Cisalhamento Barauana-Itã, demonstram que o Evento K’Mudku gerou metatexitos estromáticos com protólitos tardi-orosirianos, formados em condições compatíveis com a fácies

anfibolito, evidenciadas por análises de microtectônica e geocronologia *in situ*.

O último evento tectônico registrado em território roraimense está relacionado à abertura do Oceano Atlântico Central, cujos esforços distensivos culminaram com a geração da Bacia do Tacutu e no magmatismo associado (McConnell, 1969). Esse aulacógeno mesozoico se instalou na área central do Escudo das Guianas, com direção predominante NE-SW, provavelmente devido ao reaproveitamento das estruturas pretéritas formadas durante o Episódio K’Mudku (Fraga, 2002). As ombreiras desse gráben se destacam pela presença de vulcanitos da Formação Apoteri (McConnell, 1969; Vaz *et al.*, 2007), datados em $135,7 \pm 13,5$ Ma (Rb-Sr; Leal *et al.*, 2000) e $149,5 \pm 0,3$ Ma (Ar-Ar; Reis *et al.*, 2006). Contudo, evidências adicionais como a presença de diques que intrudem o embasamento do Escudo das Guianas, datados em 202 ± 2 Ma (Ar-Ar; Marzoli *et al.*, 1999) e das alcalinas Apiaú em 111 ± 1 Ma a $106,7 \pm 2,7$ Ma (U-Pb em zircão; Figueiredo *et al.*, 2018), indicam que esse evento afetou não apenas a área do gráben, com efeitos que perduraram por aproximadamente uma centena de milhões de anos.

4. LITOESTATIGRAFIA

O estado de Roraima está localizado em um terreno geológico marcado pela atuação de sucessivos eventos magmáticos e metamórfico-deformacionais. Entre os principais eventos (Figura 4.1), destacam-se: a SLIP Uatumã (1890-1830 Ma), as associações AMCG (1525-1340 Ma), o Orógeno Intracontinental K'Mudku

(1460-1100 Ma); e a abertura do Gráben do Tacutu, com os respectivos magmatismos máfico e alcalino associados (200-100 Ma). Esses eventos se sucederam ao embasamento regional, formado entre o Riachão e Orosiriano, durante a Orogenia Akawai (2100-1910 Ma; Figura 4.2).

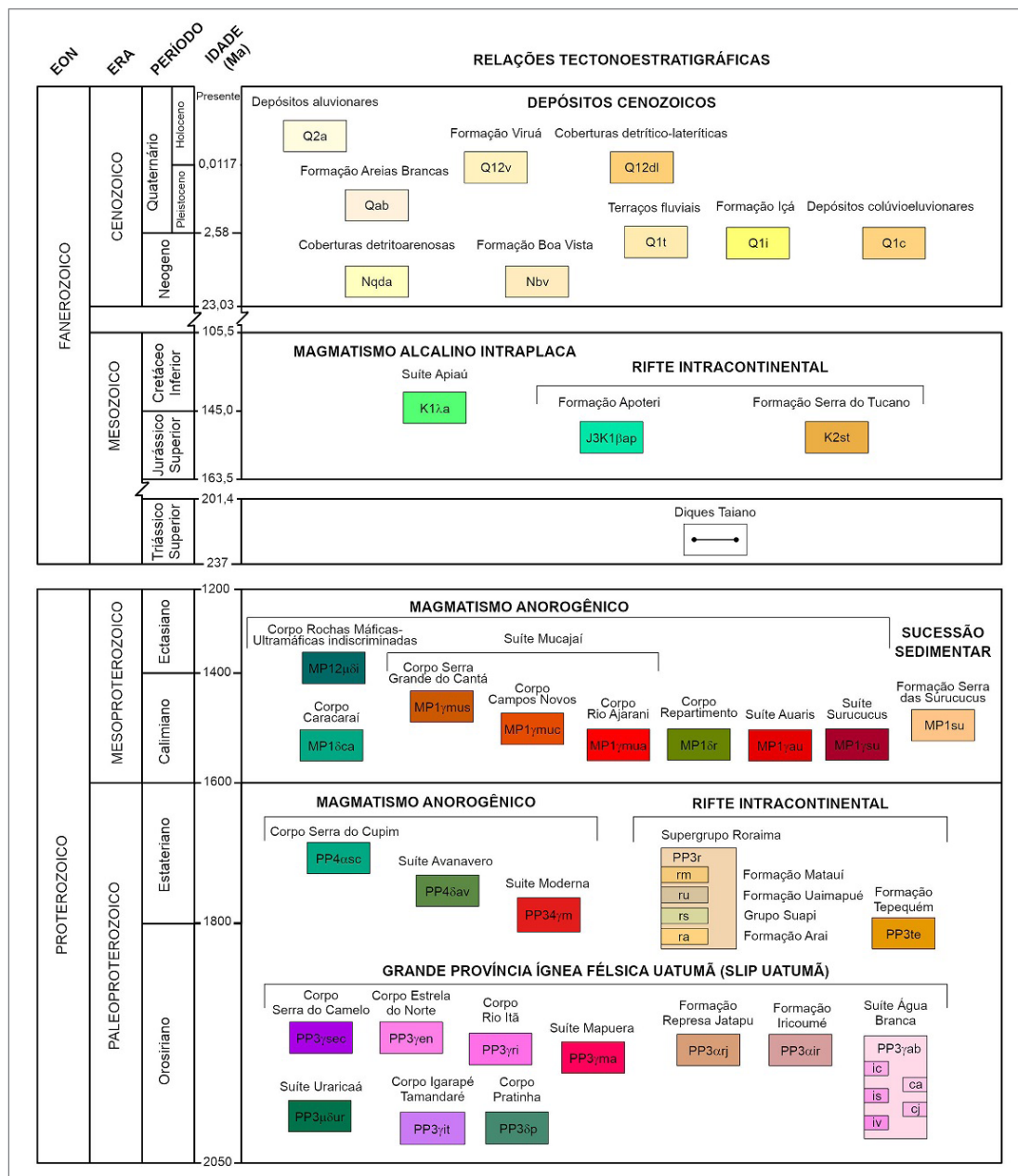


Figura 4.1 - Quadro geral das relações tectonoestratigráficas do estado de Roraima (Mendes *et al.*, 2023), englobando as unidades que se formaram sobre o embasamento riachão-orosiriano, conforme mostrado na Figura 4.

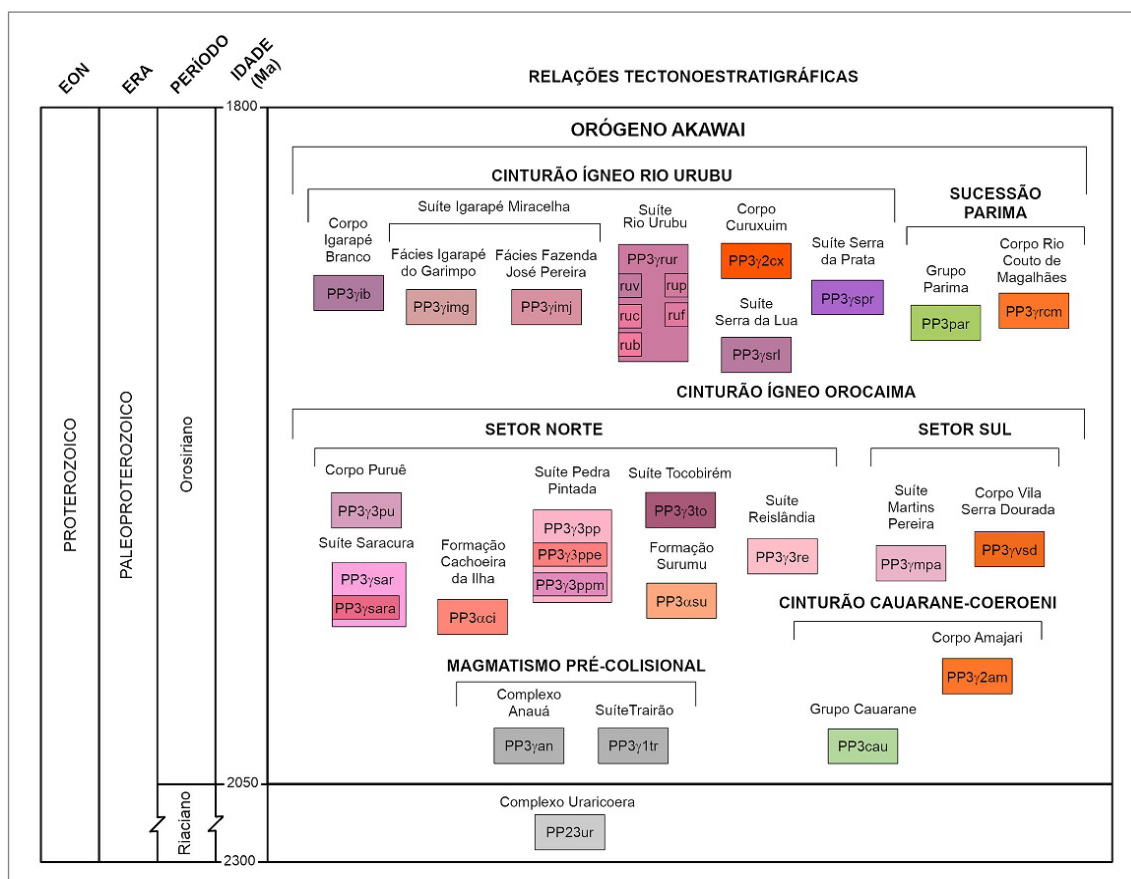


Figura 4.2 - Quadro geral das relações tectonoestratigráficas do estado de Roraima (Mendes *et al.*, 2023), englobando as unidades do embasamento riaciano-orosiriano.

4.1. UNIDADES PALEOPROTEROZOICAS

4.1.1. Magmatismo pré-colisional

4.1.1.1. Complexo Uaricoera (PP23ur)

O Complexo Uaricoera foi definido por Pinheiro *et al.* (1981) como o embasamento geológico do estado de Roraima, com exposições localizadas nas porções oeste e noroeste do estado. Reúne ortognaisses e metagranitoides, com estruturação E-W a NW-SE, em contato tectônico com litotipos dos grupos Cauarane e Parima e da Suíte Igarapé Miracelha, sendo intrudido por granitoides do Cinturão Ígneo Orocaima e por magmatismos intraplaca do Mesoproterozoico.

Macedo (2023) descreveu rochas com composição variando de sienogranítica, inseridas em uma associação ígnea expandida, com variações no conteúdo de máficos (biotita, hornblenda e diopsídio) e minerais acessórios (magnetita, apatita, titanita, epidoto, allanita e zircão). A assinatura química dessas rochas varia de intermediária a ácida, apresentando caráter metaluminoso a fracamente peraluminoso, calcioalcalino com afinidade calcioalcalina de médio-K, compatível com ambiente tectônico relacionado de arco magmático.

Esses litotipos estão metamorfizados em condições de fácies anfibolito alto a granulito, chegando, localmente, a desenvolver fusão parcial, associada à uma trama penetrativa, representada por foliação gnaiss e milonítica de alta temperatura (Macedo, 2023). Sobreposta à trama de alto grau, ocorre uma segunda assembleia mineral (e.g. sericita, clorita, epidoto, prehnita, grandita e carbonatos) de baixa temperatura, relacionada a retrometamorfismo.

A datação de zircão pelo método U-Pb SHRIMP, em um biotita-hornblenda gnaiss, revelou idades de cristalização (núcleos de grãos zonados) de 2103 ± 18 Ma e de metamorfismo (bordas homogêneas) de 1997 ± 21 Ma (este trabalho). Dados isotópicos de Sm-Nd mostram idade de manto depletado (TDM) de 2,18-2,02 Ga (Santos *et al.*, 2003b), sugerindo curta residência crustal para o magmatismo precursor.

Esses dados demonstram que o Complexo Uaricoera é o embasamento mais antigo no estado de Roraima, e que seus protólitos ígneos são de natureza juvenil. O registro metamórfico, por sua vez, remete a evidências de metamorfismo termal previamente descritas no Grupo Cauarane (1,99-1,98 Ga), atribuídas ao intenso magmatismo Orocaima, representado pelo Corpo Amajari, cuja idade de cristalização é de 1995 ± 4 Ma (U-Pb em monazita; Fraga *et al.*, 2010).

4.1.1.2. Suíte Trairão (PP3y1tr)

A Suíte Trairão (Fraga *et al.*, 2010) foi definida a partir da individualização de granitoides do Complexo Uraricoera, reunindo tonalitos a granodioritos e, subordinadamente, quartzo dioritos e granitos, com aspecto variando de maciço a foliado (Figura 4.3A). Biotita e, por vezes, hornblenda são os principais minerais máficos, enquanto a mineralogia acessória é dada por zircão, apatita, minerais opacos, epidoto e titanita (Fraga *et al.*, 2010). As rochas apresentam estruturas primárias, como orientação preferencial de fenocristais de feldspato e enclaves máficos microgranulares, em alguns casos paralelos a uma foliação de estado sólido, o que pode sugerir colocação sin-cinemática.

As rochas da Suíte Trairão são metaluminosas a levemente peraluminosas, calcioalcalina de médio-K, enriquecidas em elementos litófilos de íons grandes (LILE) – Rb, Ba, Th, U e K – em relação aos elementos terras-raras (ETR) leves e aos elementos de alta intensidade de campo (HFSE), o que sugere um ambiente tectônico relacionado à subducção. Os dados geocronológicos (U-Pb em zircão) revelam idades de cristalização em 2044 ± 17 Ma e 2026 ± 5 Ma (Fraga *et al.*, 2010), com registro de núcleos arqueanos em alguns grãos. Scalabrin (2023) descreve migmatitos relacionados a essa unidade, indicando a presença de rochas de alto grau, e atribui a essas rochas idades de metamorfismo entre 2019 Ma e 1998 Ma.

Dados de Sm-Nd mostram valores de positivos $\epsilon Nd(T)$ (+2,2 a +3,1) e idades modelo (TDM) entre 2,09 e 2,02 Ga (Fraga *et al.*, 2010), próximas às idades de cristalização das rochas, indicando origem a partir de fontes de fontes juvenis, com pouco tempo de residência crustal.

4.1.1.3. Complexo Anauá (PP3an)

Na porção centro-sul do estado de Roraima, o Complexo Anauá reúne migmatitos (Figura 4.3B), ortognaisses e metagranitoides de composição diorítica a monzogranítica (Faria *et al.*, 2000), por vezes preservando as feições magmáticas como autólitos e fenocristais de feldspato orientados segundo a atitude dos planos de foliação. Apresenta trama estrutural E-W a NE-SW, representada por foliações com mergulhos de alto ângulo para sul e sudeste. A mineralogia principal é dada por quartzo, alcalifeldspato, plagioclásio e biotita, enquanto a mineralogia acessória inclui epidoto, allanita, apatita, magnetita e zircão.

Segundo Faria *et al.* (2000), essas rochas são classificadas quimicamente como subalcalinas, metaluminosas, calcioalcalinas de médio-K, com enriquecimento em ETR leves. Dados de geologia isotópica Sm-Nd indicam uma possível fonte mantélica com contaminação crustal ($\epsilon Nd = -0,20$). Os mesmos autores fornecem uma idade de cristalização de 2028 ± 9 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão). A caracterização de campo, além dos dados de litotípica, geologia isotópica e geocronologia, sugere que essa unidade esteja tectonicamente associada à Suíte Trairão, situada a noroeste do Complexo Anauá, e relacionada também a um ambiente de arco magmático.

4.1.2. Cinturão Cauarane-Coeroeni e granitogênese associada

4.1.2.1. Grupo Cauarane (PP3cau)

O Grupo Cauarane (Montalvão; Pithan, 1974 *apud* Riker *et al.*, 1999) reúne rochas vulcano-sedimentares, polideformadas e de médio a alto grau metamórfico

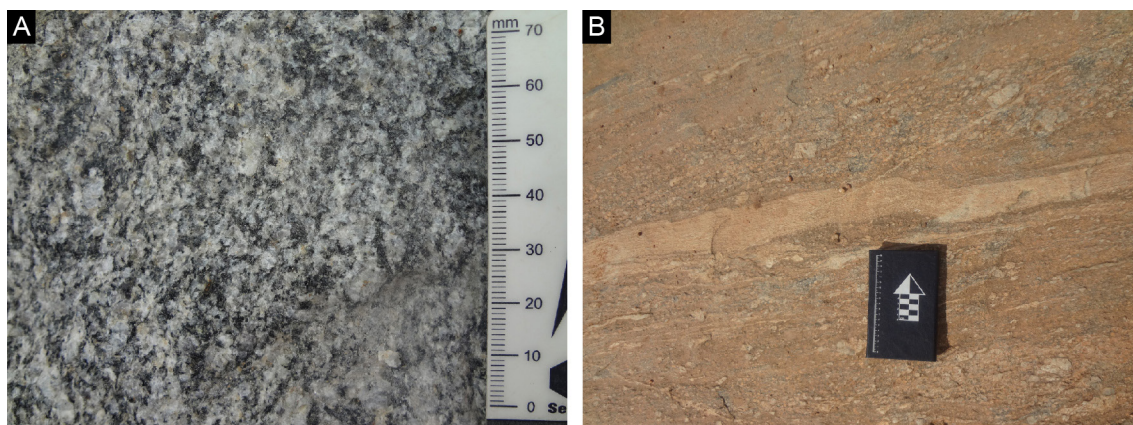


Figura 4.3 - A) Detalhe de hornblenda-biotita metagranodiorito da Suíte Trairão, localizado na região da Vila Paredão; e B) Metatexito de composição monzogranítica do Complexo Anauá, com fenocristais em textura augen e dique de leucogranito orientado segundo a foliação de estado sólido, município de São Luiz do Anauá.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

(e.g. xistos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, paragneisses e anfibolitos), representando a expressão do Cinturão Cauarane-Coeroeni no território brasileiro (Fraga *et al.*, 2024).

Predominam os paragneisses migmatíticos (Figura 4.4A), com protólitos pelíticos, metamorfizados em alto grau (kinzigitos), apresentando assembleia metamórfica típica de alta temperatura (e.g. granada, biotita, cordierita, sillimanita, espinélio e alcalifeldspato; Riker *et al.*, 1999; Fraga *et al.*, 2010; Reis; Ramos, 2017). Os leucossomas nessas rochas são essencialmente graníticos com peritéticos anidros (granada, piroxênio, cordierita).

Subordinadamente, ocorrem rochas calcissilicáticas, expostas como xenólitos, compostas por plagioclásio, quartzo, diopsídio, hornblenda, titanita e, mais raramente, microclínio, granada, tremolita e epidoto. Os quartzitos se destacam por sua reologia resistente ao intemperismo, derivando de protólitos sedimentares químicos impuros (e.g. cherts, gonditos e jaspelitos), contendo quantidades variadas de grunerita, diopsídio, tremolita, feldspato e magnetita.

Apesar da escassez de estudos metamórficos, Fraga *et al.* (2024) apresentam um amplo estudo geocronológico em rochas do Cinturão Cauarane-Coeroeni, revelando uma complexa história detrítica e metamórfica. Foram identificados grãos herdados de rochas com idades variando de arqueana a orosiriana (idades aparentes entre 3645 Ma e 2026 Ma), provenientes do núcleo formador do Cráton Amazônico e de terrenos Transamazônicos.

Esses autores interpretam três fases metamórficas: 1 - A primeira, um metamorfismo sin-cinemático, que ocorreu por volta de 2025 Ma a 2000 Ma; 2 - A segunda, relacionada aos efeitos termais do cinturão Orocaima com idades aparentes; 3 - E a terceira, atribuída ao magmatismo do Cinturão Rio Urubu, com registros entre 1989-1962 Ma e em 1952-1916 Ma, onforme bordas de grãos de zircão.

4.1.2.2. Corpo Amajari (PP3y2am)

Fraga e Reis (1999) definiram a unidade Granito Amajari para agrupar corpos graníticos a duas micas (Figura 4.4B) que afloram na porção centro-norte de Roraima, inseridos no contexto do Cinturão Cauarane-Coeroeni. Esses corpos ígneos são considerados como autóctones, resultantes de fusão parcial de rochas metassedimentares do Grupo Cauarane (Fraga *et al.*, 2010). As rochas são compostas por quartzo, alcalifeldspato, plagioclásio, biotita e muscovita, podendo conter também granada, sillimanita e cordierita. A mineralogia acessória pode incluir zircão, monazita, apatita, rutilo e turmalina.

Dados litoquímicos da unidade revelam seu caráter peraluminoso crustal, com protólitos provavelmente de composição grauvaquiana a pelítica, fracionamento em ETR leves e, de modo geral, padrões muito semelhantes aos observados nos dados litoquímicos do Grupo Cauarane (Fraga *et al.*, 2010). A idade de cristalização foi determinada em 1995 ± 4 Ma, com base em datação U-Pb SHRIMP em monazita.

4.1.3. Cinturão Ígneo Orocaima

4.1.3.1. Formação Cachoeira da Ilha (PP3aci)

Segundo Fraga *et al.* (2010), que definiram essa unidade, a Formação Cachoeira da Ilha reúne ignimbritos e rochas subvulcânicas ácidas que afloram juntamente com os vulcanitos da Formação Surumu na porção centro-norte de Roraima. Essas rochas se diferenciam do magmatismo Surumu principalmente em função de seu quimismo mais alcalino e de expressivas anomalias radiométricas.

Os ignimbritos da unidade apresentam coloração predominantemente cinza-escuro a preta e, subordinadamente, em tons rosados a avermelhados. Contêm fenocristais de feldspatos e quartzo de granulação média, além de raros minerais opacos e biotita. A matriz mostra

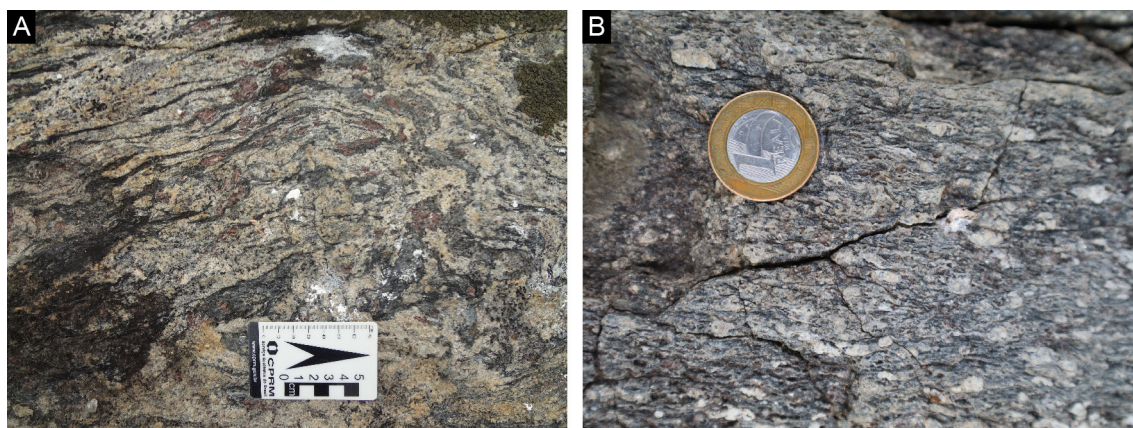


Figura 4.4 - A) Cordierita-sillimanita-granada gnaiss do Grupo Cauarane, Morro da Antena; e B) Muscovita-biotita granito do Corpo Amajari, município de Amajari. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

grau variável de soldagem e, nas rochas menos soldadas, preserva-se a textura vitroclástica, enquanto, nas mais soldadas, a matriz apresenta uma aparência fluidal.

Os diques relacionados a esse magmatismo são formados por alcalifeldspato microgranitos, microquartzozssienitos e riolitos. As camadas se apresentam com mergulhos de médio a alto grau e direções variadas (Figura 4.5A). Nas rochas mais afetadas pela deformação, planos de clivagem de alto ângulo se apresentam segundo uma direção próxima a leste-oeste.

De acordo com Fraga *et al.* (2010), essas rochas apresentam afinidade química com riolitos subalcalinos, sendo metaluminosas a peraluminosas, com altos teores de sílica, álcalis e ETR leves. Admite-se uma origem em ambiente pós-colisional, por fusão de fontes crustais, interpretação comumente associada a magmas do tipo-A, como no caso da Suíte Saracura, considerada seu equivalente plutônico.

As idades de cristalização são de 1990 ± 5 (Pb evaporação em zircão; Fraga *et al.*, 2010) e 2002 ± 4 e 2007 ± 3 (ambas de U-Pb ICP-MS em zircão; Barbosa, 2020). Essas idades indicam que a sucessão vulcânica é mais antiga que os tipos calcioalcalinos, embora Fraga *et al.* (2010) relatem que diques subvulcânicos associados a essa unidade seccionam rochas da Suíte Pedra Pintada e Formação Surumu.

4.1.3.2. Suíte Saracura (PP3ysar)

Individualizando rochas que, à época, foram interpretadas como grandes corpos intrusivos nos vulcanitos da Formação Surumu, Ramgrab *et al.* (1971) apud Melo *et al.* (1978), definiram a unidade denominada “Granito Saracura”. Fraga e Haddad (1999) descrevem essas rochas como granitos leucocráticos, de granulação média a grossa (Figura 4.5B), bem como alcalifeldspato granitos a sienogranitos hololeucocráticos, de granulação fina a média. Apresentam biotita e, ocasionalmente, hornblenda como minerais máficos, além de zircão, apatita, allanita, titanita, opacos e fluorita como minerais acessórios, com ocorrência rara de granada. Os corpos aflorantes estendem-se por dezenas de quilômetros com direção E-W e ESE-WNW, e, por vezes, apresentam bordas cisalhadas.

As rochas da Suíte Saracura apresentam alto teor em sílica e álcalis, variando de metaluminosas a fracamente peraluminosas. Apresentam maior concentração de ETR leves em relação aos pesados, além de anomalias negativas de europium (Eu). Os autores interpretam essas rochas como produto de magmatismo do tipo-A, com colocação rasa e alta temperatura.

Com a disponibilização de dados geocronológicos para a região, a relação de contemporaneidade com a Formação Surumu passou a ser cada vez mais defendida.

No entanto, idades de cristalização divergentes – 1,92-1,88 Ga (Costa *et al.*, 2001) e 1,32 Ga (Santos *et al.*, 2008) – suscitaram dúvidas se todas as rochas plutônicas do tipo-A pertenceriam, de fato, à mesma suíte. Essa questão levou Fraga *et al.* (2010) a proporem a criação da Suíte Aricamã. Todavia, dados mais recentes confirmaram que os granitoides da região possuem idade de cristalização de 1,99-1,98 Ga (Fraga *et al.*, 2020), o que sustentou a manutenção da nomenclatura original Suíte Saracura. Neste trabalho, atribuiu-se a hierarquia de “Corpo” aos granitoides Aricamã, uma vez que sua idade, petrologia e contexto geológico correspondem aos da Suíte Saracura.

4.1.3.3. Corpo Aricamã (PP3y3ar)

Segundo Fraga *et al.* (2010), as rochas do Corpo Aricamã, assim denominado em referência à serra homônima, apresentam expressivas anomalias radiométricas que revelam cerca de uma dezena de corpos intrusivos no centro-norte de Roraima. Esses corpos se apresentam com formas arredondadas ou alongadas, com direção predominante próxima a WNW-ESE, e são intrusivos na Suíte Pedra Pintada e nas formações Surumu e Cachoeira da Ilha, “embora xenólitos dessas unidades não tenham sido observados no seu interior” (Reis; Ramos, 2017, p. 26).

De forma distinta, uma intrusão com formato de semicircular localizada na Serra Aricamã, com a concavidade voltada para o sudeste em direção à Serra do Tepequém, poderia corresponder a uma intrusão subjacente a uma caldeira vulcânica (Dreher *et al.*, 2011).

Fraga *et al.* (2010) descrevem as rochas dessa unidade como alcalifeldspato granitos e sienogranitos, de coloração predominantemente rósea a avermelhada, pobres em minerais máficos, isotrópicos e, por vezes, com textura rapakivi. Os minerais máficos – biotita e, ocasionalmente, hornblenda – representam cerca de 3% na contagem modal e ocorrem como grãos intersticiais xenomórficos. Como minerais acessórios, podem ocorrer opacos, fluorita, zircão, allanita, apatita, titanita, granada, turmalina e topázio.

Quanto à classificação geoquímica, essas rochas são subalcalinas, metaluminosas a marginalmente peraluminosas, do tipo ferroano, pobres em CaO e MgO, e ricas em álcalis e ETR. Esse conjunto de características – aliando litoquímica à presença de minerais hidratados cristalizados tardiamente – indica uma formação a partir de magmas pouco hidratados, correspondentes a granitoides pós-tectônicos ou formados em ambiente intraplaca.

Os dados geocronológicos apresentam idades de cristalização entre 1993 ± 11 e 1982 ± 4 Ma (U-Pb SHRIMP em grãos de zircão; Fraga *et al.*, 2010; Reis; Ramos, 2017),

os valores mais antigos que os registrados para a Suíte Pedra Pintada. A ocorrência de idades mais antigas para a associação magmática Aricamã-Cachoeira da Ilha sugere que essas rochas são anteriores ao magmatismo Serra Pintada-Surumu. Dados isotópicos (Sm-Nd) fornecem idades modelo de 2,34 e 2,15 Ga, com valores de ϵNd (T) de +0,21 e +1,56 (Reis; Ramos, 2017).

4.1.3.4. Formação Surumu (PP3asu)

Barbosa e Andrade Ramos (1959 apud Bomfim *et al.*, 1974) agruparam as rochas vulcânicas que afloram na porção setentrional de Roraima na Formação Surumu. Algumas referências subsequentes utilizam a nomenclatura “Grupo Surumu” (e.g. Melo *et al.*, 1978; Fraga *et al.*, 1994a, 1996, 2010; Reis; Ramos, 2017), a qual é atribuída a Amaral *et al.* (1970 apud Melo *et al.*, 1978). Contudo, haja vista que não foram individualizadas formações dentro dessa unidade geológica, neste trabalho retoma-se a hierarquia original, Formação Surumu.

Fraga *et al.* (2010) propõem uma separação por litofácies, individualizando três grupos principais: (1) ignimbritos, além de subordinados andesitos e rochas sedimentares vulcanogênicas; (2) rochas vulcânicas coerentes ácidas (Figura 4.5C); e (3) rochas subvulcânicas ácidas.

Predominam os ignimbritos fortemente soldados, com coloração em tons variados de cinza e aspecto maciço a laminado. Andesitos são mais raros, ocorrendo tanto na área de deposição das rochas vulcanoclásticas quanto como diques na Suíte Pedra Pintada. Entre as rochas sedimentares vulcanoclásticas, ocorrem predominantemente litarenitos e, subordinadamente, siltitos e brechas.

As rochas vulcânicas coerentes são compostas majoritariamente por riolitos, que, em amostra de mão, se assemelham muito aos ignimbritos. As rochas subvulcânicas variam de microgranitos e microtonalitos porfíricos, com fenocristais idiomórficos de plagioclásio zonado, alcalifeldspato, quartzo e, mais raramente, biotita.

Fraga *et al.* (1994a, 1994b) relatam que as rochas vulcanoclásticas da unidade exibem foliação com direção E-W a NNW-ESSE, com mergulhos preferencialmente de alto grau para sul, além de uma lineação de alto ângulo. Esses autores associam tais estruturas a dobramentos gerados durante o Evento K’Mudku. Já Mendes *et al.* (2022), por meio de uma análise estrutural do setor onde aflora essa sucessão vulcânica, interpretam a área como um cinturão de dobras e falhas. Contudo, dada a diferença entre a direção dessas estruturas principais e a direção geral do Orógeno Intracontinental K’Mudku, ainda não se sabe a que evento tectônico essas estruturas estão associadas.

Quimicamente, essas rochas são classificadas como subalcalinas a alcalinas, metaluminosas a levemente peraluminosas, calcioalcalinas de alto-K a shoshoníticas, posicionando-se nos campos de traquitos, riolitos e dacitos no diagrama TAS (Le Maitre *et al.*, 1989). Apresentam enriquecimento em LILE (Rb, Ba, Th, U e K) em relação aos ETR leves e aos HFSE. De modo geral, observa-se grande similaridade química com a Suíte Pedra Pintada, o que sugere cogeneticidade entre as duas unidades (Fraga *et al.*, 2010).

Os dados geocronológicos, obtidos pelo método U-Pb em zircão, indicam idades de cristalização de 1964 ± 7 Ma (Fraga *et al.*, 2017a) e 1984 ± 9 Ma (Santos *et al.*, 2003a). Os dados das análises isotópicas de Sm-Nd revelam valores moderados de ϵNd (T), variando entre +2,0 a +3,4, e TDM entre 1,99 e 2,09 Ga (Fraga *et al.*, 2010).

4.1.3.5. Suíte Pedra Pintada (PP3y3pp)

A Suíte Pedra Pintada contém granitoides “acinzentados, equigranulares médios a grossos, isotrópicos a levemente foliados, com tipos porfíricos subordinados, que afloram em uma faixa contínua, aproximadamente E-W, na porção norte do estado de Roraima” (Fraga *et al.*, 1997, p. 4). Esses corpos intrusivos encontram-se em contato com as rochas da Formação Cachoeira da Ilha, Suíte Saracura, Formação Surumu, Grupo Cauarane e Suíte Trairão. Tais contatos frequentemente se apresentam tectonizados, em razão de reativações durante o Evento K’Mudku (Fraga *et al.*, 1994a).

Fraga *et al.* (2010) descrevem esses granitoides como de composição quartzo diorítica a tonalítica, com coloração cinza-escuro, além de granitos mais evoluídos que tendem a apresentar coloração cinza-claro a rosada (Figura 4.5D). Essas rochas apresentam, em geral, elevada suscetibilidade magnética, característica que auxilia na sua identificação em relação a outros granitoides da região como os da Suíte Saracura.

É comum a presença de enclaves máficos, de granulção fina e composição quartzo diorítica, quartzo monzonítica e monzogabroica. Em seção delgada, as rochas podem ser compostas por plagioclásio, quartzo, hornblenda, biotita e clinopiroxênio (este último restrito aos quartzo dioritos). A mineralogia acessória inclui titanita, zircão, allanita, apatita e minerais opacos.

Os granitoides da Suíte Pedra Pintada são subalcalinos, metaluminosos a pouco peraluminosos, com afinidade química calcioalcalina de médio- a alto-K (Fraga *et al.*, 2010). De modo geral, essas rochas exibem enriquecimento em ETR leves, com padrões de distribuição semelhantes a granitoides calcioalcalinos de arcos normais a maduros e, subordinadamente, a granitos do tipo-A. Os dados geocronológicos mais robustos indicam

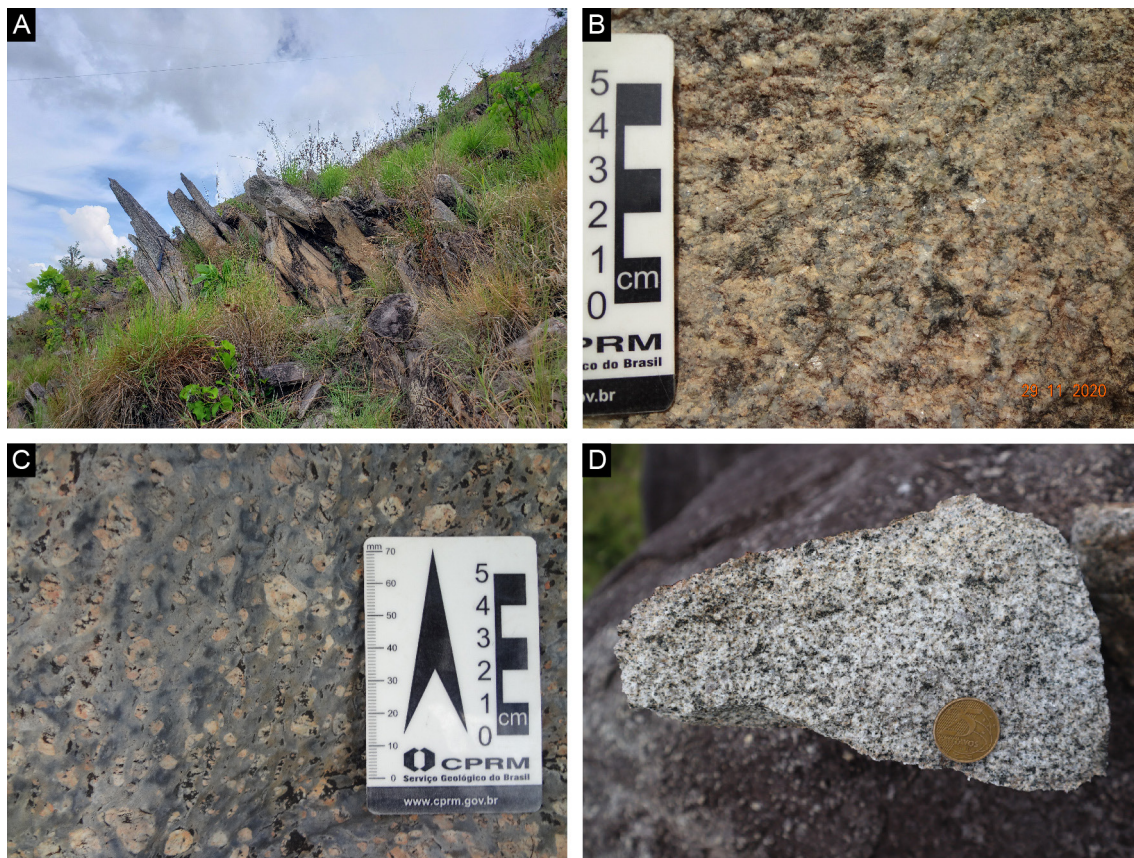


Figura 4.5 - A) Afloramento em pináculos, típico dos metavulcanitos da porção setentrional de Roraima, de metatufos de composição riolítica da Formação Cachoeira da Ilha, Serra do Atola; B) Biotita-hornblenda granito da Suíte Saracura, município de Normandia; C) Riodacito porfirítico da Formação Surumu, próximo à BR-174 no município de Pacaraima; e D) Biotita monzogranito da Suíte Pedra Pintada, município de Amajari.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

as seguintes idades de cristalização: 1956 ± 5 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Santos *et al.*, 2003a), 1971 ± 5 Ma e 1968 ± 5 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; ambos em Reis; Ramos, 2017), e 1991 ± 18 Ma (LA-MC-ICP-MS em zircão; Fraga *et al.*, 2010). As análises Sm-Nd revelam valores de $\epsilon_{Nd}(T)$ variando entre -1,69 a +3,8 e TDM entre 1,98 e 2,27 Ga (Costa, 2005; Fraga *et al.*, 2010).

4.1.3.6. Suíte Reislândia (PP3y3re)

A Suíte Reislândia, definida por Reis e Ramos (2017), aflora sob a forma de dois grandes corpos alongados com direção predominante E-W, localizados no centro-norte de Roraima, em contato tectônico com o embasamento ortoderivado e contendo megaxenólitos do Grupo Cauarane.

Essa unidade reúne, principalmente, granitos e granodioritos, com tonalitos subordinados. É comum a presença de enclaves quartzo dioríticos. A mineralogia principal é composta por quartzo, alcalifeldspato, plagioclásio e biotita, enquanto as fases acessórias incluem zircão, apatita, minerais opacos, titanita e allanita. Hornblenda e epidoto podem estar presentes nos enclaves

máficos. As feições microestruturais observadas nas rochas indicam metamorfismo sob condições de fácies epidoto-anfibolito.

Do ponto de vista litoquímico, as rochas dessa suíte são classificadas como metaluminosas a fracamente peraluminosas, pertencentes à série calcioalcalina de alto-K. A idade de cristalização é de 1975 ± 5 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão). Os dados isotópicos (Sm-Nd) revelam idades-modelo no intervalo de 2,33-2,20 Ga e valores de $\epsilon_{Nd}(T)$ entre -0,90 e +0,95.

Reis e Ramos (2017) interpretam o magmatismo dessa unidade como relacionado a um ambiente pós-colisional, embora as feições estruturais observadas nas rochas sugiram uma colocação sin-cinemática.

4.1.3.7. Corpo Mixiguana (PP3y3ppm)

O Corpo Mixiguana (Fraga *et al.*, 2010) aflora na porção centro-norte de Roraima, intrusivo em rochas do Grupo Cauarane, conforme evidenciado pela presença de xenólitos de rochas paraderivadas. A unidade reúne sienogranitos a tonalitos, com predominância de monzogranitos, e com foliação magmática preservada.

A mineralogia principal é composta por quartzo, alca-lifeldspato, plagioclásio, biotita e, por vezes, hornblenda e epidoto. A mineralogia acessória inclui minerais opacos, titanita, zircão e apatita. Localmente, registram textura protomilonítica.

Do ponto de vista químico, essas rochas são classifica-das como subalcalinas, metaluminosas a levemente peralu-minosas, enriquecidas em HFSE, com afinidade transicional entre as séries calcioalcalina de alto-K e shoshonítica. Essa assinatura sugere correlação com o magmatismo em estágio final de um arco maduro (Reis; Ramos, 2017). A idade de cristalização, determinada por U-Pb SHRIMP em zircão, é de 1970 ± 5 Ma.

4.1.3.8. Corpo Ericó (PP3y3ppe)

A Suíte Ericó, ainda com idade de cristalização indefi-nida, foi individualizada por Almeida, Ferreira e Pinheiro (2003) para englobar granodioritos e monzogranitos, além de raros quartzo monzodioritos, que intrudem o Complexo Uraricoera na região noroeste de Roraima.

Essas rochas são compostas por plagioclásio, quartzo, alcalifeldspato, biotita e hornblenda, tendo como minerais acessórios opacos, zircão e apatita. Clorita, muscovita, titanita, epidoto e argilominerais figuram como minerais secundários.

Do ponto de vista químico, apresentam quimismo subalcalino, peraluminoso, dentro da associação calcio-alcalina de alto-K. Os referidos autores interpretam essa unidade como originada em ambiente de arco magmático.

4.1.3.9. Suíte Tocobirém (PP3y3to)

Localizada na serra homônima, no extremo norte de Roraima, a Suíte Tocobirém reúne quartzo monzonitos e monzogranitos, além de raros micromonzonitos e microsie-nitos (Almeida; Ferreira; Pinheiro, 2003; Reis; Ramos, 2017). A unidade aflora como um batólito orientado segundo a

direção NW-SE, paralela à trama principal do embasamento regional, além de incluir corpos menores cartografados neste projeto.

As rochas são compostas por alcalifeldspato, quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda, clinopiroxênio e ortopiro-xênio, além de apatita, titanita, zircão, epidoto e allanita, como minerais acessórios.

Quimicamente, as rochas da suíte são classificadas como metaluminosas a peraluminosas, com afinidade shoshoní-tica, sendo interpretadas como pré-colisional (Reis; Ramos, 2017). Esses mesmos autores apresentam uma idade de cristalização (U-Pb SHRIMP em zircão) em 1963 ± 6 Ma.

4.1.3.10. Corpo Puruê (PP3y3pu)

O Corpo Puruê (Reis; Ramos, 2017) é uma unidade que reúne quartzodioritos, dioritos e, em menor pro-porção, tonalitos e monzogranitos, que afloram em uma faixa alongada segundo a direção E-W no centro-norte de Roraima. Essas rochas estão em contato tectônico com o Grupo Cauarane, sendo interpretadas como intrusivas nas suítes Trairão e Reislândia.

Os litotipos predominantes apresentam cor cinza-escuro, moderada a alta suscetibilidade magnética, estru-tura maciça a foliada, geralmente preservando feições ígneas. A mineralogia principal é formada por plagioclásio, hornblenda e biotita, enquanto quartzo, titanita, apatita, allanita, zircão e epidoto ocorrem como acessórios. Reis e Ramos (2017) atribuem a essa unidade uma idade de cristalização em 1950 ± 11 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão).

4.1.3.11. Suíte Martins Pereira (PP3ympa)

A Suíte Martins Pereira reúne migmatitos, ortognaisses e metagranitoides (Figura 4.6) de composição granítica a tonalítica que afloram segundo uma faixa de direção leste-oeste na porção centro-sul de Roraima (Almeida *et al.*, 2007).

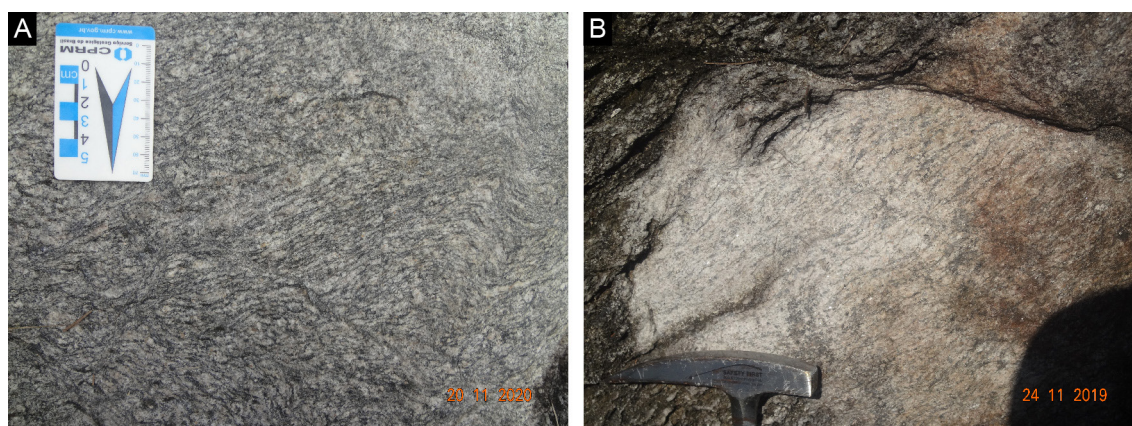


Figura 4.6 - Afloramento de biotita gnaiss (A) e metatexito (B) da Suíte Martins Pereira, respectivamente em Rorainópolis e São Luiz do Anauá, sul de Roraima. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

Comumente, essas rochas apresentam fenocristais de feldspato, minerais máficos e autólitos orientados segundo a direção E-W, interpretada como foliação magmática, embora seja paralela à direção de foliação de estado sólido, bastante marcante em alguns afloramentos.

Os metagranitoides apresentam granulação fina a média, com fenocristais de alcalifeldspato e plagioclásio. A fase máfica é representada por biotita, sendo que a hornblenda pode ocorrer de forma rara. A mineralogia acessória inclui epidoto, titanita, allanita, apatita, zircão, magnetita e sulfetos.

Segundo Almeida, Macambira e Oliveira (2007), essas rochas são classificadas quimicamente como subalcalinas, metaluminosas a peraluminosas, enriquecidas em ETR leves, calcioalcalinidade alto-K. Dados geocronológicos obtidos por Pb-escape em zircão fornecem idades de 1975 ± 6 , 1973 ± 2 e 1971 ± 2 Ma. Ainda de acordo com esses autores, essas rochas provavelmente estão associadas ao espessamento crustal e à anatexia dos estágios finais da evolução do Arco Anauá.

Em uma rocha inicialmente interpretada como lente de leucogranito associada à Suíte Martins Pereira, Almeida *et al.* (2007) obtiveram idade de cristalização de 1909 ± 6 Ma (U-Pb em zircão). Atualmente, interpreta-se que essa rocha representa um leucossoma gerado internamente na unidade, possivelmente indicando um evento de fusão parcial que teria afetado a Suíte Martins Pereira em torno de 1,91 Ga (vide dados de metamorfismo no Grupo Cauarane, em Lopes *et al.*, 2021, e cristalização na Suíte Rio Urubu, em Rodrigues; Macambira, 2021).

Contudo, Fraga *et al.* (2024) interpretam a Suíte Martins Pereira como parte do Cinturão Ígneo Orocaima, considerando a proximidade geográfica e temporal com o Complexo Anauá, compreendido como um terreno pré-colisional do Orógeno Akawai.

4.1.3.12. Corpo Vila Serra Dourada (PP3yvvd)

O Corpo Vila Serra Dourada (Almeida *et al.*, 2007) corresponde granitos a duas micas, localmente com cordierita, que afloram na porção sul do estado de Roraima. Esses granitos são descritos como intrusivos no Complexo Anauá e Grupo Cauarane. A mineralogia, aliada à relação de campo com migmatitos paraderivados do Grupo Cauarane, bem como o quimismo peraluminoso crustal, indicam que essas rochas pertencem ao tipo-S.

Almeida *et al.* (2007) apresentam idade de cristalização de 1962 ± 2 Ma para essas rochas, além da identificação de herança riaciana, e interpretam a unidade como parte, em conjunto com a Suíte Martins Pereira, do magmatismo dos estágios finais do Arco Anauá.

4.1.4. Cinturão Ígneo Rio Urubu

4.1.4.1. Suíte Serra da Lua (PP3ysrl)

A Suíte Serra da Lua, assim denominada em Lopes *et al.* (2021), foi primeiramente definida como “Gnaiss Tucunaré” no Mapa Geológico e de Recursos Minerais da Fronteira Brasil-Guiana (Fraga *et al.*, 2020), referindo-se a gnaisses e migmatitos polideformados de composição sienítica a quartzo monzonítica, contendo biotita e hornblenda, que afloram no leste de Roraima.

Contudo, segundo Lopes *et al.* (2021), a Suíte Serra da Lua reúne migmatitos polideformados de composição tonalítica a granítica (Figura 4.7). Ainda são necessários dados geocronológicos específicos da região da Serra da Lua – que dá nome à unidade – para um posicionamento mais preciso na estratigrafia. No entanto, o padrão de deformação e o elevado grau de fusão parcial sugerem que essa unidade seja mais antiga que as demais do Cinturão Ígneo Rio Urubu.

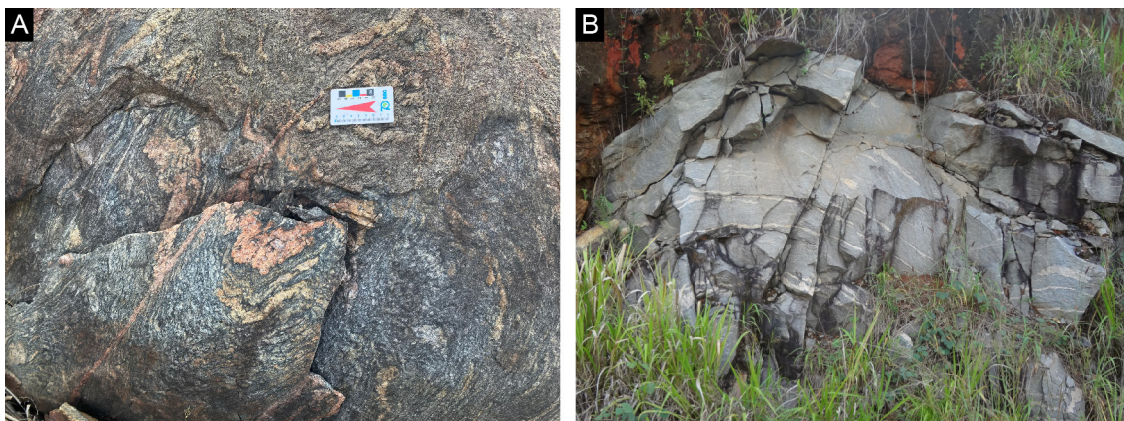


Figura 4.7 - A) Metatextito com provável protólito ortoderivado de composição granodiorítica da Suíte Serra da Lua. B) Metatextito da Suíte Serra da Lua de composição monzogranítica, exibindo padrão de dobramento aberto com plano axial NE-SW, paralelo ao padrão geral da Serra da Lua.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

4.1.4.2. Suíte Rio Urubu (PP3yrur)

A Suíte Rio Urubu abrange metagranitoides e ortognaisses que afloram segundo uma faixa (Cinturão Rio Urubu; Fraga *et al.*, 2024) que cruza a porção central do estado de Roraima (Fraga; Reis, 1999). Lopes *et al.* (2021) apresentam, em mapa, uma proposta de subdivisão dessa suíte em fácies, a qual foi adotada neste trabalho. Quando não foi possível associar uma área do mapa a uma fácies específica, manteve-se a sigla da suíte indivisa (PP3yrur).

Ressalta-se que as fácies foram definidas também com base em feições deformacionais e de fusão parcial. No entanto, a atuação do intenso retrabalhamento intracratônico vinculado ao Orógeno K'Mudku gerou diversas estruturas ao longo de zonas de cisalhamento que cruzam indistintamente parte das rochas da Suíte Rio Urubu (Figura 4.8).

As fácies que puderam ser cartografadas na escala proposta do Mapa Geológico do Estado de Roraima serão descritas a seguir:

- Fácies Vilhena (PP3yrur): caracterizada pela presença de megacristais de alcalifeldspato arredondados, englobando biotita-hornblenda metagranitoides e augengnaisses com textura muito grossa (Figura 4.8A). Apresenta idade de cristalização de 1927 ± 19 Ma (Santos *et al.*, 2006b).
- Fácies Félix Pinto (PP3yrup): constituída por biotita metaleucogranitos e leucognaisses (Figura 4.8B), com idade de cristalização de 1931 ± 4 Ma (Lopes *et al.*, 2021). Embora a presença de allanita seja atribuída como feição característica dessa fácies, verifica-se que tal mineral ocorre também em várias outras rochas da unidade.
- Fácies Igarapé Cachorro (PP3yruc): composta por hornblenda-biotita gnaisses, bandados, dobrados e migmatizados.
- Fácies Igarapé do Fogo (PP3yruf): agrupa biotita-hornblenda gnaisses e metagranitoides de composição granítica a granodiorítica (Figura 4.8C), contendo biotita marrom-avermelhada e raros relictos de ortopiroxênio.
- Fácies Rio Barauana (PP3yrub): apresenta biotita gnaisses, hiperstênio-biotita-hornblenda gnaisses, metanoritos e migmatitos. São rochas geralmente polideformadas, com idades de cristalização de 1936 Ma e metamorfismo de 1874 Ma e 1371 Ma (Lopes *et al.*, 2021).

4.1.4.3. Suíte Igarapé Miracelha (PP3yim)

A Suíte Igarapé Miracelha foi definida primeiramente por Fraga (2002) como “Gnaiss Igarapé Miracelha”. Aflora na porção centro-oeste de Roraima, justaposta ao norte da Suíte Rio Urubu, integrando parte do Cinturão

Rio Urubu (Fraga *et al.*, 2024), em contato tectônico com o Complexo Uaricoera. A unidade reúne ortognaisses e metagranitoides de composição granítica (Figura 4.8E), comumente contendo fenocristais de alcalifeldspato, e compostos por quartzo, alcalifeldspato, plagioclásio, biotita e hornblenda. As fases minerais acessórias são titanita, allanita, apatita, zircão, minerais opacos e, raramente, fluorita. As rochas da unidade apresentam quimismo metaluminoso a discretamente peraluminoso, subalcalino e com similaridade com granitoides do tipo-A. Apresentam idade de cristalização, pelo método de Pb evaporação, de 1.935 ± 5 Ma (Fraga, 2002).

4.1.4.4. Corpo Igarapé Branco (PP3yib)

Primeiramente definida como “Gnaiss Igarapé Branco” (Fraga, 2002), essa unidade aflora na porção central de Roraima, nas proximidades das serras Grande e Mucajá. Afloram ortognaisses de composição granítica, predominando a hornblenda em relação à biotita como fase mineral máfica. Apatita, zircão, allanita e minerais opacos são os minerais acessórios mais comuns. Apresentam idade de cristalização de 1.937 ± 5 Ma e, assim como a Suíte Igarapé Miracelha, quimismo subalcalino e com similaridade com granitoides do tipo-A.

4.1.4.5. Suíte Serra da Prata (PP3yspr)

A Suíte Serra da Prata corresponde a hiperstênio (meta)granitoides que afloram na porção central de Roraima (Fraga; Reis, 1999), geralmente em áreas próximas às rochas da Suíte Rio Urubu. Embora algumas dessas rochas tenham sofrido até mesmo fusão parcial, destaca-se que a presença de ortopiroxênio primário, e não aquele gerado em condições de fácies granulito, é a principal característica diagnóstica da unidade.

Essa suíte apresenta rochas com texturas variadas, desde equigranulares até porfiríticas, e compreende charnockitos, enderbitos e mangeritos (Figura 4.8F). São comuns os autólitos de composição enderbítica a ferro diorítica. Assim como observado na Suíte Rio Urubu, há variação no grau de deformação, relacionada a zonas de cisalhamento. As idades de cristalização variam entre 1949 Ma e 1916 Ma (Lopes *et al.*, 2021; Scalabrin, 2023).

4.1.4.6. Corpo Curuxuim (PP3y2cx)

O Corpo Curuxuim, com litotipos descritos na região da Maloca Curuxuim (Fraga; Reis, 1999), aflora na porção centro-leste do estado de Roraima. Essa unidade reúne granitos a duas micas, frequentemente com textura milonítica. Quartzo, alcalifeldspato, plagioclásio, biotita e muscovita compõem a mineralogia principal, podendo ocorrer ainda granada e turmalina.

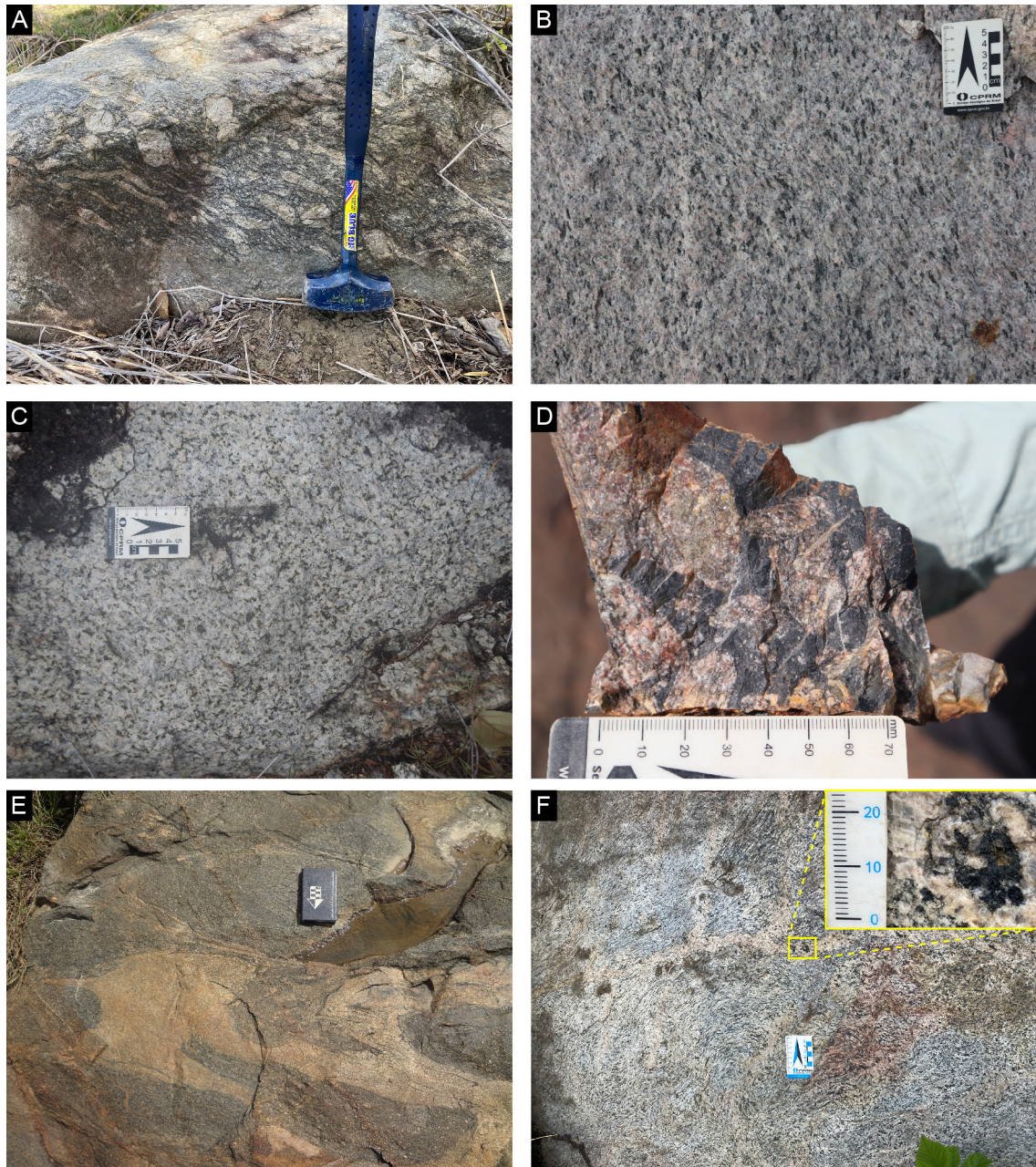


Figura 4.8 - Afloramentos rochosos da Suíte Rio Urubu, onde se observam: A) L-tectonito com intensa deformação afetando protólito da Facies Vilhena; B) Biotita leucognaisse da Fácies Félix Pinto; C) Hornblenda-biotita metagranito da Facies Igarapé do Fogo; D) Rocha da Suíte Rio Urubu brechada por pseudotaquilito, evidenciando processo de metamorfismo dinâmico em nível crustal raso; E) Metatexito de composição granítica da Suíte Igarapé Miracelha; F) Metatexito de composição charnockítica da Suíte Serra da Prata, com destaque a grão de ortopiroxênio incluído em hornblenda.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

São rochas caracterizadas por elevados teores de sílica, sendo classificadas quimicamente como peraluminosas crustais, associadas a granitos do tipo-S, derivados da fusão parcial de rochas do Grupo Cauarane. Segundo (Santos *et al.*, 2006b), apresentam idade de cristalização de 1927 ± 32 Ma (U-Pb em zircão) e idades de metamorfismo de 1147 ± 4 Ma (U-Pb em titanita) e 1251 ± 36 Ma (Ar-Ar em biotita).

4.1.5. Sucessão metavulcanossedimentar e granitogênese associada

4.1.5.1. Grupo Parima (PP3par)

O Grupo Parima (Arantes; Mandetta, 1970 apud Pinheiro *et al.*, 1981), definido em serra homônima (Figura 4.9A), reúne uma sucessão

metavulcanossedimentar metamorfisada em condições de fácies xisto-verde (Figura 4.9B), além de paragnaisses e migmatitos (Santos *et al.*, 2003b), compondo as rochas paraderivadas e vulcânicas do embasamento do noroeste de Roraima. Essa sucessão apresenta estruturação predominante na direção NW-SE, inflexionando para E-W na sua porção mais oriental. A relação estrutural entre essas rochas e o embasamento ortoderivado (Complexo Uraricoera) não é clara, embora ambas compartilhem o mesmo estilo e atitude das estruturas.

Segundo Reis, Fraga e Pinheiro (1994), as rochas metavulcânicas são raras na sucessão, predominando aquelas originalmente siliciclásticas, como calcissilicáticas, quartzo-biotita filitos e quartzitos laminados. As rochas paraderivadas de alto grau metamórfico são representadas por gnaisses, por vezes migmatizados, ricos em biotita e podendo conter muscovita, sillimanita e hornblenda. Ainda segundo esses autores, essas rochas apresentam foliação de estado sólido com mergulhos intermediários a elevados para nor-nordeste.

Em parte dos litotipos da unidade, Nascimento (2023) descreveu microtexturas e paragéneses minerais que definem um metamorfismo de alto grau, com pico em condições de fácies anfibolito, localmente alcançando fácies granulito, seguido por um retrometamorfismo em condições de fácies xisto-verde. Uma amostra de metandesito apresentou idade de cristalização de 1946 ± 7 Ma, e uma amostra de quartzito revelou populações de grãos detríticos com idades de 1968 ± 7 , 2097 ± 14 , 2141 ± 5 e 2203 ± 6 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Santos *et al.*, 2003b).

4.1.5.2. Suíte Rio Couto Magalhães (PP3yrcm)

A Suíte Rio Couto Magalhães, também com idade de cristalização indefinida e individualizada por Almeida, Ferreira e Pinheiro (2003), reúne leucogranitos a

granitos a duas micas que intrudem as rochas paraderivadas do Grupo. Esses corpos graníticos ocorrem no oeste de Roraima, formando plútons alongados segundo a direção NW-SE, que corresponde à foliação da encaixante.

A mineralogia principal é composta por alcalifeldspato, quartzo, plagioclásio, muscovita e biotita. Zircão, minerais opacos, monazita, apatita, granada e cordierita podem ocorrer como minerais acessórios. O quimismo dessas rochas caracteriza-se como granito peraluminoso crustal, compatível como magmatismo sin-colisional relacionado a um evento ainda não determinado.

4.1.6. SLIP Uatumã

4.1.6.1. Corpo Igarapé Tamandaré (PP3yit)

O Corpo Igarapé Tamandaré aflora na porção central do estado de Roraima (Almeida, 2006), intrudindo rochas das suítes Martins Pereira, Serra da Prata e Rio Urubu. Lopes *et al.* (2021) descrevem charnockitos e quartzo noritos associados, com granulação média a grossa, frequentemente afetados por metamorfismo dinamotermal.

As rochas dessa unidade apresentam quimismo meta-luminoso, com afinidade com a série calcioalcalina, e têm idade de cristalização de $1904,6 \pm 6,6$ Ma (Lopes *et al.*, 2021).

4.1.6.2. Corpo Pratinha (PP3ðp)

O Corpo Pratinha foi descrito primeiramente por Velasquez (2015) e intrude rochas da Suíte Rio Urubu, na porção central de Roraima. Seus litotipos abrangem gabros a gabronoritos, com textura fina a média, equigranulares a inequigranulares, localmente deformados.

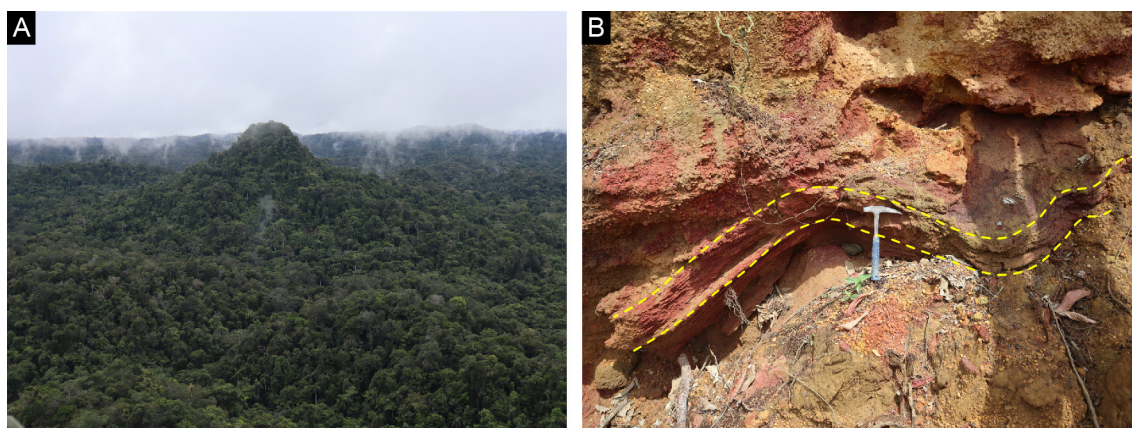


Figura 4.9 - A) Serra Parima, Território Indígena Yanomami, oeste de Roraima; e B) Sapolito de xisto do Grupo Parima exibindo dobras abertas realçadas pelas linhas tracejadas amarelas, Garimpo Maloca da Pista.

Fonte: fotografias obtidas em campo de parceria entre Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal e o SGB-CPRM.

São rochas compostas por labradorita, ortopiroxênio, biotita e magnetita, além de raros grãos de quartzo e alcalifeldspato. Apresentam idade de cristalização de $1905 \pm 5,2$ Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Velasquez, 2015), sendo a unidade representante do magmatismo máfico cronocorrelato à Suíte Água Branca.

4.1.6.3. Suíte Uraricaá (PP3μdur)

A Suíte Uraricaá (Fraga; Reis, 1999) reúne uma associação de rochas intrusivas máficas que afloram ao longo de uma zona de falha com direção NW-SE (Reis; Ramos, 2017), no centro-norte de Roraima. Fraga *et al.* (2020) estenderam essa unidade para a porção centro-leste de Roraima.

Seus litotipos constituem hornblenditos, melagabros, gabros e, mais raramente, quartzo dioritos. São rochas geralmente de coloração cinza-escuro esverdeada, maciças ou foliadas, com granulação variando de fina a grossa. A composição mineralógica pode incluir plagioclásio, ortopiroxênio, olivina e anfíbólio. Agregados máficos são comumente alterados para tremolita-actinolita, enquanto epidoto, clorita, titanita e carbonato constituem a mineralogia acessória.

Essas rochas são quimicamente classificadas como toleíticas de baixo-Ti. Os dados geocronológicos indicam idade de cristalização de 1882 ± 4 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Reis; Ramos, 2017), sendo a unidade representativa do magmatismo máfico cronocorrelato à Suíte Mapuera.

4.1.6.4. Formação Represa Jatapu (PP3arj)

A Formação Represa Jatapu (Lopes *et al.*, 2021) aflora na porção centro-sul do estado de Roraima. Abrange rochas vulcânicas félsicas, efusivas e piroclásticas (Figura 4.10A), com composições andesítica, traquiandesítica, dacítica e riolítica. Localmente, na região do alto curso do Rio Itã, as camadas de rochas piroclásticas da unidade encontram-se imbricadas em falhas de empurrão (Figura 4.10B).

Essa sucessão vulcânica apresenta quimismo calcioalcalino de alto-K e idade de cristalização de 1884 ± 4 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Lopes *et al.*, 2021), sendo correlata ao plutonismo da Suíte Água Branca.

4.1.6.5. Suíte Água Branca (PP3yab)

A Suíte Água Branca aflora na porção sul do estado de Roraima, intrudindo rochas da Suíte Martins Pereira e Complexo Anauá. Segundo Faria *et al.* (2000), é composta principalmente por granodioritos e monzogranitos (Figura 4.10C), embora também ocorram rochas de composição diorítica a sienogranítica.

A mineralogia máfica é composta por biotita e hornblenda, enquanto os minerais acessórios, incluem titanita, apatita, allanita e zircão. Em geral, não apresentam feições significativas de deformação, o que as diferenciam das rochas encaixantes.

São classificadas como calcioalcalinas, metaluminosas a levemente peraluminosas, com afinidade química com granitoides formados em ambiente de subducção. As idades de cristalização variam entre 1891 Ma a 1878 Ma (Almeida, 2006; Reis *et al.*, 2021). Essa unidade, juntamente com a Suíte Mapuera, compõe parte do plutonismo da SLIP Uatumã (Klein *et al.*, 2012; Teixeira *et al.*, 2019).

4.1.6.6. Formação Iricoumé (PP3air)

A Formação Iricoumé (Oliveira *et al.*, 1975), componente vulcânico da SLIP Uatumã (Klein *et al.*, 2012; Teixeira *et al.*, 2019), aflora no sudeste de Roraima, associada às suítes Mapuera e Água Branca. Reúne rochas vulcânicas félsicas, efusivas e piroclásticas, além de, subordinadamente, rochas hipoabissais.

Segundo Faria *et al.* (2000), predominam dacitos e andesitos com textura porfirítica, contendo fenocristais de feldspato e hornblenda. À semelhança da Suíte Água Branca, essas rochas apresentam quimismo calcioalcalino, metaluminoso a levemente peraluminoso. Apresentam idade de cristalização de 1896 ± 7 Ma (U-Pb em zircão, Santos, 2003).

4.1.6.7. Corpo Serra do Camelo (PP3ysec)

O Corpo Serra do Camelo foi mapeado primeiramente por Lopes *et al.* (2021), nas imediações ao nordeste da Serra Barauana, intrudindo rochas da Suíte Rio Urubu. Reúne enderbitos, opdalitos e noritos, com textura média a grossa e aspecto porfirítico, podendo apresentar foliação com direção NE-SW.

Essas rochas apresentam quimismo calcioalcalino de alto-K e idades de cristalização entre 1867-1838 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão), sendo um corpo ígneo relacionado ao magmatismo da Suíte Água Branca.

4.1.6.8. Suíte Mapuera (PP3yma)

Montalvão *et al.* (1975) denominaram “Granito Mapuera” os corpos graníticos que afloram na região da tríplice divisa entre os estados do Pará, Amazonas e Roraima. Atualmente classificada como suíte, essa unidade compreende granitos tardi-orosirianos com texturas variadas, relacionados ao magmatismo da SLIP Uatumã (Klein *et al.*, 2012; Teixeira *et al.*, 2019).

Em Roraima, essas rochas intrudem principalmente as suítes Martins Pereira, Rio Urubu e Água Branca, além

do Grupo Cauarane e Complexo Anauá. Neste trabalho, e também segundo relato de Almeida (2006), constatou-se que no sul de Roraima, em uma área previamente designada como Complexo Jauaperi, essa unidade também ocorre, embora afetada por zonas de cisalhamento relacionadas à Orogenia Intracontinental K'Mudku (Figura 4.10D).

Segundo Faria *et al.* (2000), as rochas da Suíte Mapuera têm composição monzogranítica a sienogranítica, contendo biotita como principal fase máfica, associada a minerais opacos, titanita, zircão, apatita e, eventualmente, allanita e fluorita. Quimicamente, são classificados como rochas alcalinas e saturadas em sílica, compatíveis com granitos do tipo-A. Apresenta idades de cristalização entre 1889 Ma e 1861 Ma.

4.1.6.9. Corpo Rio Itã (PP3yri)

O Corpo Rio Itã foi mapeado primeiramente por Almeida *et al.* (2008), nas imediações a sudeste da Serra Barauana, intrudindo rochas da Suíte Rio Urubu e do Grupo Cauarane, na porção central de Roraima. Reúne hornblenda-biotita granitoides sin-cinemáticos, alongados na direção ENE-WSW, com composição variando de granodiorítica a granítica.

Apresenta alternância entre faixas isotrópicas e deformadas, caracterizadas por textura magmática porfirítica, com ovóides de feldspato alcalino de até 5 centímetros de diâmetro. O Corpo Rio Itã é afetado por zonas de cisalhamento ENE-WSW, provavelmente relacionadas ao retrabalhamento crustal da Orogenia Intracontinental K'Mudku.

Apresenta idade de cristalização de 1875 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão; Lopes *et al.*, 2021) e corresponde a um corpo ígneo relacionado ao magmatismo da Suíte Mapuera.

4.1.6.10. Corpo Estrela do Norte (PP3yen)

O Corpo Estrela do Norte foi mapeado primeiramente por Lopes *et al.* (2021), nas imediações a nordeste da Serra Barauana, intrudindo rochas das suítes Rio Urubu e Serra da Prata. É composto por gnaisses e migmatitos de composição tonalítica a granodiorítica, com textura granoblástica média e grossa porfiroblástica e apresenta foliação com direção preferencial NE-SW.

São rochas com protólito de quimismo calcioalcalino e idades de cristalização entre 1871-1856 Ma e idade de metamorfismo em 1442 Ma (U-Pb SHRIMP em zircão), representando um corpo ígneo relacionado ao magmatismo da Suíte Mapuera.

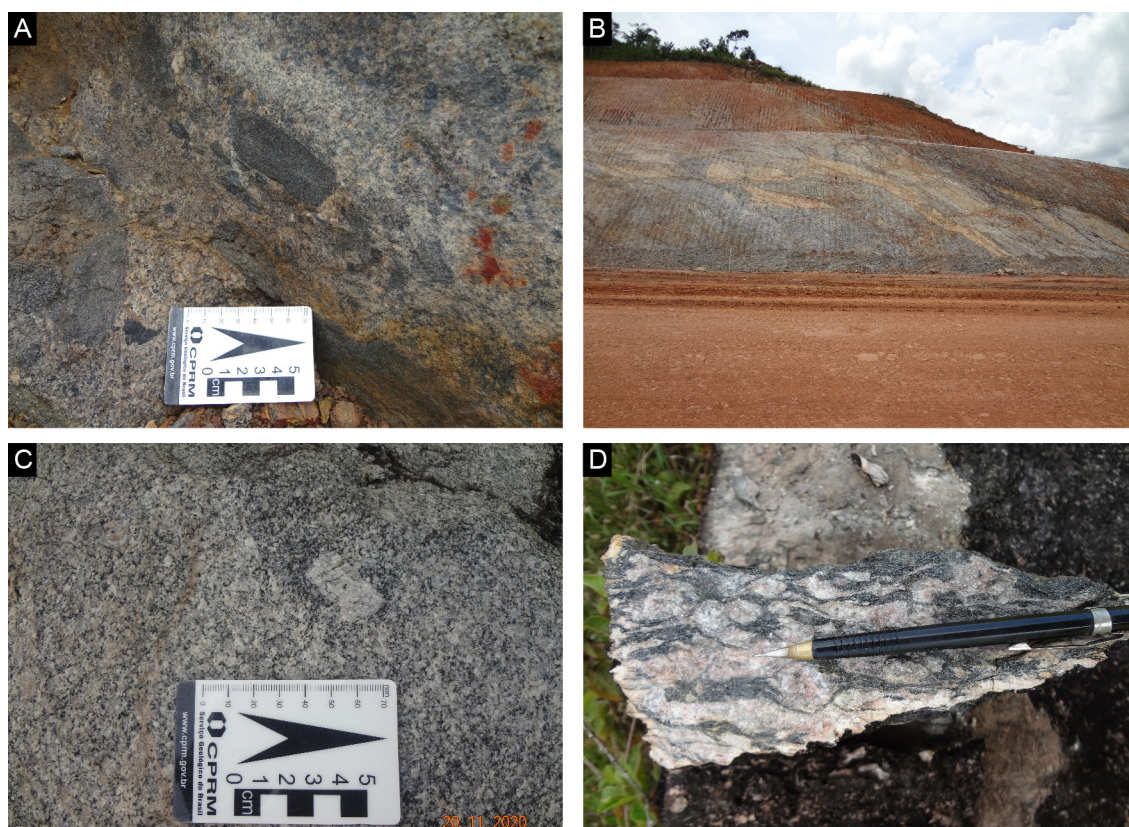


Figura 4.10 - Rochas do magmatismo da SLIP Uatumã. A) Brecha vulcânica da Formação Represa Jatapu; B) Falhas de empurrão invertendo camadas vulcânicas da Formação Represa Jatapu, proximidades da Falha do Itã; C) Biotita monzogranito porfirítico da Suíte Água Branca; D) Hornblenda-biotita augengnaisses de composição monzogranítica da Suíte Mapuera. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

4.1.7. Rifte intracontinental

4.1.7.1. Formação Tepequém (PP3te)

Sendo inicialmente correlacionada à Formação Arai, a Formação Tepequém corresponde às camadas epiclásticas de topo da serra homônima, isolada a sudoeste do Bloco Sedimentar Pacaraima. Contudo, segundo Reis *et al.* (2009, 2011) e Dreher *et al.* (2011), a formação da Serra do Tepequém se deu pelo preenchimento de uma caldeira vulcânica com cerca de 10 km de diâmetro, não havendo conexão entre as rochas siliciclásticas dessa localidade e a formação basal do Supergrupo Roraima.

4.1.7.2. Supergrupo Roraima (PP3r)

O Supergrupo Roraima aflora em uma ampla área contínua (Bloco Sedimentar Pacaraima), que abrange o extremo nordeste do estado de Roraima, com maior expressão areal para o leste da Venezuela e oeste da Guiana. Em território brasileiro, as rochas do Supergrupo Roraima foram depositadas discordantemente sobre os vulcanitos da Formação Surumu. A abertura da Paleobacia Roraima é correlacionada a um ambiente do tipo rift-sag, no qual uma tectônica extensional teria gerado falhas normais com direções E-W a ESE-NWN e mergulho para o norte (Pinheiro *et al.*, 1990; Reis *et al.*, 2017).

Reis *et al.* (2017) apresentam dados da integração geológica entre o Brasil e a Guiana, e estabelecendo uma estratigrafia unificada para o Supergrupo Roraima. A Formação Arai reúne as rochas sedimentares de ambiente continental que formam a base do Supergrupo Roraima. Sobre ela, registrando episódios de transgressão e regressão do Mar Verde, o Grupo Suapi agrupa as formações Uiramutã, Verde, Pauré, Cuquenán e Quinô. Sotoposta a estas, e abrangendo a maior área de exposição da paleobacia em território brasileiro, está a Formação Uiamapuê, que representa uma sucessão de rochas sedimentares

clásticas e vulcanoclásticas. Por fim, as camadas de topo estão reunidas na Formação Matauí, uma sucessão de ambiente transicional a continental.

4.1.7.3. Formação Arai (PP3ra)

A Formação Arai é descrita por Reis *et al.* (1990) como uma sucessão de arenitos, arenitos conglomeráticos, conglomerados e lamitos (Figura 4.11A), que se assentam discordantemente sobre as rochas vulcanoclásticas do Grupo Surumu. Essas rochas se depositaram em ambiente de leques aluviais, lacustres, eólicos e fluviais entrelaçados. Predominam arenitos arcosianos, de granulometria fina a média e com estratificação cruzada a plano-paralela. Os conglomerados apresentam clastos de quartzo leitoso e de rochas vulcânicas. Os siltitos e lamitos, que representam o registro de ambientes de deposição lacustres, encontram-se intercalados com conglomerados intraformacionais.

As camadas dessa unidade apresentam mergulho em torno de 20° para o norte, sendo, localmente, observadas dobras suaves a apertadas com eixo E-W e falhas de empurrão de baixo ângulo também mergulhando para norte. Na borda dessa formação, Mendes *et al.* (2022) descrevem a presença de falhas de empurrão de baixo ângulo mergulhando para sul, além de dobras abertas a isoclinais com eixo segundo a direção leste-oeste (Figura 4.11B).

Santos *et al.* (2003a) apresentam idades de zircões detríticos para uma amostra de quartzarenito da Formação Arai. Esses dados registram idades isoladas de grãos do Neoarqueano ao Sideriano. A maior parte dos dados concentra-se em dois picos principais: um pico riaciano (idade 207Pb/206Pb média de 2123 ± 14 Ma), correlato a fontes Transamazônicas, e um pico orosiriano (idade 207Pb/206Pb média de 1958 ± 19 Ma) relacionado ao embasamento a sul, vinculado ao magmatismo Surumu/Pedra Pintada.



Figura 4.11 - A) Paraconglomerado oligomítico da Formação Arai com clastos de quartzo e vulcanitos do embasamento, Cachoeira do Urucá; e B) Sucessão de camadas areníticas da Formação Arai dobradas, Serra Lilás. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

4.1.7.4. Grupo Suapi (PP3rs)

Primeiramente individualizado como Formação Suapi (Reis *et al.*, 1985), o Grupo Suapi (Reis *et al.*, 1990) jaz inconformemente sobre a Formação Arai. Reis e Yáñez (2001) individualizaram cinco formações internas a esse grupo, a saber: Uiramutã, Verde, Pauré, Cuquenán e Quinô, da base para o topo. Segundo os autores, o Grupo Suapi representa a primeira variação no nível do mar na Paleobacia Roraima, estando sua história deposicional relacionada a ambientes de transição fluviodeltaico a marinho raso.

Da base para o topo:

(1) A Formação Uiramutã reúne subarcóseos e quartzarenitos, além de argilitos e siltitos subordinados;

(2) A Formação Verde inclui ritmitos finos, argilitos e siltitos;

(3) A Formação Pauré é constituída por camadas de subarcóseos de granulometria média a grossa, e por arenitos conglomeráticos;

(4) A Formação Cuquenán é constituída por folhelho cinza-esverdeados com intercalações milimétricas de arenitos finos a siltitos, apresentando laminação planoparalela;

(5) A Formação Quinô apresenta camadas de quartzarenitos intercalados com subarcóseos de aspecto maciço, além de arenitos finos intercalados com folhelhos.

4.1.7.5. Formação Uiamapuê (PP3ru)

Embora alguns trabalhos tenham atribuído a nomenclatura “Formação Uialã” (e.g. Santos, 1985; Pinheiro *et al.*, 1990), como esta foi primeiramente definida por Reid (1972 apud Pinheiro *et al.*, 1990) como Formação Uiamapuê, e Reis e Yáñez (2001) a retomaram, adota-se aqui a terminologia Uiamapuê. A área de afloramento dessa unidade corresponde à maior extensão do Supergrupo Roraima em território brasileiro. Um tufo vulcânico dessa formação apresenta idade de cristalização de 1873 ± 3 Ma (Santos *et al.*, 2003a). Essa sucessão vulcano-sedimentar é caracteriza-se pela deposição de litotipos intercalados de origem clástica (psamitos e subordinados pséficos) a vulcanoclástica (rochas piroclásticas, vulcanoclásticas ressedimentadas e sedimentares vulcanogênicas).

4.1.7.6. Formação Matauí (PP3rm)

A Formação Matauí, definida por Reid (1972 apud Pinheiro *et al.*, 1990), representa a unidade de topo do Supergrupo Roraima e sustenta diversos tepuis venezuelanos, incluindo o Monte Roraima, na tríplice fronteira entre Brasil, Guiana e Venezuela. Segundo Pinheiro *et al.* (1990), essa sucessão compreende subarcóseos de

granulometria fina, quartzarenitos de granulometria média a grossa, arenitos conglomeráticos e conglomerados. Os ambientes deposicionais responsáveis por essas camadas variam de planície de maré a marinho raso e, em posições mais elevadas da sucessão, eólico e fluvial (Reis; Yáñez, 2001).

4.1.8. Magmatismo anorogênico

4.1.8.1. Suíte Moderna (PP34ym)

A Suíte Moderna, inicialmente denominada Granito Moderna (Santos *et al.*, 1997), aflora no sul de Roraima, intrudindo as demais unidades orosirianas que compõem o embasamento da área. Segundo Almeida (2006), essa unidade reúne monzogranitos, sienogranitos e alcalifeldspato granitos. São rochas compostas por alcalifeldspato, quartzo, albita, oligoclásio, biotita e hastingsita. Minerais opacos, fluorita, titanita, zircão, allanita e apatita compõem a mineralogia acessória. A unidade é classificada quimicamente como rochas do tipo-A e apresenta idade de cristalização de 1814 ± 27 (Santos *et al.*, 1997).

4.1.8.2. Suíte Avanavero (PP4ðav)

As intrusões máficas que seccionam principalmente as rochas do Supergrupo Roraima e seu embasamento foram primeiramente relatadas por Oliveira (1929) apud Pinheiro *et al.* (1990). Posteriormente, Groeneweg e Bosma (1969 apud Reis *et al.*, 2013) atribuíram a terminologia “Avanavero” para rochas correlatas no Suriname. Em termos de hierarquia, neste trabalho essa unidade é classificada como “Suíte Avanavero”, preservando a terminologia original, amplamente usada, e, com base nos dados apresentados adiante, adotando a classificação litodêmica mais adequada (Gillespie; Stephenson; Willward, 2008).

Em território brasileiro, o magmatismo Avanavero é atribuído: às soleiras Cotingo (Melo *et al.*, 1978) e Manga brava (Santos *et al.*, 2003a), que seccionam o Grupo Surumu; às soleiras Pedra Preta, Monte Roraima, Camararém e parte da Cotingo (Reis *et al.*, 1985, 1990; Pinheiro *et al.*, 1990), além de uma estrutura anelar preenchida pelo Dique Cipó (Reis *et al.*, 2013), que secciona rochas do Supergrupo Roraima. Essas soleiras apresentam-se orientadas segundo a atitude das rochas encaixantes, aflorando em faixas de direção WNW-ESE a W-E. Reis *et al.* (2013) atribuem o formato irregular do Dique Cipó ao preenchimento de uma caldeira vulcânica associada ao magmatismo do Supergrupo Roraima (Costi *et al.*, 1988).

Segundo Pinheiro *et al.* (1990), as rochas do magmatismo Avanavero apresentam coloração cinza-escuro,

granulação média a grossa e textura subofítica. A mineralogia principal é composta por plagioclásio (labradorita) e clinopiroxênios (augita e, subordinadamente, pigeonita). A mineralogia acessória é dada por óxidos de Fe-Ti, apatita, epidoto, badeleíta, sericita e $\pm$ olivina. Hornblenda e clorita ocorrem como produtos secundários da substituição dos cristais de augita. Essas rochas apresentam afinidade química toleítica, com composição basáltica a andesito-basáltica e padrão de elementos terras-raras similar aos típicos basaltos toleíticos continentais (Reis *et al.*, 2013).

Os dados geocronológicos (U-Pb SHRIMP) indicam idades entre 1782 ± 3 Ma e $1794,5 \pm 1,6$ Ma (Santos *et al.*, 2003a; Reis *et al.*, 2013). Reis *et al.* (2013) concluem que o magmatismo Avanavero representa um evento de curta duração e ampla extensão espacial, caracterizando uma LIP.

4.1.8.3. Corpo Serra do Cupim (PP4asc)

Fraga *et al.* (2010) agruparam espessartitos, microdioritos porfiríticos e andesitos que ocorrem sob a forma de diques a noroeste da Serra do Tepequém, centro-norte de Roraima, na unidade denominada Lamprófiro Serra do Cupim. Esses diques não apresentam direção preferencial. Os litotipos da unidade são caracteristicamente de coloração cinza-esverdeada, com alta suscetibilidade magnética e, geralmente, porfiríticos.

Os lamprófiros (espessartitos) contêm fenocristais de hornblenda e clinopiroxênio, enquanto os microdioritos e andesitos apresentam fenocristais de minerais máficos e plagioclásio (Reis; Ramos, 2017). Quimicamente, são classificadas como rochas calcioalcalinacalcioalcalinas de médio a alto-K. Dados geocronológicos de duas idades aparentes (207Pb/206Pb em zircão) fornecem idades de cristalização esterterianas de 1766 ± 6 e 1735 ± 7 Ma (Fraga *et al.*, 2010).

4.2. UNIDADES MESOPROTEROZOICAS

4.2.1. Magmatismo anorogênico

4.2.1.1. Suíte Surucucus (MP1ysu)

A Suíte Surucucus corresponde a granitos que afloram no oeste de Roraima, nas proximidades da serra homônima. Segundo a Almeida *et al.* (2003), trata-se de uma unidade muito semelhante a Suíte Mucajá, reunindo granitoides equigranulares a inequigranulares, frequentemente com textura rapakivi. Do ponto de vista composicional, a suíte inclui granitos, alcalifeldspato granitos, monzonitos, sienitos, alcalifeldspato sienitos e quartzo-alcalifeldspato sienitos, com frequentes variedades vulcânicas e sobretudo subvulcânicas.

As rochas da unidade apresentam afinidade alcalina do tipo-A2, sendo metaluminosas a peraluminosas e saturadas em sílica. Essa suíte ainda carece de dados isotópicos e geocronológicos mais precisos.

4.2.1.2. Suíte Auaris (MP1yau)

Localizada nos extremos oeste e noroeste de Roraima, alto curso dos rios Auaris e Iniquiare, a Suíte Auaris (Almeida *et al.*, 2003) aflora na forma de stocks e batólitos graníticos, orientados segundo as direções da estruturação do embasamento regional (NW-SE e E-W), manifestando-se como corpos intrusivos de morfologia elíptica a irregular. Assim como outras unidades intrusivas no embasamento no oeste e noroeste de Roraima, a suíte ainda carece de dados geocronológicos, o que dificulta seu adequado posicionamento litoestratigráfico e o entendimento mais preciso de seu papel na tectônica regional.

As rochas atribuídas a essa suíte são granitos, compostos por alcalifeldspato, plagioclásio, quartzo, albita, biotita e hastingsita, além de titanita, allanita e minerais opacos como fases acessórias. Epidoto e sericita ocorrem como minerais secundários. Do ponto de vista geoquímico, são classificadas como subalcalinas, metaluminosas a peraluminosas, com características semelhantes às de granitoides anorogênicos.

4.2.1.3. Corpo Caracaraí (PP4ðca)

O Corpo Caracaraí, inicialmente definido como "Gabro Caracaraí" (Montalvão *et al.*, 1975), aflora na porção central do estado de Roraima, onde intrude o embasamento orosiriano da região. Predominam (olivina) gabros compostos por labradorita, augita, hiperstênio, olivina, biotita e minerais opacos. São rochas subalcalinas, toleíticas e de baixo TiO₂. A única idade de cristalização disponível para essa unidade é de 1.646 ± 55 Ma, obtida pelo método K-Ar em plagioclásio.

4.2.1.4. Corpo Repartimento (MP1ðr)

O Corpo Repartimento, inicialmente designado como "Suíte Básica Repartimento" (Brandão; Freitas, 1994), é constituído por anortositos e gabros que afloram na região central do estado de Roraima, cronologicamente (1527 ± 7 Ma; idade obtida em baddeleyita; Santos *et al.*, 1999) e geograficamente associados ao magmatismo da Suíte Mucajá.

As rochas máficas dessa unidade são compostas por plagioclásio, hiperstênio, augita, olivina, biotita, hornblenda, minerais opacos, alcalifeldspato, apatita e quartzo, e apresentam quimismo toleítico (Fraga; Reis, 1999).

4.2.1.5. Suíte Mucajaí (MP1ymu)

A Suíte Mucajaí foi definida por Fraga (2002) como uma suíte do tipo AMG (anortosito-mangerito-granito). Posteriormente, Lopes *et al.* (2021) descreveu rochas charnockíticas pertencentes à unidade, complementando a associação para AMCG. Essa unidade aflora na porção central do estado de Roraima como corpos intrusivos subarredondados a alongados, orientados segundo a direção NE-SW. O maior corpo é denominado Corpo Campos Novos (MP1ymuc), além de outros dois corpos menores que são o Ajarani (MP1ymua) e Serra Grande do Cantá (MP1ymus; Figura 4.12).

São descritos para a unidade biotita-hornblenda granitos, quartomonzonitos, faialita (quartzo) mangeritos, podendo apresentar textura rapakivi. As rochas apresentam afinidade subalcalina do tipo-A e idades de cristalização variando de 1.527 Ma a 1.367 Ma, abrangendo a fase inicial da Orogenia Intracontinental K'Mudku.

4.2.1.6. Corpo Rochas Máficas-Ultramáficas (MP12μdi)

Aflorando como corpos semicirculares no oeste de Roraima, essas rochas máficas e ultramáficas seccionam rochas de idade orosiriana a calimiana, o que já as diferencia do magmatismo da Suíte Uraricaá, pertencente ao Período Orosiriano. Por se tratarem de rochas para as quais ainda não há dados litoquímicos e geocronológicos disponíveis, optou-se por manter uma nomenclatura informal até que novos estudos permitam seu adequado posicionamento litoestratigráfico. Pinheiro *et al.* (1981) descrevem (hornblenda) gabros, gabronoritos, hornblenditos, piroxenitos, olivina websteritos e lherzolitos. Esses corpos intrusivos máficos apresentam cor preta na composição ternária na imagem gamaespectométrica e formam morrotes destacados no relevo, o que viabilizou ajustes cartográficos neste projeto.

4.2.2. Sucessão sedimentar

4.2.2.1. Formação Serra das Surucucus

A Formação Serra das Surucucus, primeiramente atribuída ao Supergrupo Roraima, corresponde à serra homônima no noroeste de Roraima. Reúne uma sucessão de rochas psefíticas e psamíticas relacionadas a ambiente de deposição fluvial, recobrindo uma pequena porção do Grupo Parima e da Suíte Surucucus. Duas amostras datadas apresentam grãos de zircão detríticos com idade mínima de deposição de 1.552 ± 6 Ma, valor provavelmente relacionado à idade de cristalização da Suíte Surucucus - ainda sem dados geocronológicos diretos. Esse dado de proveniência mais recente exclui a possibilidade de essa sucessão siliciclásticas pertencer ao Supergrupo Roraima, o que motivou a definição da unidade Formação Serra das Surucucus neste trabalho.

4.3. UNIDADES FANEROZOICAS

4.3.1. Rifte intracontinental e magmatismo associado

4.3.1.1. Diabásio Taiano (JKöap)

Diferentemente dos derrames correlatos a esse magmatismo básico, que afloram em uma área restrita no centro de Roraima, o Diabásio Taiano ocorre em grande parte do estado. Devido à sua relação magmática com os derrames basálticos mesozoicos, Braun (1973) incluiu esses diques na Formação Apoteri. Contudo, para evitar a inclusão de uma unidade intrusiva em uma formação predomin A) Diabásio Taiano intrusivo em família de fraturas de metagranito da Suíte Pedra Pintada; B) Saprólito de basalto da Formação Apoteri com amígdalas preenchidas por zeólitas. Fonte:

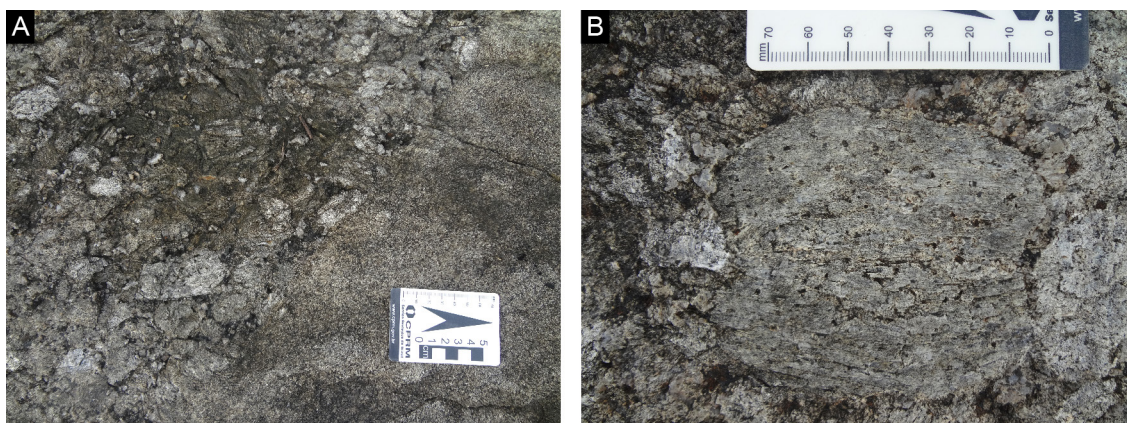


Figura 4.12 - Mangeritos do Corpo Serra Grande do Cantá, Suíte Mucajaí: A) Contato entre mangeritos com texturas porfirítica grossa e equigranular fina a média; B) Destaque de fenocristal de alcalifeldspato em mangerito porfirítico. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR. A) Diabásio Taiano intrusivo em família de fraturas de metagranito da Suíte Pedra Pintada; B) Saprólito de basalto da Formação Apoteri com amígdalas preenchidas por zeólitas. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR. antemente extrusiva, adotou-se a nomenclatura Diabásio Taiano (Reis *et al.*, 2006). Esses corpos se apresentam como diques subverticais, com espessura variando de poucos centímetros a cerca de 100 metros, orientados predominantemente segundo uma direção NE-SW e, localmente, NW-SE. A unidade se instala ao longo das principais estruturas rúpteis das rochas do embasamento proterozoico (Figura 4.13A). Em áreas de savana, observa-se forte correlação entre a presença desses diques e o aumento da densidade de vegetação, sobretudo de caimbés.

Leal *et al.* (2000) descrevem rochas com textura subofítica, raramente porfiríticas, compostas por plagioclásio, augita, pigeonita e ortopiroxênio. Minerais opacos, biotita, anfibólio, apatita e quartzo podem aparecer como fases acessórias. Essas rochas apresentam o mesmo padrão geoquímico das da Formação Apoteri, característico de magmatismo toleítico com influência crustal. Uma idade isocrônica Rb-Sr indica cristalização a 202 ± 2 Ma.

4.3.1.2. Formação Apoteri (J3K1Bap)

A Formação Apoteri, definida por Ramgrab *et al.* (1972), corresponde aos derrames basálticos do Jurássico Superior que recobrem parte das rochas orosirianas da porção central do estado de Roraima. Essa unidade está diretamente correlacionada aos diques do Diabásio Taiano, ambos gerados durante a abertura do Oceano Atlântico, e representa a primeira sucessão depositada no Gráben do Tacutu (fase pré-rift; Vaz *et al.*, 2007). Nas proximidades de Boa Vista, capital do estado, esses

derrames ocorrem sob a forma de pequenos morros que se destacam em meio à paisagem aplainada de savana.

Leal *et al.* (2000) descrevem andesibasaltos e latibasaltos, formados principalmente por plagioclásio e augita, podendo apresentar pigeonita, clorita, apatita, quartzo, carbonato e zeólitas, preenchendo amígdalas (Figura 4.13B). São rochas características de magmatismo toleítico, embora diferentes concentrações de ETR leves e razões isotópicas de Sr indiquem contaminação crustal durante a ascensão dessas lavas básicas. Amaral (1974) apresenta uma idade de K-Ar em rocha total de 127 ± 19 Ma e, mais recentemente, Leal *et al.* (2000) publicaram uma idade isocrônica de Rb-Sr em $135,7 \pm 13,5$ Ma.

4.3.1.3. Formação Serra do Tucano (K2st)

A Formação Serra do Tucano foi depositada no Gráben do Tacutu, compondo a formação aflorante da fase rift do gráben (Vaz *et al.*, 2007). É constituída por pelitos, calcíferos, com laminação plano-paralela ou de baixo ângulo. Arenitos, carbonatos e folhelhos ocorrem raramente. Interpreta-se que essa sucessão tenha se depositado em ambiente lacustre raso.

4.3.1.4. Suíte Apiaú (K1λa)

A Suíte Apiaú reúne monzonitos, (nefelina) sienitos, traquitos, fonolitos e diques de lamprófito, tefrito e tefrifonolito (Salas; Santos, 1974; Figueiredo *et al.*, 2018). Esses corpos alcalinos afloram na porção central de Roraima, intrudindo rochas do Cinturão Rio Urubu e da Suíte Mucajaí. Figueiredo *et al.* (2018) definiu as rochas da unidade como insaturadas em sílica, metaluminosas e peralcalinas. A autora também relaciona a reativação de estruturas proterozoicas de direção NE e NW à colocação desses plútons, os quais sofreram

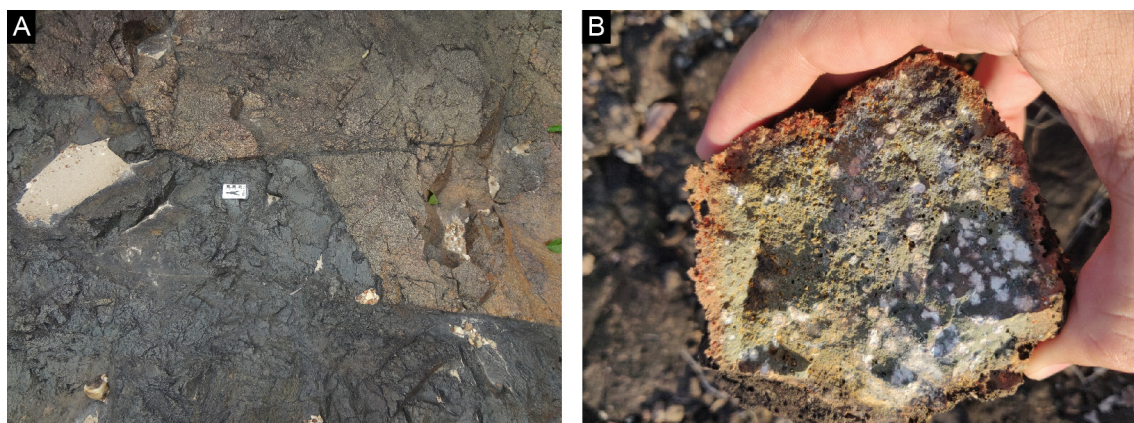


Figura 4.13 - A) Diabásio Taiano intrusivo em família de fraturas de metagranito da Suíte Pedra Pintada; B) Saprólito de basalto da Formação Apoteri com amígdalas preenchidas por zeólitas.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

acentuada assimilação crustal. A unidade apresenta idades de cristalização em grãos de zircão e badeleíta de 111 ± 1 Ma e 116 ± 3 Ma, respectivamente, além de heranças do embasamento. Um sienito datado pelo método U-Pb ICP-MS-LA em zircão apresentou idade herdada de 1925 ± 12 Ma (Suíte Rio Urubu) e idade de cristalização de $106,7 \pm 2,7$ Ma (Almeida; Oliveira, 2018).

4.3.2. Sedimentação recente

4.3.2.1. Coberturas sedimentares cenozoicas (N3i, Nbv, Nqda, Q1i, Q1c, Q1t, Q12dl, Q12v, Qab, Q2a)

O uso da terminologia “coberturas sedimentares cenozoicas”, também adotada em outras notas explicativas de mapas de integração geológica regional, não se refere a uma unidade litoestratigráfica específica. Neste subcapítulo, agrupam-se os conjuntos de sedimentos inconsolidados depositados ao longo dos períodos Neógeno e Quaternário (23 Ma até o presente).

A Formação Boa Vista (Nbv) cobre parte do centro e leste de Roraima, estendendo-se das proximidades da cidade de Alto Alegre, passando por Boa Vista até Bonfim. É produto do retrabalhamento de arenitos depositados no Gráben do Tacutu, que se alonga segundo a direção NE-SW, aproveitando estruturas proterozoicas. Esse processo de ressedimentação resultou no acúmulo de sedimentos arenosos e finos, que compõem a formação, em uma região amplamente aplainada com vegetação rasteira. Idades obtidas pelo método de Luminescência Opticamente Estimulada (LOE) em quartzo oscilam entre 105,2 e 3,2 Ka (Oliveira, 2020).

As coberturas detríticoarenosas (Nqda) são compostas por sedimentos inconsolidados, formados sobre solos residuais arenosos e arenoargilosos não lateritizados. Apresentam níveis restritos de canga laterítica,

relacionados à variação do nível do aquífero superficial. Em geral, esses sedimentos se depositam próximos aos sopés de serras e sofrem com inundações sazonais.

A Formação Içá (N3i), que se estende da porção sul do Amazonas até o sudoeste de Roraima, abrange terrenos baixos e planos com resposta de aerogamaespectometria indicando baixo K. Maia *et al.* (1977) descreveram, na porção basal, siltitos e argilitos maciços a finamente laminados, intercalados com arenitos. No topo da sequência, ocorrem arenitos conglomeráticos.

Depósitos colúvio-eluvionares (Q1c) ocorrem em uma área expressiva no sopé meridional da Serra da Mocidade, oeste de Roraima. Apresentam feições características em sensores remotos, com coloração preta na composição ternária da imagem gamaespectométrica e relevo suavemente inclinado justaposto a encostas íngremes. São formados por sedimentos arenosos, arenoargilosos e conglomeráticos, com grãos grossos, mal selecionados e contendo matacões de rochas.

Os terraços fluviais (Q1t) são depósitos sedimentares com constituintes semelhantes aos dos depósitos aluvionares (Q2a), mas se diferenciam por não estarem mais associados a sistemas fluviais ativos. São formados por argila, areia e cascalho, inconsolidados a semi-consolidados, com espessura de dezenas de metros (Figura 4.14A). Costumam estar posicionados acima de níveis aluvionares (terraços abandonados) ou em áreas onde a drenagem foi abandonada, como se observa no sul do mapa geológico de Roraima (Mendes *et al.*, 2023) em um trecho da unidade que não tem curso d'água associado.

As Coberturas detrítico-lateríticas (Q12dl), embora presentes em todo o estado, formam uma ampla região a noroeste de Boa Vista, em área aplainada e coberta por vegetação rasteira (Figura 4.14B). São depósitos arenosos com horizontes de cascalhosos e amplo desenvolvimento de processos de lateritização sobre rochas metassedimentares, predominantemente xistos

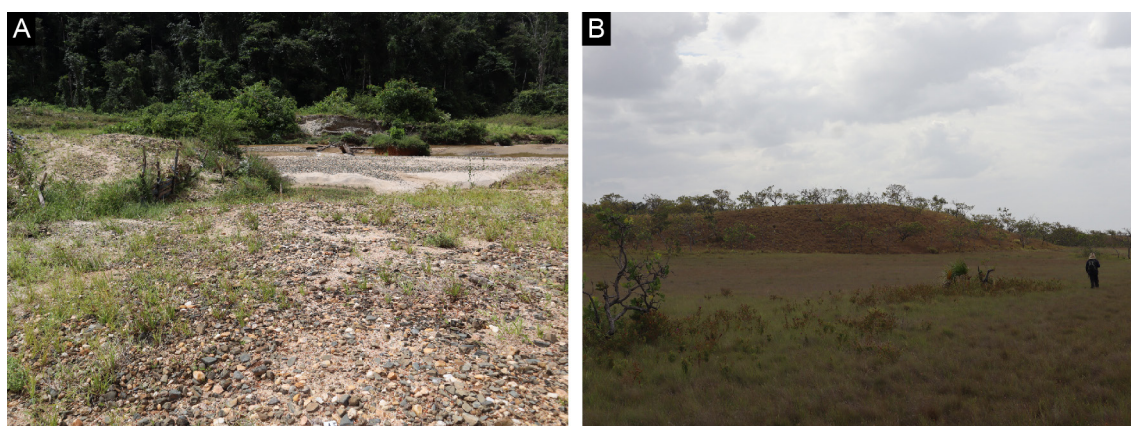


Figura 4.14 - A) Cascalhos em terraços fluviais; B) Pequena proeminência no relevo sustentada por crosta laterítica. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto Norte de Roraima.

e quartzitos ferruginosos. Apresentam restos saprolitizados de rochas metassedimentares do Grupo Cauarane.

A Formação Viruá (Q12v), assim denominada por Lopes *et al.* (2021), é constituída por coberturas sedimentares semiconsolidadas a inconsolidadas, predominantemente arenosas e subordinadamente argilosas, atribuídas a um sistema de megaleques aluviais (Rossetti *et al.*, 2016). Esses sedimentos se depositam na região denominada Pantanal Setentrional, no sudoeste de Roraima. Datações de material orgânico e de grãos de quartzo pelos métodos de ^{14}C e de termoluminescência, respectivamente, definem essas coberturas como pertencentes ao tardi-Pleistoceno-Holoceno (Rossetti *et al.*, 2012).

A Formação Areias Brancas (Qab), definida por Reis *et al.* (2002b), ocorre no entorno da cidade de Boa Vista. É caracterizada por depósitos arenosos formados em dunas eólicas ativas ou fósseis, resultantes da ação erosional e do carreamento pelo vento de sedimentos depositados sobre o Gráben do Tacutu.

Os Depósitos aluvionares (Q2a) abrangem sedimentos inconsolidados constituídos por seixos, areias de granulometria fina a grossa, material pelítico e argilas orgânicas. Esses depósitos permanecem ativos, estando associados às margens de deposição de rios e igarapés. Apresentam maior espessura e extensão nas áreas próximas ao Rio Branco e no baixo curso dos rios Tacutu, Uraricoera e Mucajaí.

5. RECURSOS MINERAIS

Serão apresentados, de forma abrangente, os recursos minerais do estado de Roraima, com destaque para as principais ocorrências e depósitos, sua distribuição geológica e o histórico de exploração na região.

As ocorrências mais significativas, como as de ouro e diamante, são analisadas com base em suas associações geológicas, notadamente com o Supergrupo Roraima e o Cinturão Ígneo Orocaima. Além disso, especialmente em

áreas com escassez de informações, como nos diversos garimpos na região noroeste do estado, essas ocorrências são abordadas em termos de associações espaciais, podendo ou não estar relacionadas ao substrato rochoso (Figura 5.1).

Serão também descritas ocorrências de outros minerais metálicos, como estanho, molibdênio e nióbio/tântalo, além de minerais não metálicos, como o depósito de fosfato

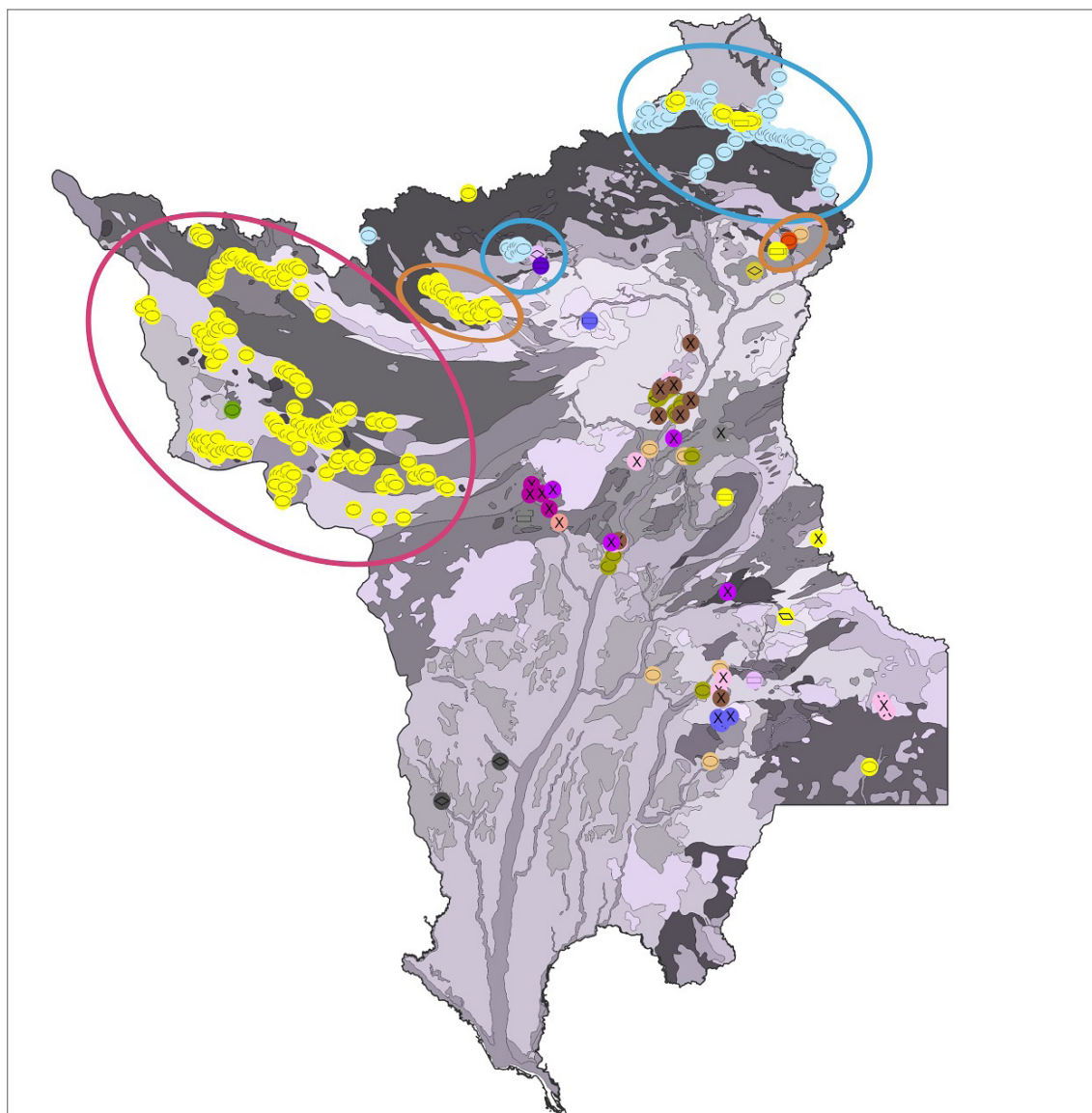


Figura 5.1 - Mapa de recursos minerais simplificado com áreas em destaque delimitando o contexto geológico e/ou espacial das ocorrências de ouro e/ou diamante. Em rosa, Complexo Urariquera, Grupo Parima e Serra do Uafaranda; em laranja, Cinturão Orocaima, Serra do Atola e Rio Uraricaá; e, em azul, Supergrupo Roraima e Serra do Tepequém. Créditos: mapa simplificado produzido no Projeto GRM-RR.

da Serra do Repartimento. Inclui-se, ainda, a descrição de insumos para construção civil e uso industrial, bem como de ocorrências menos comuns na região, como a turfa, com potencial de uso como recurso energético.

5.1. METAIS NOBRES

5.1.1. Ouro no Supergrupo Roraima e Serra do Tepequém

O ouro, como subproduto da produção de diamantes, vem sendo lavrado no estado desde a descoberta dessas mineralizações (vide item: Diamante). Nesse contexto, sua origem foi inicialmente correlacionada aos depósitos conglomeráticos presentes, sobretudo, nas porções basais do Supergrupo Roraima, como nas formações Arai e Tepequém.

No entanto, a presença de garimpos em que o ouro era o principal mineral extraído, como na região do Igarapé do Sol e Serra do Urucá (Figura 5.2), no município de Uiramutã,

levou Bomfim *et al.* (1974) a considerarem também uma origem primária para esse metal, associada a extensas venulações de quartzo presentes na região. Esses autores sugerem um evento hidrotermal posterior, relacionado à presença de rochas vulcanoclásticas nas porções médias do Supergrupo Roraima.

Ainda segundo esses estudos, destacam-se os garimpos da região da Serra Verde, no município de Pacaraima, onde o ouro é o principal mineral explorado. Para essa localidade, Pinheiro, Reis e Costi (1990) sugerem uma mineralização supergênica, baseada na ocorrência de ouro grosso em depósitos aluvionares neogênicos fortemente lateritizados, pertencentes à Formação Trincheira.

5.1.2. Ouro no Cinturão Ígneo Orocaima

O magmatismo granítico orosiriano do Cinturão Ígneo Orocaima, com seus representantes intrusivos e extrusivos, apresenta um potencial mineral ainda pouco conhecido,

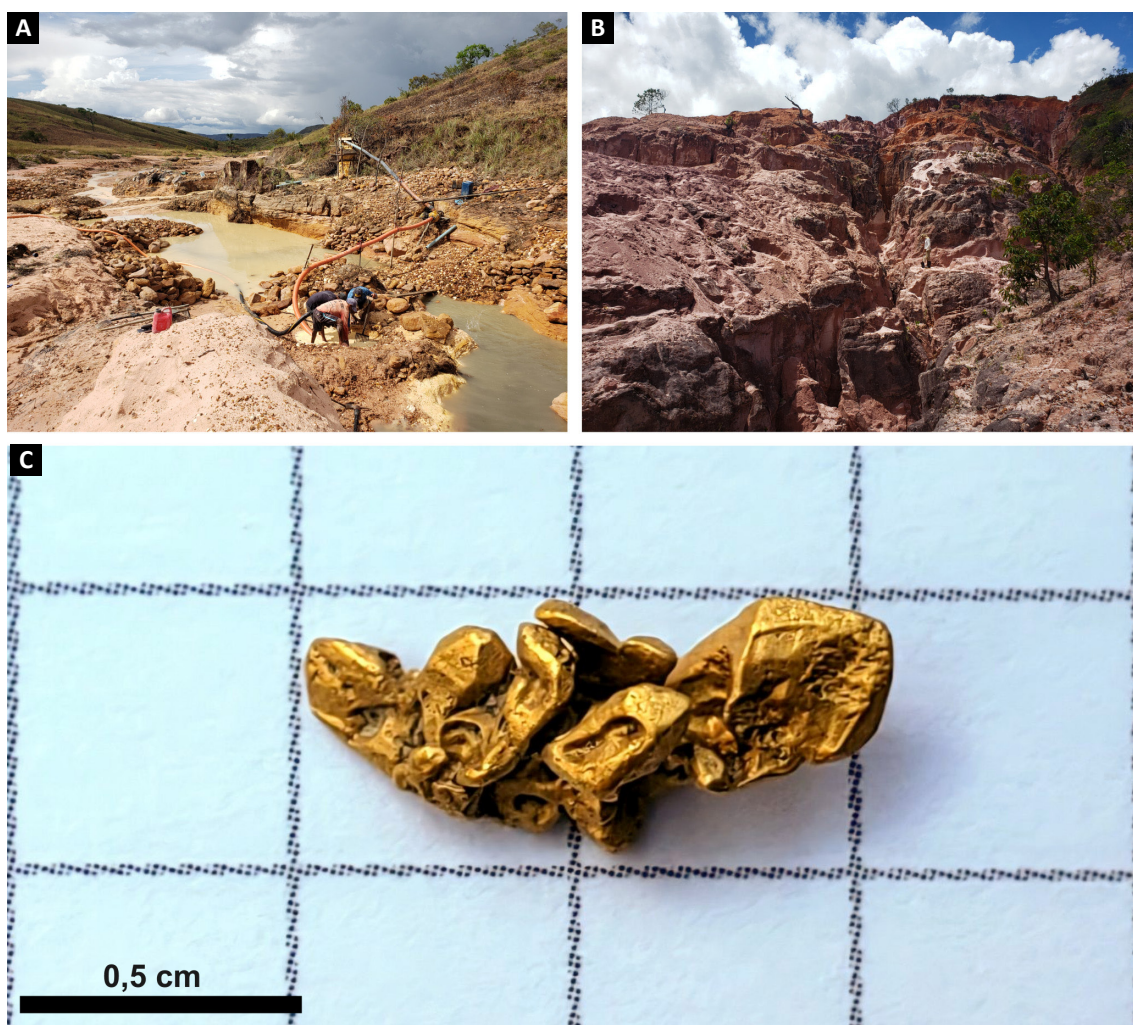


Figura 5.2 - A) Vista parcial do garimpo do Igarapé do Sol, onde é observado o retrabalhamento dos cascalhos com utilização de bomba de sucção e caixa concentradora; B) Garimpo da Serra do Urucá, observa-se os cortes verticais e horizontais realizados pelo garimpo; C) Cristal esquelético de ouro recuperado no garimpo do Igarapé do Sol. Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

embora já existam indícios da atuação de sistemas minerais típicos de ambientes tectônicos. Além das ocorrências de ouro do Rio Uraricaá e da Serra do Atola, descritas a seguir, também foram identificadas ocorrências de molibdênio, ametista e quartzo associadas a essas rochas.

5.1.2.1. Rio Uraricaá

A região do baixo curso do Rio Uraricaá foi palco de uma intensa corrida garimpeira no início da década de 1980, impulsionada por relatos informais sobre a presença de ouro, popularmente chamados de “fofo-cas”. Essa área ficou genericamente conhecida como Garimpo Santa Rosa, em referência ao Furo de Santa Rosa, um braço do Rio Uraricoera. Durante o período de maior atividade, foi investigada pelo Projeto Estudo dos Garimpos Brasileiros (Santiago; Cardoso, 1981; D’Antona; Borges, 1983, 1984), que documentou uma faixa de aproximadamente 50 km de extensão ao longo do rio Uraricaá, desde sua foz, com diversas frentes de garimpo em ambas as margens.

A lavra ocorreu em pequenas drenagens, conhecidas como “grotas”, explorando depósitos aluvionares e coluvionares (Figura 5.3). As áreas mais produtivas incluíram

as grotas Rica, Zé do Óleo e Homero. Os autores interpretam que as rochas xistosas e miloníticas/cataclásticas, recortadas por veios de quartzo aflorantes ao longo do Rio Uraricaá, representam produtos da deformação de rochas vulcânicas do Grupo Surumu, configurando o provável metalotecto da região.

Posteriormente, D’Antona (1996) descreveu, na região do Igarapé França, uma frente de garimpo explorando veios quartzo-feldspáticos com sulfetos, encaixados no contato entre rochas metavulcânicas e granitoides. Mais recentemente, Betiollo *et al.* (2010), em visita ao garimpo da Grota Rica, no âmbito do mapeamento da Folha Vila Tepequém (Fraga *et al.*, 2010), descreveram o caráter sinistral da zona de cisalhamento onde se encaixa o Rio Uraricaá. Atualmente, imagens aéreas recentes indicam a existência de algumas frentes ainda ativas ao nordeste da foz do rio.

5.1.2.2. Serra do Atola

O garimpo de ouro da Serra do Atola foi descoberto recentemente, sendo mencionado em matérias jornalísticas sobre a atividade garimpeira na Terra Indígena Raposa Serra do Sol (TIRSS). Localiza-se próximo à comunidade

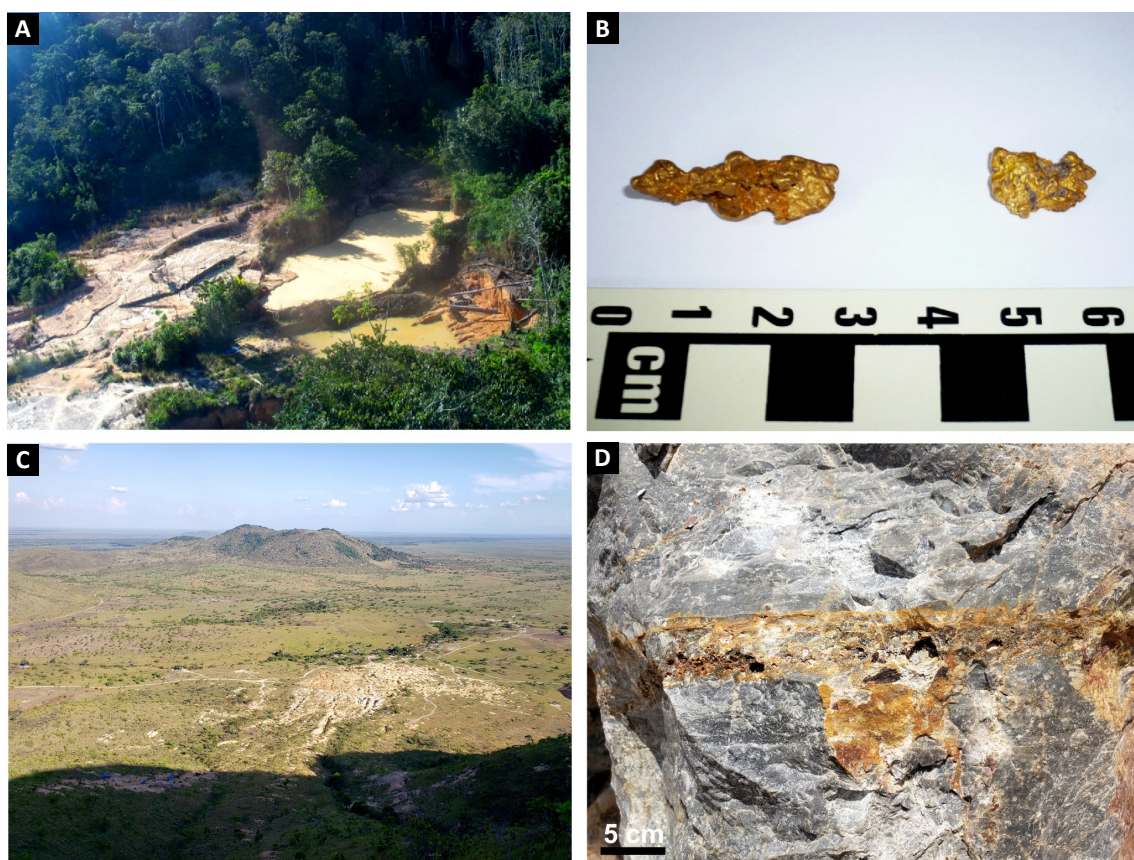


Figura 5.3 - A) Vista da frente de garimpo “Grota Rica”, Rio Uraricaá (Betiollo *et al.*, 2010); B) Pepitas de ouro recuperadas na região do rio Uraricaá (Betiollo *et al.*, 2010); C) Vista da frente de garimpo “setor 3”, Serra do Atola; D) Veio de quartzo rico em boxworks, pelo intemperismo de sulfetos, encaixado em metarriolito silicificado, “setor 3”, Serra do Atola. Fonte: fotografias C e D obtidas em campo do Projeto GRM-RR.

de Raposa, no município de Normandia, na Serra do Atola, e recebeu o nome da serra homônima. A área do garimpo é organizada em quatro “setores”, cada um com um coordenador responsável pela organização dos trabalhadores. A lavra ocorre exclusivamente durante o período de estiagem, entre setembro e abril, uma vez que, como o próprio nome da serra sugere, as planícies arenosas ao seu redor tornam-se intransponíveis durante o período chuvoso.

A região é caracterizada por afloramentos de rochas metavulcânicas félsicas das formações Surumu e Cachoeira da Ilha, predominantemente hololeucocráticas, foliadas e porfiroclásticas, com porfiroclastos esparsos de feldspato róseo em matriz afanítica, podendo ocorrer também porfiroclastos de quartzo azulado. Lentes de rochas metabásicas, com espessura centimétrica a decimétrica são observadas em escavações, sendo representadas principalmente por anfibólio-epidoto-clorita xisto. Essas rochas exibem foliação milonítica de médio a alto ângulo com mergulho para SW, e uma lineação de estiramento down-dip, podendo transicionar para L-tectonitos em alguns afloramentos.

A mineralização primária de ouro está concentrada nas rochas metavulcânicas ácidas hidrotermalizadas, em zonas de silicificação com sulfetação associada. Nessas zonas, são mineradas venulações centimétricas compostas por quartzo sacaroidal e pirita subédrica milimétrica, paralelas ou discordantes em relação à foliação (Figura 5.3). Além da mineralização primária, depósitos coluviais — especialmente nos setores 2 e 3 — também são alvo de extração.

A mineralogia associada às venulações é dominada por quartzo e sulfetos, com ocorrência de pirita, galena, esfalerita, calcopirita e minerais secundários de cobre e ouro nativo. Esses dados sustentam um modelo híbrido de mineralização, com contribuições magmáticas e metamórficas.

5.1.3. Ouro no Complexo Uraricoera, Grupo Parima e Serra do Uafaranda

A região noroeste do estado concentra a maioria das ocorrências de ouro em Roraima. O Projeto Catrimani-Uraricoera (Pinheiro *et al.*, 1981) foi o único projeto de mapeamento litoestratigráfico sistemático de grande escala ao longo dos principais rios da região. Com base nesse trabalho, os autores identificaram áreas favoráveis à ocorrência de ouro e cassiterita, destacando, no entanto, que o único garimpo paralisado na área é o de diamante de Surubaí, na fronteira com a Venezuela. O ouro foi associado principalmente às rochas do Supergrupo Roraima, aflorantes nas serras Uafaranda e Urutanim, e às porções básicas da sequência metavulcanossedimentar do Grupo Parima.

Diferentemente de outras regiões, onde foi possível integrar referência bibliográfica e imagens aéreas para a localização das ocorrências minerais, nessa área a identificação das frentes garimpeiras se deu exclusivamente pela análise de imagens aéreas históricas e atuais. Essa abordagem permitiu observar períodos de intensa atividade garimpeira — evidenciados por manchas de desmatamento, frequentemente associadas à formação de lagos artificiais — bem como fases de recuperação florestal, marcadas pelo reestabelecimento parcial da vegetação, embora com cicatrizes ainda visíveis na paisagem.

Em 1991, a CPRM mapeou, por via aérea, as pistas de pouso da região noroeste, elaborando cartas com a identificação nominal dessas pistas. Essas informações foram posteriormente utilizadas pelo Programa Nacional de Prospecção do Ouro (Farina *et al.*, 1997, 1998, 1999, 2000) para localização e nomeação dos garimpos da região.

Entre 2018 e 2022, observou-se uma intensa retomada e expansão das atividades garimpeiras ilegais na Terra Indígena Yanomami (TIY), com a reabertura de frentes de garimpo já ativas nos anos 1980 e uma significativa ampliação das áreas degradadas. Esse processo foi documentado em relatório elaborado por associações Yanomami (HAY; SEDUUME, 2022), uma das poucas fontes que trazem fotografias georeferenciadas dos garimpos em operação (Figura 5.4).

Apesar do histórico de exploração, o conhecimento geológico da região é incipiente. Assim, embora as ocorrências de ouro sejam conhecidas desde a década de 1980, para a quase totalidade desses garimpos não se conhece sequer as características básicas dessas mineralizações. Ressalta-se, ainda, que essas ocorrências também podem estar associadas à presença de cassiterita, onforme discutido no item sobre estanho.

5.1.4. Outras ocorrências de ouro

5.1.4.1. Garimpo Anauá

A ocorrência de ouro conhecida como Garimpo Anauá foi descrita por Faria *et al.* (1996) na região do alto Rio Anauá, município de Caracaraí. A atividade garimpeira era conduzida sobre saprolitos graníticos com o uso de desmonte hidráulico, bomba de sucção e caixa concentradora.

Os autores relatam que, nas duas cavas abertas, ocorre uma zona de cisalhamento com ângulos médios de mergulho, ora para SE, ora para NE. Esse cisalhamento se desenvolveu sobre rochas graníticas da Suíte Martins Pereira (Almeida *et al.*, 2007), originando protomilonitos com estrutura anastomosada e mineralogia semelhante à do granito encaixante, porém com intensa sericitização associada.

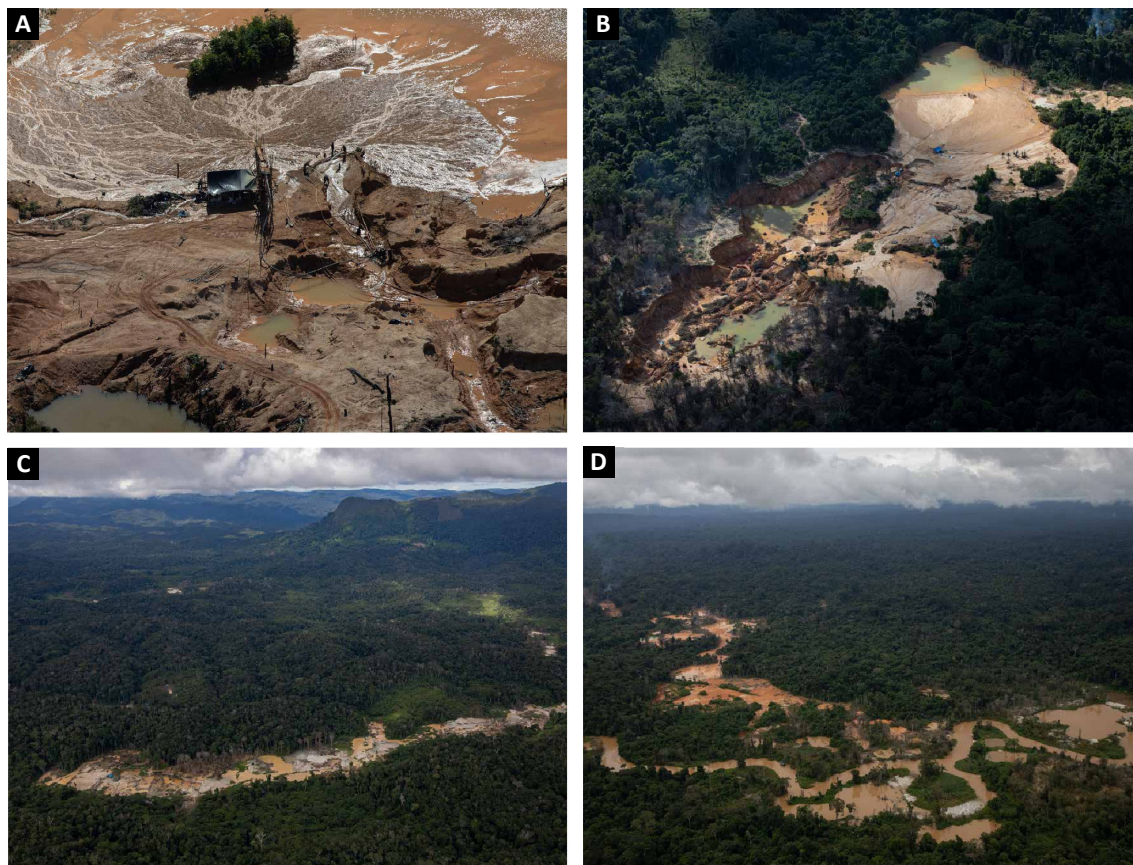


Figura 5.4 - Fotografias retiradas de HAY e SEDUUME (2022). A e B) Garimpos no Rio Uraricoera; C) Garimpo na região da comunidade Xitei; D) Garimpo no Rio Couto Magalhães.

A zona mineralizada, quando intemperizada, apresenta coloração marron e preta, resultado da concentração de óxi-hidróxidos de ferro e manganês (Figura 21). Segundo os autores, essa mineralização é restrita e controlada por faixas miloníticas, sendo interpretada como produto da percolação de fluidos hidrotermais durante o Evento K'Mudku.

5.1.4.2. Serra da Lua

Recentemente, durante mapeamento na região da Serra da Lua, foi descrita uma nova ocorrência de ouro, atualmente em fase de desenvolvimento e tramitando desde 2010 (Processo ANM: 884014/2010). Como a cava de pesquisa estava alagada, a descrição geológica da mineralização baseou-se exclusivamente nos blocos e matacões removidos do local (Figura 5.5).

Na área, aflora um paragneisse aluminoso migmatítico, atribuído ao Grupo Cauarane, com mergulho médio a alto para NW. A mineralização ocorre concentrada em veios centimétricos a decimétricos, descontínuos e subparalelos à foliação regional. Esses veios são compostos essencialmente por quartzo, espinélio e pirita, podendo conter traços de molibdenita. Apresentam granulação fina e textura sacaroidal, com ocorrência local de cristais euédricos de espinélio. Segundo

informação pessoal da titular do processo, os teores médios de ouro medidos nos veios são de aproximadamente 10 g/t de Au.

5.1.4.3. Rio Jatapu

Essa ocorrência foi inicialmente descrita por Veiga Junior (1982), com dois estudos posteriores na região (Costi *et al.*, 1984; Souza, 1987). Os autores registram, na região da Serra do Estrondo, município de Caroebe, uma ocorrência de ouro aluvionar na área do Igarapé Estrondo, em uma frente de garimpo atualmente abandonada. Há consenso entre os estudos em associar a mineralização aurífera ao contato entre rochas graníticas da Suíte Água Branca e diques básicos associados da Formação Seringa.

5.1.4.4. Cabeceira do Tacutu

Na região do alto Tacutu, próximo à fronteira com a Guiana, município de Caracaraí, Faria *et al.* (2000) descrevem a presença de um garimpo intermitente, onde foram observados blocos de veios de quartzo associados a paragneisses atribuídos ao Grupo Caurane. Ressalta-se que essa ocorrência está situada a cerca de 15 quilômetros a SW da histórica região garimpeira das Montanhas Marudi, na Guiana.

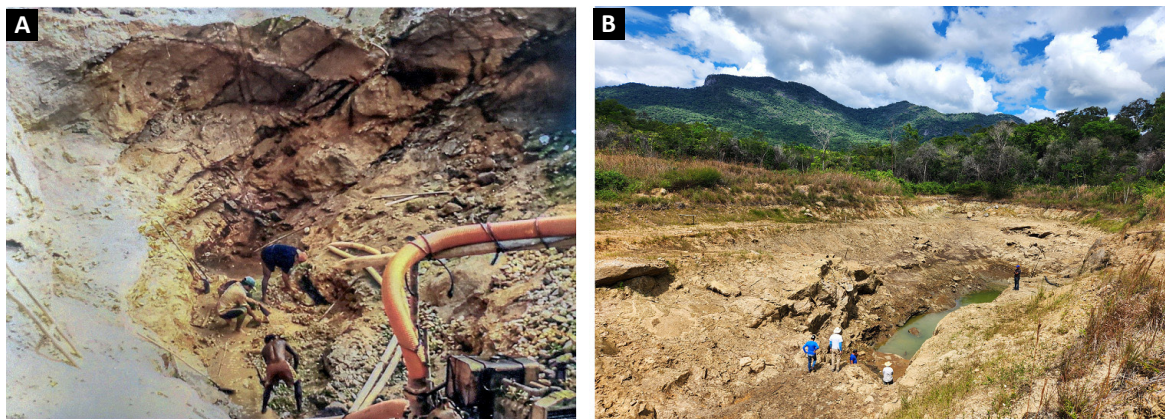


Figura 5.5 - A) Frente de lavra do Garimpo Anauá. Ao fundo, observa-se, em cor escura, as rochas mineralizadas (Faria *et al.*, 2000); B) Ocorrência da Serra da Lua, vista da cava alagada onde foi realizada a pesquisa prévia para ouro.

5.2. MINERAIS METÁLICOS

5.2.1. Estanho

Historicamente, o garimpo de cassiterita concentrou-se no alto da Serra das Surucucus, tendo sido descoberto em 1975, intensamente trabalhado e paralisado pelo governo estadual em 1976. Segundo Pinheiro *et al.* (1981) foram extraídos 563 toneladas de cassiterita nesse intervalo. No entanto, relatório apresentado da Associação dos Garimpeiros da Frente de Trabalho da Floresta Roraimense (A.F.G.T.F.R., 1985) indica uma produção significativamente maior, com cerca de 400 toneladas mensais. Os mesmos autores associam a mineralização aluvionar de cassiterita da região à erosão de rochas graníticas da Suíte Surucucus.

Mais recentemente, com o aumento expressivo do garimpo ilegal a partir de 2018, sobretudo em áreas da Terra Indígena Yanomami, há relatos frequentes da extração conjunto de cassiterita e ouro no curso alto dos rios Mucajá e Parima, especialmente nas proximidades das aldeias Homoxi e Xitei. Repetidas apreensões de dezenas a centenas toneladas de cassiterita pela Polícia Federal na capital do estado.

5.2.2. Elementos Terras-Raras

Além das ocorrências com ETRs já descritas no item Titânio e Fosfato), Aguiar *et al.* (2019) identificaram quatro outras ocorrências com concentrações anômalas ETRs e Th, localizadas no município de Iracema. Essas ocorrências estão associadas a rochas fenitizadas, brechas silicosas cataclástico-hidrotermais e rochas alcalinas do Complexo Alcalino Apiaú, frequentemente vinculadas a anomalias gamaespectrométricas, com direções preferenciais NW-SE e E-W (Figura 5.6).

Os autores classificam essas anomalias como potenciais novas ocorrências de ETRs com Th associado, baseando-se na presença de litotipos com teores elevados

desses elementos, dimensões significativas, expressão cartográfica e continuidade geofísica. Tais características indicam que essas áreas possuem potencial para concentrações economicamente viáveis, merecendo investigação detalhada.

Duas das ocorrências descritas por Aguiar *et al.* (2019) — Queixada e Sítio DNC — ocorrem em rochas lateritizadas fortemente enriquecidas supergenicamente (Figura 5.7). Nessas áreas, os valores do somatório de ETR e Y ($\Sigma ETRY$) variam entre 2.678 ppm e mais de 3,4%, enquanto os teores de Th oscilam de 1.670 a 7.936 ppm. Também são registrados altos teores de Pb (107 a 5.996 ppm), Zn (336 a 1.968 ppm), Nb (31 a 908 ppm) e U (89 a 346 ppm).

As outras duas ocorrências — Barita e Serra do Ajarani — estão associadas a ortognaisses e gabronoritos fenitizados, além de brechas silicosas cataclástico-hidrotermais. Os fenitos apresentam composição sienítica, coloração salmão e são constituídos por microclínio, quartzo, apatita e pirita. Localmente, essas rochas são brechadas, com matriz composta por hematita especular e calcedônia vermelha e amarela, podendo conter lentes centimétricas de quartzo e siderita (Figura 5.7). Uma amostra de fenito apresentou 4,96% de P2O5, 3.609 ppm de Th e 3.558 ppm de $\Sigma ETRY$. Também foram identificados veios brechados, de feição cataclástica-hidrotermal, formados por quartzo, hematita/limonita e monazita (Figura 5.7), cujos teores mínimos de $\Sigma ETRY$ alcançam 2,55%, com Th de 377 ppm e P2O5 de 1,98%.

Segundo os autores, a distribuição espacial dessas ocorrências acompanha anomalias radioativas com forte sinal para Th, que se sobrepõem a zonas de brechas cataclástico-hidrotermais silicosas ou potássicas, ou ainda a lateritos, com ou sem presença de fenitização, ricos em ETR e Th. Essas anomalias estão alinhadas com os corpos de rochas alcalinas mapeados, sugerindo a atuação de um extenso sistema mineralizante magmático-hidrotermal alcalino, compatível com o modelo proposto por Camaro (2017) para ocorrências de Ti, Nb e ETR.

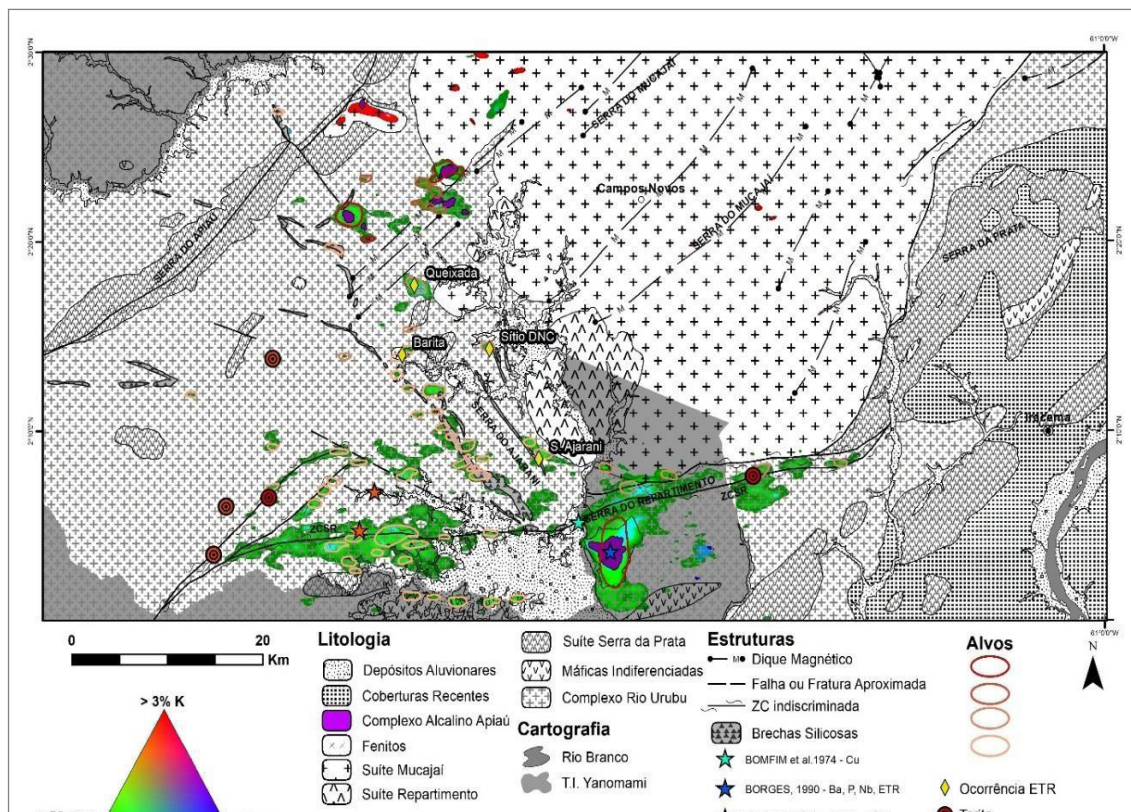


Figura 5.6 - Mapa geológico simplificado com destaque para as ocorrências de ETR, valores gamaespectrométricos anômalos e alvos extraídos por modelagem espacial. Modificado de Aguiar *et al.* (2019).

5.2.3. Molibdênio

A presença de molibdenita em Roraima foi registrada pela primeira vez por Bomfim *et al.* (1974), nas imediações da Serra Guariba, município de Normandia, com destaque para o Morro do Bezerra (face norte) e a região da Serra do Mel, ao sul do Rio Surumu. Essas ocorrências motivaram a realização de projetos de mapeamento e prospecção em maior detalhe, como os projetos Serra do Mel (Kuyumjian; Oliveira, 1972), Molibdênio em Roraima (Melo *et al.*, 1978) e Surumu (Maia *et al.*, 1980).

Dentre essas áreas, o Morro do Bezerra concentrou a maior parte das atividades de prospecção, incluindo coleta sistemática de amostras em malha, levantamento magnetométrico terrestre, sondagens elétricas verticais, perfis de polarização induzida e a execução de seis furos de sondagem, totalizando aproximadamente 1.000 metros.

A mineralização está associada a uma zona de cisalhamento NW-SE, com cerca 40 metros de extensão e 10 metros de espessura, na qual ocorrem cristais centimétricos de molibdenita hospedados em cataclasitos silicificados, desenvolvidos sobre rocha granítica encaixante (Figura 5.8). Além da molibdenita, são relatados minerais de cobre, como calcopirita, bornita, covelita e calcocita, bem como uma associação geoquímica que inclui Mo, Cu, Pb, Zn e Bi. Minerais como epidoto, fluorita e muscovita também são comuns.

Com base nessas evidências, os autores interpretam a gênese da mineralização como relacionada a um sistema magmático-hidrotermal, vinculado aos granitos da Suíte Saracura/Pedra Pintada e desenvolvido em zonas de cisalhamento. À época, no entanto, Maia *et al.* (1980) avaliaram a ocorrência como subeconômica, devido à ausência de corpos de minério bem definidos.

5.2.4. Nióbio-tântalo

São conhecidas cinco ocorrências de columbita-tantalita no estado, todas restritas a pequenos garimpos já desativados. A ocorrência mais antiga registrada é a do Igarapé do Erau, no município de Alto Alegre. Essa ocorrência, descrita por Bomfim *et al.* (1974), foi descoberta na década de 1960 e pesquisada por uma empresa privada em 1970, com resultados pouco animadores (Figura 5.9). Nas margens do Igarapé Erau afloram rochas do Grupo Cauarane, sendo descritos granada gnaisses e granada-muscovita xistos intensamente intemperizados, com veios de quartzo leitoso concordantes com a foliação de alto ângulo. A mineralização ocorre em um desses veios, sob a forma de agregados de cristais de columbita-tantalita, cristais de turmalina e de muscovita. Os autores associam essa mineralização às fases pegmatíticas presentes nos gnaisses e xistos da região.

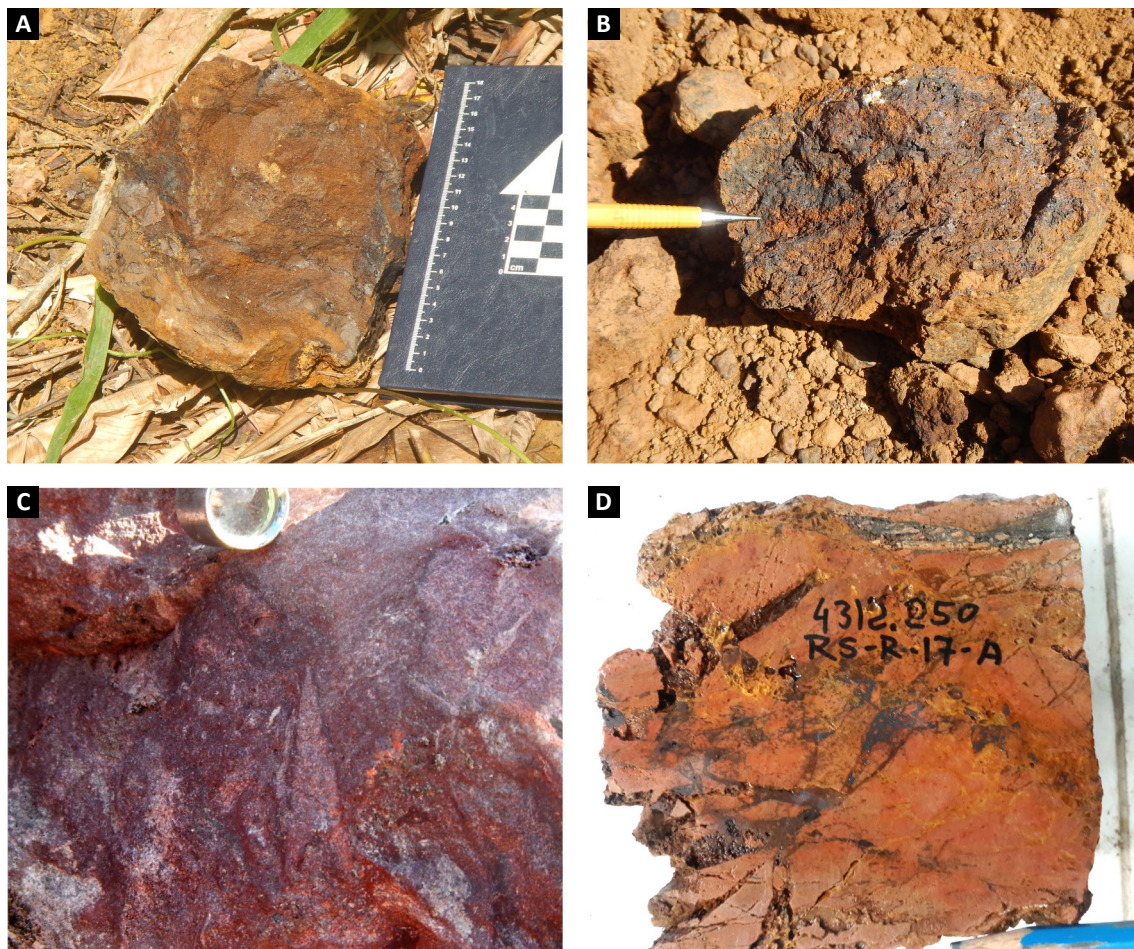


Figura 5.7 - A) Ocorrência Queixada, laterito limonítico; B) Ocorrência Sítio DNC, laterito limonítico com caulim; C) Ocorrência Serra do Ajarani, brecha silicosa cataclástico-hidrotermal; D) Ocorrência Barita, brecha hidrotermal sienítica com matriz de hematita especular e calcedônia amarela.

Fonte: fotografias obtidas em campo do Projeto GRM-RR

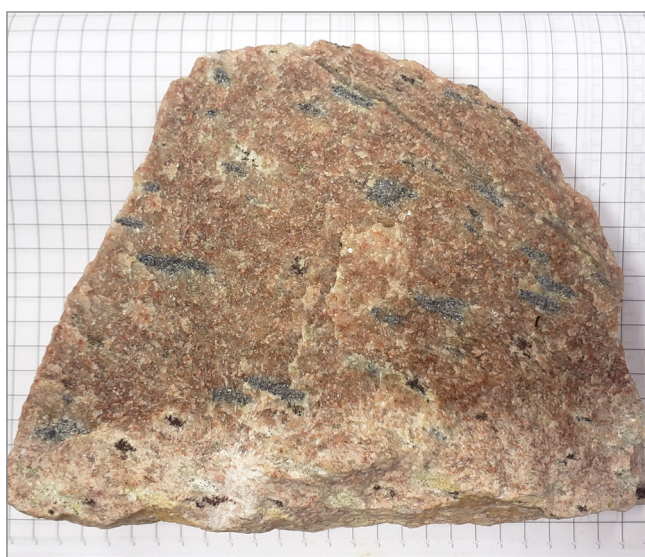


Figura 5.8 - Amostra de metagranitoide mineralizado em molibdenita do Morro do Bezerra. Observam-se os agregados lenticulares orientados de cristais de molibdenita.

Fonte: fotografia obtida ao analisar o acervo de amostras da Litoteca da SUREG-MA.

As outras quatro outras ocorrências foram descritas por Faria *et al.* (2000) na bacia do Igarapé Saramandaia, no município de Rorainópolis. De acordo com Almeida e Macambira (2007), essas ocorrências aluvionares estão concentradas em drenagens que cortam a fácies central do Granito Igarapé Azul, cujos níveis conglomeráticos possuem fragmentos angulosos a subarredondados de columbita-tantalita com até 5 cm, indicando proximidade com a fonte primária (Figura 5.9). No início dos anos 2000, uma empresa privada explorou, por um curto período, uma dessas ocorrências.

5.2.5. Titânio

Duas ocorrências foram descritas por Camaro (2017), estando associadas à presença de Nb e ETRs. Localizam-se no município de Iracema, no interflúvio do Rio Ajarani e do Igarapé Repartimento do Ajarani. Nesses dois locais, o autor descreve rochas gnáissicas milonitizadas, associadas à Suíte Rio Urubu, com variados graus de alteração hidrotermal, sendo a fenitização o principal tipo identificado.



Figura 5.9 - A e B) Garimpos de columbita-tantalita na bacia do Igarapé Saramandaia (Faria *et al.*, 2000); C) Pequena cava para garimpo de columbita-tantalita próxima ao Igarapé Erau (Bomfim *et al.*, 1974).

Associadas a esse hidrotermalismo, ocorrem veiculações de quartzo, rutilo niobífero, óxidos de Fe-Ti, sulfetos e minerais acessórios como fluorapatita enriquecida em ETRs e zircão (Figura 5.10). A gênese dessa mineralização, segundo o autor, está relacionada à percolação de fluidos meteóricos a tardi-magmáticos em zonas de cisalhamento reativadas, vinculada ao magmatismo alcalino da Suíte Alcalino Apiaú.

Este projeto também cadastrou uma nova ocorrência de ilmenita no flanco leste da Serra do Erau, entre a serra e o igarapé homônimo. Segundo relatos de moradores locais, o garimpo era feito de maneira intermitente, apenas coletando os cristais de ilmenita, relictos do intemperismo, em meio ao solo.

A ocorrência caracteriza-se pela presença de blocos e matacões de quartzo translúcido a leitoso, inseridos em solo laterítico rico em concreções limoníticas. Alguns desses matacões apresentam cristais centimétricos de

ilmenita (Figura 5.10). Com base na orientação dos blocos de veio dispersos em superfície – presumivelmente de direção N-S, e na orientação da crista da Serra do Erau. Regionalmente, afloram paragneisses e quartzitos pertencentes ao Grupo Cauarane.

5.2.6. Vanádio

Uma ocorrência de Fe-Ti-V foi descrita recentemente por Goulart *et al.* (2019), nas proximidades da comunidade de Malacacheta, no município de Cantá. A mineralização ocorre na forma de concentrações magmáticas de titanomagnetita vanadífera, hospedadas em um corpo de anortosito de forma aproximadamente circular, associado a Suíte Uraricaá (Figura 5.11). A magnetita apresenta teores de vanádio variando de 0,8 a 1,5%, além de exsoluções de cristais de ilmenita com 0,5 a 0,99% de vanádio.

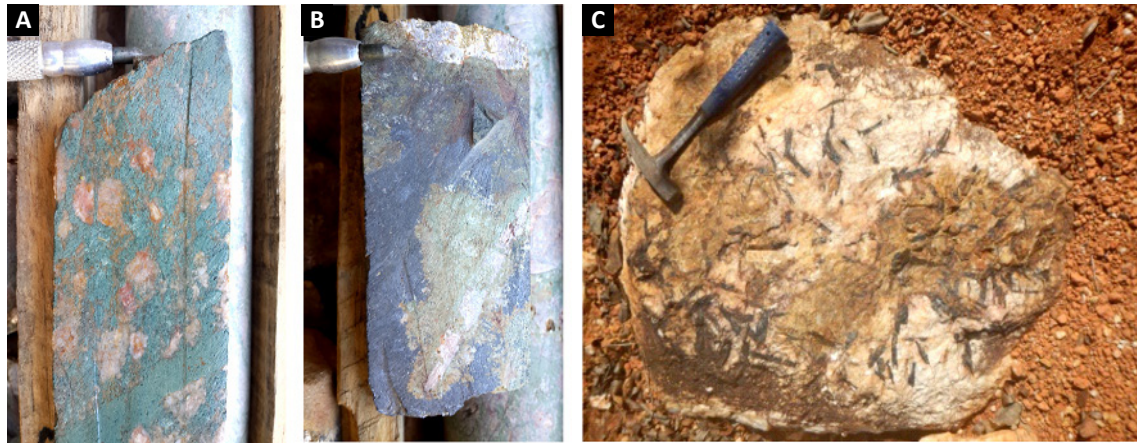


Figura 5.10 - A e B) Testemunhos de sondagem do alvo estudado por Camaro (2017); A) Ortognaisse da Suíte Rio Urubu fenitizado com quartzo completamente substituído por aegirina; B) Porção mineralizada com rutilo niobífero; C) Matacão de veio de quartzo e ilmenita da Serra do Erau, onde são observados os cristais tabulares de cor cinza-escuro; fotografia obtida em campo do Projeto GRM-RR.

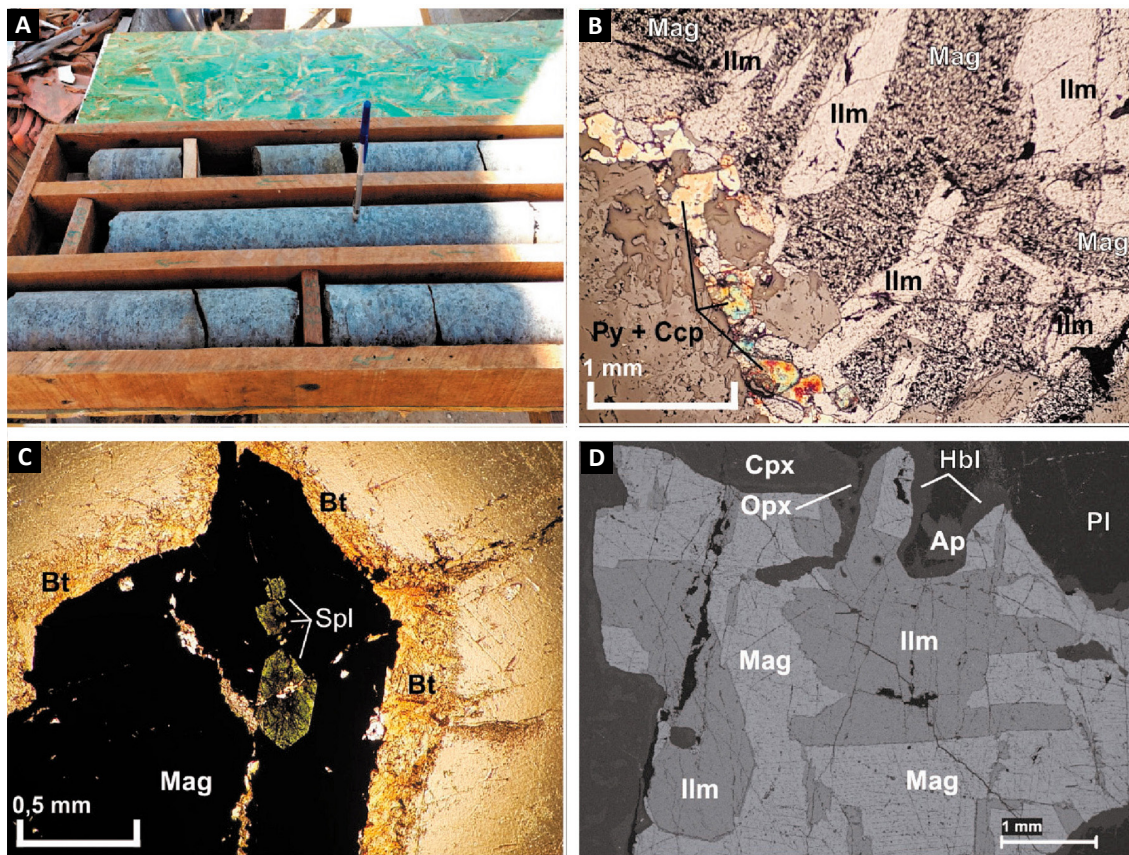


Figura 5.11 - A) Intervalo dos testemunhos amostrados; B) Fotomicrografia, observa-se cristal de magnetita com exsoluções de ilmenita além de calcopirita, pirita e pirrotita em contato com cristais de magnetita; C) Cristal de magnetita com inclusão de cristal de Cr-espinélio e borda quelifítica formada por lamelas de biotita e hornblenda em contato com plagioclásio; D) Imagem BSE de cristal de magnetita com exsolução de ilmenita. Ap - apatita; Bt - biotita; Ccp - calcopirita; Cpx - clinopiroxênio; Ilm - ilmenita; Mag - magnetita; Opx - ortopiroxênio; Pl - plagioclásio; Py - pirita (Goulart *et al.*, 2019).

5.3. RECURSOS MINERAIS NÃO-METÁLICOS

5.3.1. Fosfato

Dentre os recursos minerais que ocorrem no estado de Roraima, o depósito de P, Ba e ETR da Serra do Repartimento é um dos mais detalhados, com a utilização de mapeamento e coleta, em malha sistemática, de amostras de solo e rocha, tanto em superfície quanto em poços de pesquisa.

O depósito foi descrito por Borges (1990), na porção sul da Serra do Repartimento, no município de Iracema, onde foram detectadas intensas anomalias radioativas, identificadas por meio dos levantamentos aerogeofísicos Uraricoera (CPRM, 1978) e Rio Branco (Mourão, 1984).

No local, afloram rochas alcalinas – majoritariamente na forma de blocos soltos em vales e em diques centimétricos – relacionadas à Suíte Apiaú. Também afloram rochas sílico-feldspáticas, interpretadas como possíveis produtos de fenitização, além de lateritos presentes em toda a extensão do corpo mapeado.

As concentrações de interesse econômico ocorrem em produtos de alteração supergênica, como saprólitos e lateritos. O depósito de fosfato é estimado em cerca de 3,5 milhões de toneladas, com teor médio entre 3% e 5% (Fraga; Reis, 1999). Os teores de óxidos de ETR variam com frequência entre 1,0% e 5,5%.

Adicionalmente, ocorrem expressivas concentrações de barita, presente na forma de blocos centimétricos a métricos em superfície, além de veios tipo stockwork em subsuperfície, dispersos aproximadamente em 500 metros na direção N-S, na porção oeste do corpo principal (Figura 5.12).

5.3.2. Sal

Uma ocorrência de sal foi descrita por Faria *et al.* (2000) em um furo de sondagem (I-TU-1-RR) perfurado pela Petrobras no Gráben do Tacutu, nas proximidades do rio homônimo, no município de Bonfim. Entre as profundidades de 1.275 a 1.907 metros, foram registrados níveis evaporíticos intercalados com folhelhos piritosos, siltitos e calcários.

5.4. GEMAS

5.4.1. Ametista

No estado são descritas duas ocorrências de ametista, ambas em garimpos atualmente abandonados. A primeira localiza-se no município de São Luiz do Anauá, entre a sede do município e o distrito de Vila Moderna, tendo sido inicialmente descrita por Figueiredo (1983) e posteriormente detalhada por Faria *et al.* (2000). Nessa localidade, os autores identificaram veios irregulares de ametista cortando um biotita-hornblenda granito, interpretado como pertencente ao Granito Moderna. O garimpo se desenvolveu preferencialmente sobre material residual, onde foram encontrados cristais centimétricos de ametista gemológica (Figura 5.13).

A segunda ocorrência foi descrita por Fraga *et al.* (2010), na bacia do Igarapé Tucumã, na borda leste da Serra de Aricamã, no município de Amajari. Trata-se de um garimpo inativo desenvolvido em aluviões do igarapé, sobre saprólitos de granitos da Suíte Aricamã e veios de quartzo. A ametista ocorre na forma de seixos e blocos compostos por agregados de cristais centimétricos (Figura 5.13). Segundo os autores, a ametista é resultado de

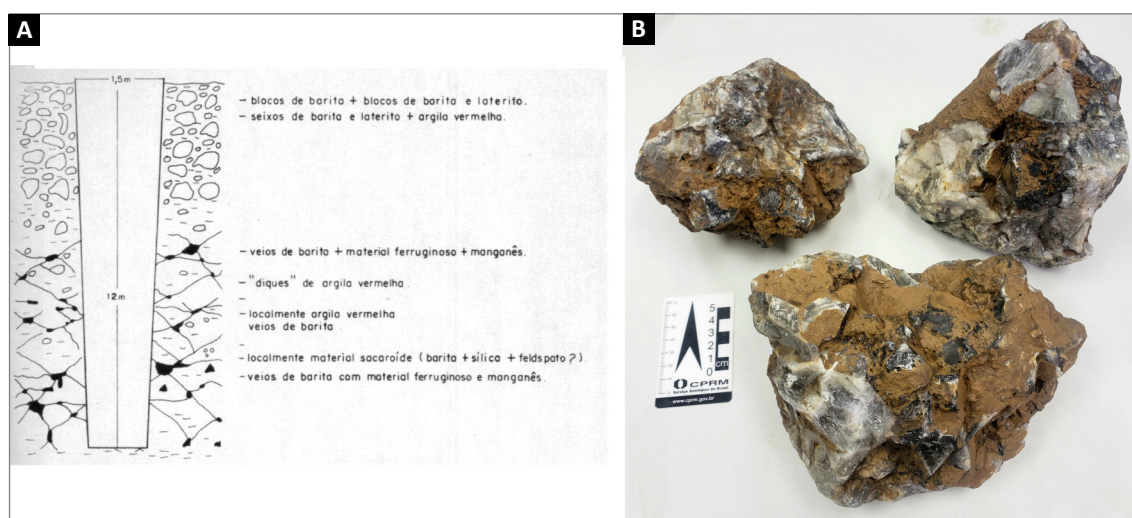


Figura 5.12 - A) Intervalo dos testemunhos amostrados; B) Fotomicrografia, observa-se cristal de magnetita com exsoluções de ilmenita além de calcopirita, pirita e pirrotita em contato com cristais de magnetita; C) Cristal de magnetita com inclusão de cristal de Cr-espinélio e borda quelifítica formada por lamelas de biotita e hornblenda em contato com plagioclásio; D) Imagem BSE de cristal de magnetita com exsolução de ilmenita. Ap - apatita; Bt - biotita; Ccp - calcopirita; Cpx - clinopiroxênio; Ilm - ilmenita; Mag - magnetita; Opx - ortopiroxênio; Pl - plagioclásio; Py - pirita (Goulart *et al.*, 2019).

processos hidrotermais associados à interação de fluidos meteóricos com as rochas graníticas da Suíte Aricamã ou com rochas vulcânicas do Grupo Surumu.

5.4.2. Diamante

As ocorrências de diamante no estado de Roraima remontam ao início do século passado. Oliveira (1929) documentou a presença desse mineral na região do Rio Suapi entre 1916 e 1917. Posteriormente, o mesmo autor (Oliveira, 1937) relatou a ocorrência de diamantes no Rio Tacutu, nas proximidades da Serra da Tijuca, entre os paralelos 2º e 3º em 1917, região onde, atualmente, não se conhece nenhuma mineralização do tipo. Já Bomfim *et al.* (1974) indicam que a descoberta teria ocorrido em 1912 na Serra do Urucá, provavelmente na então vila, hoje município de Uiramutã. Em 1937, diamantes foram encontrados em depósitos aluvionares sobre a Serra do Tepequém e a garimpagem de diamante e ouro tornou-se uma atividade mineral comum no estado (Bomfim *et al.*, 1974).

A presença dessas ocorrências motivou a criação de vários projetos posteriores de diversos projetos de

mapeamento geológico e caracterização dos depósitos. Os projetos Roraima (Bomfim *et al.*, 1974) e Geologia da Região de Caburá (Pinheiro; Reis; Costi, 1990) foram essenciais para a localização das frentes garimpeiras, enquanto os projetos de prospecção Quinô (Pinheiro; Reis, 1985a), Rio Vivenda (Pinheiro; Reis, 1985b) e Maú (D'Antona, 1988), contribuíram para a compreensão da morfologia, volume e teores dos aluviões mineralizados, além de realizarem as primeiras estimativas de recursos dessas mineralizações.

Nos estudos iniciais, acreditava-se que tanto o ouro quanto o diamante aluvionar teriam origem primária no magmatismo básico que intrude o Supergrupo Roraima (i.e. Suíte Avanavero) (Paiva, 1930). Posteriormente, essa hipótese foi reinterpretada estabelecendo o consenso de que a origem seria detrítica, associada aos pacotes conglomeráticos basais do Supergrupo Roraima (Bomfim *et al.*, 1974). A origem primária do diamante, por sua vez, foi atribuída, como esperado, à presença pretérita de kimberlitos ou, alternadamente, de komatiitos, com base na descoberta de microdiamantes em metakomatiitos da região de Dachine, Guiana Francesa (D'Antona; Borges, 1983; Souza, 2004) (Figura 5.14).

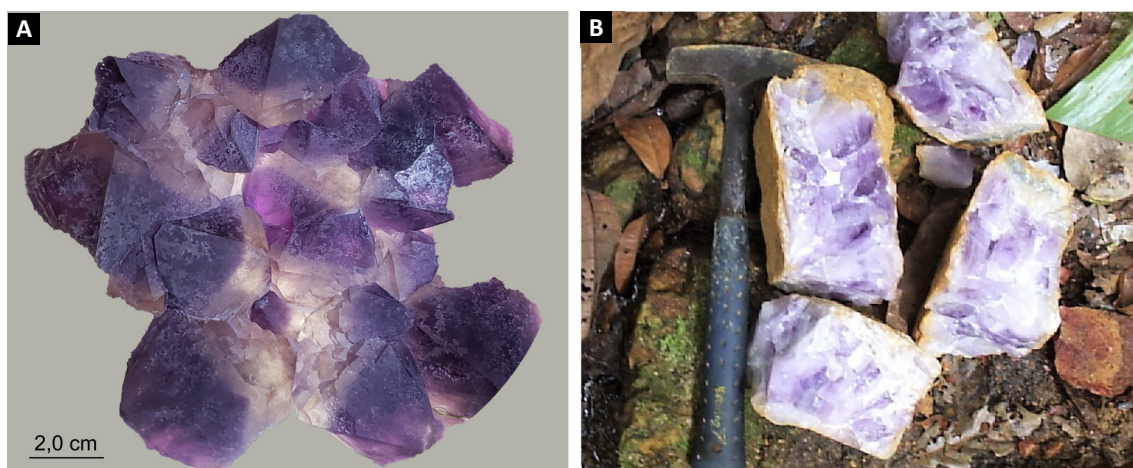


Figura 5.13 - A) Drusa de ametista da Vila Moderna, onde observa-se o zoneamento composicional dos cristais; B) Blocos de agregado de cristais centimétricos de ametista (Fraga *et al.*, 2010).

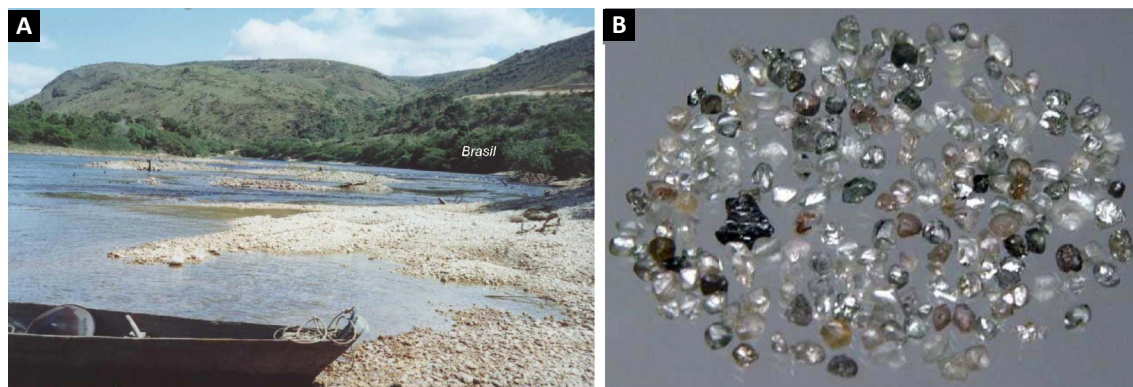


Figura 5.14 - Fotografias retiradas de Souza (2004). A) Depósitos de cascalhos do Rio Maú, corredeira do Bóia Velha, a jusante da Vila Mutum, fronteira com a Guiana; B) Lote de diamantes da região da Vila Mutum, (0,07 a 0,63 ct).

Embora não se conheçam garimpo de diamantes fora do contexto regional do Supergrupo Roraima, a possibilidade de ocorrência de rochas do clã lamprofírico foi sugerida com base na presença de minerais-indicadores recuperados pela Sopemi – braço da De Beers no Brasil – durante atividades de prospecção realizadas nas décadas de 1980 e 1990, na região central do estado. Mais recentemente, Silveira, Almeida e D’Antona (2011) descreveram um corpo de kimberlito em forma de dique na região nordeste do estado, município de Uiramutã, representando a primeira descrição de rochas desse clã para essa região.

5.5. ROCHAS E MINERAIS INDUSTRIAIS

5.5.1. Seixo, areia, argila e laterito

As ocorrências de materiais de construção consolidados representam, em sua maioria, áreas de produção prévia atualmente ativas ou paralisadas. A exploração desses materiais frequentemente se restringem às

proximidades dos centros consumidores locais, sendo raras as exceções em que os produtos são comercializados para outros estados, como Manaus-AM.

Os materiais para construção que ocorrem no estado são provenientes de aluviões, perfis de intemperismo e maciços rochosos, e incluem seixo, areia, argila, laterito, brita e rochas ornamentais. As principais fontes de seixo, areia e argila do estado encontram-se nos depósitos aluvionares ativos e terraços do Rio Branco, sendo explotadas tanto na margem direita quanto na margem esquerda na cidade de Boa Vista – especialmente na região do Distrito Industrial e ao norte da Ponte dos Macuxis, na margem esquerda (Figura 5.15). A argila dessa região é utilizada principalmente na fabricação de cerâmica vermelha (Holanda; Marmos; Maia, 2014).

A cidade de Caracará também possui áreas de exploração de areia, como a região do porto da Companhia Elétrica de Roraima (CERR), onde são utilizadas dragas de sucção. Além disso, há extração de argila tanto a montante quanto a jusante do perímetro urbano (Silva, 2011).



Figura 5.15 - A) Extração de sedimentos aluvionares do Rio Branco via balsa e draga de sucção, próximo à ponte dos Macuxis em Boa Vista; B) Balsa e draga de sucção no porto da CERR, em Caracará (Silva, 2011); C) Extração de areia no campo de dunas da Fazenda Santa Clara (Holanda; Marmos; Maia, 2014).

O Rio Anauá, outro rio de grande extensão, também apresenta ocorrências de seixo, areia e argila, com destaque para depósitos aluvionares recentes de ampla distribuição, como o da localidade de Morro Branco. Nessa área, Damião e Mandetta (1968) descreveram, na margem direita do rio, lentes métricas de areia fina, inconsolidada, de coloração branca e alta pureza mineralógica, compostas por grãos de quartzo arredondados e esféricos, e considerados apropriados para a indústria de vidro. Os autores estimaram um volume de 66.000 toneladas de material aproveitável.

Além dos depósitos aluvionares, são também alvo de extração, os depósitos eólicos em campos de dunas da Formação Areias Brancas, como os encontrados na Fazenda Santa Clara, em Boa Vista (Figura 5.16), ao norte do Rio Jauaperi, na localidade de Nova Colina e a nordeste da Vila Central.

A noroeste de Boa Vista, na região do Rio Cauamé, perfis lateríticos associados à pedogênese sobre basaltos da Formação Apoteri também são utilizados como fonte de argila, além da extração de nódulos lateríticos usados como “piçarra”. Essa mesma tipologia é observada na localidade do Igarapé Água Boa. Em outras áreas, as crostas ferruginosas associadas a depósitos detrítico-lateríticos também fornecem nódulos lateríticos, amplamente empregados

como revestimento para estradas não pavimentadas. A abertura de frentes de extração ao longo das principais estradas, geralmente com poucos metros de extensão, é uma prática comum em todo o estado (Figura 5.16).

É importante destacar que existem diversos locais de extração de argila, especialmente em áreas com tradição ceramista, como a comunidade da Raposa, no município de Normandia. No entanto, devido à dinamicidade e pequena escala dessas atividades, não é possível manter um cadastro completo de todas as áreas em operação.

5.5.2. Rocha ornamental e brita

O estado de Roraima apresenta relativa riqueza em maciços rochosos com potencial para produção de brita, pedra de cantaria e rochas ornamentais. As ocorrências cadastradas atualmente em atividade estão distribuídas, principalmente, em três localidades, Serra de Nova Olinda (em Boa Vista), na cidade de Mucajaí, e margens da BR-174, nas proximidades de Rorainópolis e Martins Pereira.

A extração de brita em Boa Vista ocorre na Serra de Nova Olinda em afloramentos de basaltos da Formação Apoteri (Figura 5.17). Nos arredores da cidade de Mucajaí, também são conhecidas extrações em maciços rochosos

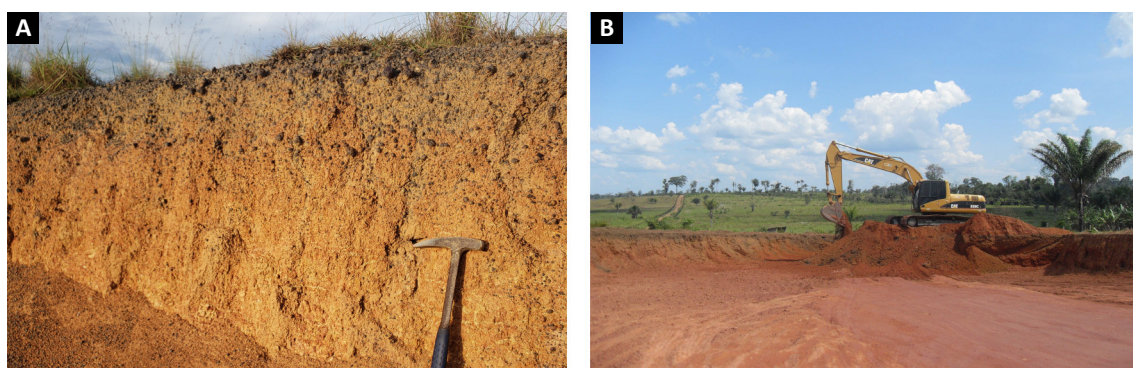


Figura 5.16 - A) Perfil laterítico com concentração de nódulos lateríticos (petroplintitas) no topo, ao norte da cidade de Amajari; B) Extração de crosta laterítica no município de Caracará (Silva, 2011).

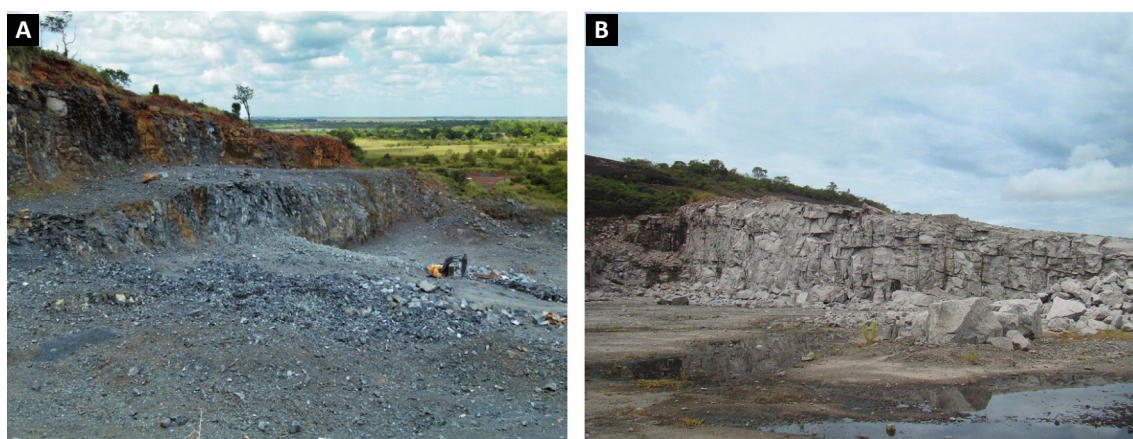


Figura 5.17 - A) Pedreira de basalto na Serra de Nova Olinda, Boa Vista, para utilização como brita (Holanda; Marmos; Maia, 2014); B) Pedreira na cidade de Mucajaí (Holanda; Marmos; Maia, 2014).

de ortognaisses do Corpo Igarapé Branco (Figura 5.17), utilizados tanto para brita quanto para pedra de cantaria, amplamente empregada no calçamento da cidade e em seus arredores. Já nas margens da BR-174, há pedreiras de brita e pedra de cantaria, em maciços de rochas graníticas associadas à Suíte Martins Pereira.

Os projetos Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Central do Estado de Roraima (Reis; Faria; Aguiar, 2002a) e Rochas Ornamentais de Roraima (Almeida *et al.*, 2009) identificaram e descreveram diversos maciços rochosos com potencial para uso como “granitos” ornamentais, no sentido comercial do termo.

Com o objetivo de avaliar o aproveitamento de rejeitos dessas pedreiras para uso agrícola, Benevides Filho e Blaskowski (2022) demonstram que o pó de rocha derivado da extração dos basaltos da Formação Apoteri, na Serra de Nova Olinda, apresentou o maior potencial para utilização como remineralizador de solos.

5.5.3. Diatomito

Nas cabeceiras do Igarapé Poraquê, no município de Normandia, foi descrita uma ocorrência de diatomito associada aos depósitos lacustres neogênicos da Formação Boa Vista. A camada de diatomito estende-se por aproximadamente 800 metros, com espessura variando entre 40 e 80 centímetros. Apresentando coloração branca, textura argilosa e baixa densidade, com volume

estimado de 50.000 m³ (Oliveira, 1937; Bomfim *et al.*, 1974) (Figura 5.18). A gênese desse depósito estaria associada à deposição de diatomáceas de água doce em lagos rasos – ambientes comuns na região da savana roraimense – o que sugere probabilidade de ocorrência e depósitos semelhantes em outras áreas com características geológicas e ambientais equivalentes.

5.5.4. Quartzo

Uma ocorrência de veio de quartzo leitoso de grande extensão foi descrita por Fraga *et al.* (2010) nas proximidades da cabeceira do Igarapé Trovão. O veio possui entre 2 e 2,5 quilômetros de extensão e até 200 metros de largura, com orientação aproximada segundo N45E, cortando rochas graníticas da suíte Pedra Pintada. É composto por quartzo, podendo apresentar drusas com cristais límpidos de até 3 centímetros.

5.6. RECURSOS ENERGÉTICOS

5.6.1. Turfa

Na região sudoeste do estado, no município de Caracará, foram descritas lentes de turfa com poucos metros de espessura, intercaladas a arenitos da Formação Içá, em afluentes dos rios Catrimâni e Xeriuni (Santos *et al.*, 1974; Faria *et al.*, 2000) (Figura 5.18).



Figura 5.18 - A) Afloramento de diatomito na cabeceira do Igarapé Poraquê (Bomfim *et al.*, 1974); B) Afloramento de lente turfácea intercalada em arenitos da Formação Içá, afluente do Rio Catrimâni (Santos *et al.*, 1974).

6. CONCLUSÕES

O território do estado de Roraima é constituído predominantemente por rochas geradas a partir do final do Período Riáciano e ao longo do Orosiriano, entre 2,10 e 1,92 Ga, em um evento tectônico denominado Orogenia Akawai. As rochas mais antigas correspondem à fase pré-colisional, em que os complexos Uraricoera e Anauá e a Suíte Trairão registram um plutonismo do tipo cordilheirano. Algumas ocorrências de ouro estão associadas a esse embasamento, embora a extração mineral ocorra em sedimentos fluviais cenozoicos.

Ainda no contexto do Orógeno Akawai, a fase colisional encontra-se bem registrada nas rochas de alto grau metamórfico do Grupo Cauarane e Corpo Amajari (2,02-2,00 Ga), que corresponde à fusão parcial sin-colisional dessas sucessões metavulcanossedimentares. Essas rochas compõem a porção ocidental de uma faixa dobrada que se estende desde o Suriname e Guiana até o centro-norte do estado de Roraima. Uma ocorrência de ouro é registrada em zonas de cisalhamento que cortam paragneisses desse cinturão.

Justaposto ao norte, o Cinturão Ígneo Orocaima representa o magmatismo pós-colisional do Orógeno Akawai (2,00-1,96 Ga), com exposição de rochas plutônicas e vulcânicas em níveis crustais mais rasos. O cinturão foi posteriormente remodelado por estruturas de dobras e falhas, cuja cronologia ainda é debatida. Destacam-se mineralizações de ouro e prata com forte controle estrutural em metavulcânicas, além de molibdênio e ametista em granitos. Na porção mais meridional, também ocorrem rochas metaplutônicas cronocorrelatas ao Cinturão Ígneo Orocaima.

Encerrando o magmatismo pós-colisional da Orogenia Akawai, o Cinturão Ígneo Rio Urubu (1,96-1,92 Ga) compreende rochas metaplutônicas polideformadas, estruturadas ao longo de zonas de cisalhamento relacionadas à Orogenia Intracontinental K'Mudku (1,46-1,10 Ga). Esse retrabalhamento crustal expôs níveis inferiores da crosta, marcados por magmatismo charnockítico. Não se observam rochas vulcânicas diretamente associadas ao Cinturão Rio Urubu, que atravessa o estado de Roraima de oeste a leste sob intenso controle estrutural por parte de zonas de cisalhamento de grande escala. Há poucas ocorrências minerais associadas, destacando-se apenas registros de titânio e elementos terras-raras, provavelmente mais relacionados às estruturas do que diretamente ao magmatismo pós-colisional Orosiriano.

No noroeste de Roraima, dentro da Terra Indígena Yanomami, o Grupo Parima apresenta uma sucessão

metavulcanossedimentar do de baixo a alto grau metamórfico, possivelmente cronocorrelatas ao Cinturão Rio Urubu. Essa unidade carece de estudos detalhados de caracterização e evolução tectônica. Diversas ocorrências de ouro se associam a essas rochas, intensamente garimpadas, tanto nos anos de 1980 quanto nas últimas décadas.

Ainda durante o Orosiriano, o magmatismo da SLIP Uatumã afetou amplamente o estado de Roraima, sobretudo na sua porção central ao extremo sul, com rochas plutônicas e vulcânicas bem preservadas, salvo quando afetadas pelas zonas de cisalhamento do Orógeno Intracontinental K'Mudku. Poucas ocorrências minerais se associam a esse evento, com exceção de registros de columbita-tantalita. Cronocorrelato, o rifte intracontinental que abrange o norte do estado propiciou a sedimentação do Supergrupo Roraima. As rochas basais dessa sucessão vulcano-sedimentar, somando também a Formação Tepequém – que pode ser um morro testemunho da antiga extensão da Paleobacia Roraima – estão associadas às ocorrências de ouro e diamante.

Na transição do Orosiriano para o Estateriano registram-se eventos magmáticos intracontinental, associados à SLIP Avanavero, com diques máficos da Suíte Avanavero ao norte e plutônicas ácidas da Suíte Moderna ao sul de Roraima. As únicas ocorrências minerais conhecidas nesse contexto são de ametista associada aos granitos da Suíte Moderna.

Durante o Mesoproterozoico, sobretudo Calimiano, ocorre magmatismo do tipo AMCG, com batólitos de rochas ácidas (granitos rapakivi), charnockíticas e anortositicas, aflorando no centro e noroeste do estado. Plútons de máficos e ultramáficos também afloram na mesma região, embora com idade ainda incerta. Também é registrada uma bacia intracontinental sobreposta à Serra do Surucucus. Nesse contexto, ocorrem ouro e estanho, explorados de forma ilegal, principalmentr na Terra Indígena Yanomami.

Com a abertura do Oceânico Atlântico, formou-se o Gráben do Tacutu, responsável pela deposição de sedimentos e vulcânicas básicas de idade mesozoica, além de pequenos plútons de rochas alcalinas na porção central de Roraima. Essas rochas estão associadas a ocorrências de elementos terras-raras. Os vulcanitos básicos em potencial para uso como agrominerais, ao se aproveitar o pó de rocha em pedreiras nos arredores da capital roraimense. Até o momento, não há descoberta de reservas de hidrocarbonetos ou de sais de potássio na Bacia do Tacutu, embora seu potencial não deva ser descartado.

Por fim, os depósitos sedimentares recentes (terraços e aluviões cenozoicos) são amplamente explorados há décadas, sobretudo para ouro, diamante e estanho, além

de insumos para construção civil, como areia, seixo e argila. Essa atividade extrativa foi um dos principais vetores da ocupação histórica do território de Roraima.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.; SILVA, S. R. A.; LOPES, P. R. S.; OLIVEIRA, V. S.; PITARELLO, M. Z.; RAMOS, M. N. Ocorrências de Th-ETR do tipo Thorium Veins associadas à Suíte Apiaú, centro de Roraima, Cráton Amazônico. **Informe Técnico**, Serviço Geológico do Brasil, Brasília, n. 17, nov. 2019.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth Science Review**, Amsterdã, v. 17, n. 1-2, p. 1-29, 1981.
- ALMEIDA, M. E.; FERREIRA, A. L.; PINHEIRO, S. S. Associações graníticas do oeste do estado de Roraima, Domínio Parima, Escudo das Guianas, Brasil. **Géologie de la France**, n. 2-3-4, p. 135-159, 2003.
- ALMEIDA, M. E. **Evolução geológica da porção centro-sul do Escudo das Guianas com base no estudo geoquímico, geocronológico e isotópico dos granitoides paleoproterozoicos do sudeste de Roraima, Brasil**. 2006. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- ALMEIDA, M. E.; MACAMBIRA, M. J. B. Geology and petrography of paleoproterozoic granitoid rocks from Uatumã-Anauá Domain, central region of Guyana Shield, southeastern Roraima, Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 237-256, 2007.
- ALMEIDA, M. E.; MACAMBIRA, M. J. B.; OLIVEIRA, E. C. Geochemistry and zircon geochronology of the I-type high-K calc-alkaline and S-type granitoid rocks from southeastern Roraima, Brazil: Orosirian collisional magmatism evidence (1.97–1.96 Ga) in central portion of Guyana Shield. **Precambrian Research**, v. 155, p. 69–97, 2007.
- ALMEIDA, M. E.; MACAMBIRA, M. J. B.; VALENTE, S. C. New geological and single-zircon Pb evaporation data from the Central Guyana Domain, southeastern Roraima, Brazil: Tectonic implications for the central region of the Guyana Shield. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 26, p. 318-328, 2008.
- ALMEIDA, M. E.; LUZARDO, R.; MELLO, I. S. C.; FERREIRA, A. L.; D'ANTONA, R. J. G. **Projeto rochas ornamentais de Roraima**. Manaus: CPRM, 2009. (Informe de recursos minerais. Série rochas e minerais industriais, nº 04).
- ALMEIDA, M. E.; OLIVEIRA, A. C. S. Geologia e geocronologia U-Pb em zircão da Suíte Alcalina Apiaú, Campos Novos, Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45., 2018, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2018.
- ALMEIDA, M. E.; NASCIMENTO, R. S. C.; MENDES, T. A. A.; SANTOS, J. O. S.; MACAMBIRA, M. J. B.; VASCONCELOS, P.; PINHEIRO, S. S. An outline of Paleoproterozoic-Mesoproterozoic crustal evolution of the NW Amazon craton and implications for the Columbia Supercontinent. **International Geology Review**, Londres, v. 64, n. 22, p. 1-35, 2022.
- AMARAL, G. **Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica**. 1974. Tese (Livre Docência em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1974.
- ASSOCIAÇÃO DOS FAISCADORES E GARIMPEIROS DO TERRITÓRIO FEDERAL DE RORAIMA. **Relatório sobre a ocupação do Garimpo do Surucucus de 14 a 25 de fevereiro de 1985**. Boa Vista: A.F.G.T.F.R., 1985.
- BARBOSA, N. A. **Vulcanismo orosiriano no norte de Roraima, Cráton Amazônico**. 2020. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- BARRON, C. N. Notes on the stratigraphy of central British Guyana. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA DAS GUIANAS, 4., 1966, Belém. **Anais [...]**. Belém: DNPM, 1966. n. 41, p. 121-126.
- BENEVIDES FILHO, P. R. R.; BLASKOWSKI, A. E. **Avaliação do Potencial Agromineral do Brasil: eixo Manaus – Boa Vista**. Manaus: Serviço Geológico do Brasil, 2022. (Informe de recursos minerais. Série insumos minerais para agricultura, nº 28).
- BETIOLLO, L. M.; DREHER, A. M.; SCANDOLARA, J. E.; REIS, N. J.; FRAGA, L. M. B.; ALMEIDA, M. E. Mineralização aurífera no rio Uraricaá, Roraima: estruturas e intrusões associadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45., 2010, Belém. **Anais [...]**. Belém: SBG - Núcleo Norte, 2010. 1 CD-ROM.
- BOMFIM, L. F. C.; RAMGRAB, G. E.; UCHÔA, I. B.; MEDEIROS, J. B.; VIEGAS FILHO, J. R.; MANDETTA, P.; KUYUMJIAN, R. M.; PINHEIRO, S. S. **Projeto Roraima**. Manaus: CPRM, 1974. 10 v.
- BORGES, F. R. **Projeto Serra do Repartimento: relatório de progresso**. Manaus: CPRM, 1990.
- BRANDÃO, R. L.; FREITAS, A. F. F. **Serra do Ajarani. Folha NA.20-X-C-VI**. Relatório Final. Manaus: CPRM, 1994.
- BRAUN, O. P. G. **Projeto Roraima, 2ª fase, Levantamento geológico integrado**. Manaus: DNPM: CPRM, 1973.
- BRYAN, S. E. Silicic Large Igneous Province. **Episodes**, Seul, v. 30, n. 1, p. 20-31, 2007.

- BRYAN, S. E.; ERNST, R. E. Revised definition of Large Igneous Provinces (LIPs). **Earth-Science Reviews**, Amsterdã, v. 86, n. 1-4, p.175-202, 2007.
- CAMARO, C. A. B. **Geologia e gênese das ocorrências de Ti, Nb e ETR's na Serra do Repartimento, Roraima**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Projeto Uraricoera: levantamentos aerogamaespectrométrico e aeromagnetométrico, território federal de Roraima**: relatório final. Rio de Janeiro: PROSPEC, 1978.
- CORDANI, U. G.; TASSINARI, C. G. C.; TEIXEIRA, W.; BASEI, M. A. S.; KAWASHITA, K. Evolução Tectônica da Amazônia com Base nos Dados Geocronológicos. In: CONGRESSO GEOLÓGICO CHILENO, 2., 1979, Africa. **Anais [...]**. África: Sociedad Geologica de Chile, 1979. p.137-138.
- CORDANI, U. G.; TEIXEIRA, W. Proterozoic accretionary belts in the Amazonian Craton. In: HATCHER, R. D.; CARLSON, M. P.; MCBRIDE, J. H.; MARTINEZ-CATALAN, J. R. **4-D Framework of Continental Crust**. Boulder: Geological Society of America, 2007. p. 297-320.
- CORDANI, U. G.; RAMOS, V. A.; FRAGA, L. M. B.; CEGARRA, M.; DELGADO, I.; SOUZA, K. G.; GOMES, F. E. M.; SCHOBENHAUS, C. **Tectonic map of South America – Mapa tectônico da América do Sul**. Manaus: CGMW: CPRM: SEGEMAR, 2016. 1 mapa. Escala 1:5.000.000.
- COSTA, J. A. V.; COSTA, J. B. S.; MACAMBIRA, M. J. B. Grupo Surumu e Suíte Intrusiva Saracura, RR – Novas Idades Pb-Pb em zircão e interpretação tectônica. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 7., 2001, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2001.
- COSTA, S. S. **Delimitação do arcabouço tectônico do Cinturão Guiana Central, Estado de Roraima, com base na análise integrada dos dados geofísicos, geológicos, isotópicos e imagens de satélite**. 2005. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas, 2005.
- COSTI, H. T.; SANTIAGO, A. F.; PINHEIRO, S. S. **Projeto Uatumã-Jatapu**: relatório final. Manaus: CPRM, 1984.
- COSTI, H. T.; PINHEIRO, S. S.; REIS, N. J. Rochas Piroclásticas da Formação Uailã, Supergrupo Roraima, Território Federal de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35., 1988, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1988. p. 1339-1348.
- D'ANTONA, R. J. G. **Projeto Rio Maú**: relatório de progresso. Manaus: CPRM, 1988.
- D'ANTONA, R. J. G. **Projeto Platina Amazonas/Roraima**: relatório anual de 1995. Manaus: CPRM, 1996. (Programa nacional de prospecção de metais do grupo da platina).
- D'ANTONA, R. J. G.; BORGES, F. R. **Projeto Estudos dos Garimpos Brasileiros, Área Roraima**: relatório anual de 1982. Manaus: CPRM, 1983.
- D'ANTONA, R. J. G.; BORGES, F. R. **Projeto Estudos dos Garimpos Brasileiros, Área Roraima**: relatório anual de 1983. Manaus: CPRM, 1984.
- DAMIÃO, R. N.; MANDETTA, P. **Relatório sobre o quartzo industrial na região do baixo rio Anauá**. Belém: DNPM, 1968. Relatório Interno.
- DELOR, C.; ROEVER, E. W. F.; LAFON, J.; LAHONDÈRE, D.; ROSSI, P.; COCHERIE, A.; GUERROT, C.; POTREL, A. The Bakhuish ultrahigh-temperature granulite belt (Suriname): II. implications for late Transamazonian crustal stretching in a revised Guiana Shield framework. **Géologie de la France**, n. 2-3-4, p. 207-230, 2003.
- DREHER, A. M.; REIS, N. J.; FRAGA, L. M.; BETIOLLO, L. M. Paleoproterozoic pyroclastic rocks from northern Roraima State, Brazil, Guiana Shield. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGÍA, 34., 2011, Medellín. **Anais [...]**. Medellín: Sociedad Colombiana de Geología, 2011. p. 363-364.
- FARIA, M. S. G.; OLIVEIRA, M. J. R.; LUZARDO, R.; PINHEIRO, S. S. Garimpo do Anauá, Sudeste do Estado de Roraima: dados preliminares sobre ocorrência aurífera associada à zona de cisalhamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996. v. 3, p. 316.
- FARIA, M. S. G.; PINHEIRO, S. S.; LARIZZATTI, J. H.; LUZARDO, R.; PESSOA, M. R. **Caracará – NA.20-Z-B e NA.20-Z-D inteiras e parte das folhas NA.20-Z-A, NA.20-Z-C, NA.21-Y-C e NA.21-Y-A**, escala 1:500.000. Manaus: CPRM, 2000.
- FARINA, M.; BORGES, F. R.; LARIZZATTI, J. H. **Programa nacional de prospecção de ouro: Área RR-01, Uraricaá, Roraima**. Manaus: CPRM, 1997. (Informe de recursos minerais. Série mapas temáticos do ouro, escala 1:250.000, nº 19).
- FARINA, M.; BORGES, F. R.; LARIZZATTI, J. H. **Programa nacional de prospecção de ouro: Área RR-03, Uraricoera, Roraima**. Manaus, CPRM, 1998. (Informe de recursos minerais. Série mapas temáticos do ouro, escala 1:250.000, nº 56).
- FARINA, M.; BORGES, F. R.; LARIZZATTI, J. H.; OLIVEIRA, M. A. **Programa nacional de prospecção de ouro: Área RR-05, Rio Apiaú, Roraima**. Manaus, CPRM, 1999. (Informe de recursos minerais. Série mapas temáticos do ouro, escala 1:250.000, nº 68).
- FARINA, M.; BORGES, F. R.; LARIZZATTI, J. H.; OLIVEIRA, M. A. **Programa nacional de prospecção de ouro: Área RR-02, Mucajá, Roraima**. Manaus, CPRM, 2000. (Informe de recursos minerais. Série mapas temáticos do ouro, escala 1:250.000, nº 72).
- FIGUEIREDO, E. S. **Projeto mapas metalogenéticos e de previsão de recursos minerais, Folha NA.20-Z-B**, Escala 1:250.000. Manaus: CPRM, 1983.

FIGUEIREDO, R. F.; SANTOS, T. J. S.; TONETTO, E. M. Petrology, geochemistry and U-Pb zircon and baddeleyite ages of the alkaline rocks from the central-southern Guyana Shield, northern Amazonian Craton. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 86, p. 461-474, 2018.

FRAGA, L. M. B.; REIS, N. J.; PINHEIRO, S. S. Arranjo estrutural do segmento sul do Bloco Pacaraima - Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 4., 1994, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994a. p. 7-9.

FRAGA, L. M. B.; REIS, N. J.; PINHEIRO, S. S. Serra Tepequém: Uma estrutura relacionada à inversão da Bacia Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Camboriú. **Anais [...]**. Camboriú: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994b. v. 2, p. 294-295.

FRAGA, L. M. B.; REIS, N. J.; ARAÚJO, R. V.; HADDAD, R. C. Suíte Intrusiva Pedra Pintada - um registro do magmatismo pós-colisional no Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5., 1996, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996. p. 76-78.

FRAGA, L. M. B.; HADDAD, R. C.; REIS, N. J. Aspectos geoquímicos das rochas granitóides da suíte intrusiva Pedra Pintada, norte do Estado de Roraima. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 3-12, 1997.

FRAGA, L. M. B.; REIS, N. J. R. **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. Manaus: CPRM, 1999.

FRAGA, L. M. B.; HADDAD, R. C. Granitos tipo-A na porção norte de Roraima: aspectos petrográficos e geoquímicos da Suíte Intrusiva Saracura. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6., 1999, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: Sociedade Brasileira de Geologia, 1999. v. 1, p. 528-531.

FRAGA, L. M. **A associação anortosito-mangerito-granito rapakivi (AMG) do Cinturão Guiana Central, Roraima, e suas encaixantes paleoproterozóicas: evolução estrutural, geocronologia e petrologia**. 2002. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

FRAGA, L. M. B.; DREHER, A. M.; GRAZZIOTIN, H. F.; REIS, N. J.; FARIAS, M. S. G.; RAGATKY, D. **Geologia e recursos minerais da folha Vila de Tepequém – NA.20-X-A-III estado de Roraima**, escala 1:100.000. Manaus: CPRM, 2010.

FRAGA, L. M. B.; CORDANI, U. G.; REIS, N. J.; NADEAU, S.; MAURER, V. C. U-Pb SHRIMP and LA-ICPMS new data for different A-type granites of the Orocaima Igneous Belt, Central Guyana Shield, northern Amazonian Craton. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 15., 2017, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2017a. p. 482-485.

FRAGA, L. M. B.; VAZQUEZ, M. L.; ALMEIDA, M. E.; DREHER, A. M.; REIS, N. J. A influência da orogenia eo-orosiriana

na formação da SLIP Uatumã, parte central do Craton Amazônico. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 15., 2017, Belém. **Anais [...]**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2017b. p. 405-408.

FRAGA, L. M. B.; FARACO, M. T. L.; NADEAU, S.; REIS, N. J.; REECE, J.; BETIOLLO, L. M.; LACHHMAN, D.; AULT, R. **Mapa geológico e de recursos minerais da fronteira Brasil-Guiana**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2020. 1 mapa color. Escala 1:1.000.000.

FRAGA, L. M. B.; CORDANI, U. G.; DREHER, A. M.; SATO, K.; REIS, N. J.; NADEAU, S.; DE ROEVER, E.; KROONENBERG, S.; MAURER, V. C. Early Orosirian belts of the central Guiana Shield, northern Amazonian Craton: U-Pb geochronology and tectonic implications. **Precambrian Research**, Amsterdã, v. 407, 2024.

GILLESPIE, M. R.; STEPHENSON, D.; MILLWARD, D. **BGS classification of lithodemic units: proposals for classifying units of intrusive rock**. Nottingham: British Geological Survey, 2008. Research Report RR/08/05.

GOULART, L. E. A.; LOPES, P. R. S.; VASQUEZ, M. L.; OLIVEIRA, A. C. S. Caracterização da primeira ocorrência de anortosito com titanomagnetita vanadifera no Escudo das Guianas, Roraima, Brasil. **Informe Técnico**, Serviço Geológico do Brasil, Brasília, n. 15, set. 2019.

HASUI, Y.; HARALYI, N. L.; SCHOBENHAUS, C. Elementos geofísicos e geológicos da região amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. In: SIMPOSIUM AMAZÔNICO, 1984, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: DNPM, 1984. p. 129-147.

HOLANDA, J. L. R.; MARMOS, J. L.; MAIA, M. A. M. **Geodiversidade do estado de Roraima**. Manaus: CPRM, 2014.

HUTUKARA ASSOCIAÇÃO YANOMAMI; ASSOCIAÇÃO WANASSEDUUME YE'KWANA. **Yanomami sob ataque, garimpo ilegal na Terra Indígena Yanomami e propostas para combatê-lo**. Boa Vista: HAY: SEDUUME, 2022. Relatório.

KLEIN, E. L.; ALMEIDA, M. E.; ROSA-COSTA, L. T. The 1.89-1.87 Ga Uatumã Silicic Large Igneous Province, northern South America. **Large Igneous Provinces Commission**, nov. 2012, Disponível em: <http://www.largeigneousprovinces.org>. Acesso em: 28 ago. 2020.

KROONENBERG, S. B.; DE ROEVER, E. W. F.; FRAGA, L. M.; REIS, N. J.; FARACO, T.; LAFON, J. M.; CORDANI, U.; WONG, T. E. Paleoproterozoic evolution of the Guiana Shield in Suriname: A revised model. **Netherlands Journal of Geosciences**, Cambridge, v. 95, n. 4, p. 1-32, 2016.

KUYUMJIAN, R. M.; OLIVEIRA, J. F. **Projeto Serra do Mel: relatório de progresso**. Manaus: CPRM, 1972. 2 v.

JULIANI, C.; ASSIS, R. R.; MONTEIRO, L. V. S.; FERNANDES, C. M. D.; MARTINS, J. E. Z. S.; COSTA, J. R. C. Gold in Paleoproterozoic (2.1 to 1.77 Ga) Continental Magmatic Arcs at the Tapajós and Jurua Mineral Provinces (Amazonian Craton, Brazil): A New Frontier for the Exploration of Epithermal-Porphyry and Related Deposits. **Minerals**, Basel, v. 11, n. 7, p. 714, 2021.

- LE MAITRE, R. W.; BATEMAN, P.; DUDEK, A.; KELLER, J.; LAMEYRE, M.; LE BAS, M. J.; SABINE, P. A.; SCHMID, R.; SØRENSEN, H.; STRECKEISEN, A.; WOOLLEY, A. R.; ZANETTIN, B. **A Classification of Igneous Rocks and a Glossary of Terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1989.
- LEAL, A. B. M.; GIRARDI, V. A. V.; LEAL, L. R. B. Petrologia e geoquímica do magmatismo básico mesozóico da Suíte Básica Apoteri, estado de Roraima-Brasil. **Geochimica Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 155-174, 2000.
- LOPES, P. R. S.; OLIVEIRA, A. C. S.; GOULART, L. E. A.; SILVA, S. R. A.; AGUIAR, L.; LIRA, R. R. C.; GARCINDO, L. B.; QUEIROZ, L. C.; SOUZA, A. G. H. **Mapa geológico do centro-sudeste de Roraima.** Manaus: SGB-CPRM, 2021. 1 mapa. Escala 1:500.000.
- MACÊDO, B. Y. I. **Petrografia e geoquímica do Complexo Uraricoera, embasamento da porção central do Escudo das Guianas, noroeste do estado de Roraima.** 2023. Trabalho Final de Graduação (Graduação em Geologia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.
- MAIA, R. G. N.; GODOY, H. K.; YAMAGUTI, H. S.; MOURA, P. A.; COSTA, F. S. F.; HOLANDA, M. A.; COSTA, J. A. **Projeto Carvão no Alto Solimões.** Manaus: DNPM: CPRM, 1977.
- MAIA, R. G. N.; WANDERLEY, V. J. R.; PEREIRA, J. A. R. **Projeto Surumu:** relatório final. Manaus: CPRM, 1980.
- MARZOLI, A.; RENNE, P. R.; PICCIRILLO, E. M.; ERNESTO, M.; BELLINI, G.; DE MIN, A. Extensive 200-Million-Year-Old Continental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. **Science**, Washington, v. 284, p. 616-618, 1999.
- MCCONNELL, R. B. Fundamental fault zones in the Guiana and West African Shields in relation to presumed axes of Atlantic spreading. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 80, p. 1775-1782, 1969.
- MEDEIROS, V. C.; ROSA-COSTA, L. T. **Guia de procedimentos técnicos: volume 1 – cartografia geológica.** Brasília: SGB-CPRM, 2020. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/21749>. Acesso em: 22 maio 2024.
- MENDES, T. A. A.; OLIVEIRA, A. C. S.; ALMEIDA, M. E.; CAXITO, F. A.; NOVO, T. A. The structural framework of the north-central Guiana Shield: a fossil fold and-thrust belt in northeastern Roraima state, Brazil. **Journal of the Geological Survey of Brazil**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2022.
- MENDES, T. A. A.; OLIVEIRA, A. C. S.; LOPES, P. R. S.; AGUIAR, L.; GRAZZIOTIN, H. F.; ALMEIDA, M. E.; BENEVIDES FILHO, P. R. R. **Mapa geológico do estado de Roraima.** Manaus: SGB-CPRM, 2023. 1 mapa. Escala 1:1.000.000.
- MELO, A. F. F.; SANTOS, A. J.; CUNHA, M. T. P.; CAMPOS, M. J. F.; D'ANTONA, R. J. G. **Projeto Molibdênio em Roraima.** Manaus: DNPM: CPRM, 1978. v. 1.
- MONTALVÃO, R. M. G.; MUNIZ, M. C.; ISSLER, R. S.; DALL'AGNOL, R.; LIMA, M. I. C.; FERNANDES, P. E. C. A.; SILVA, G. G. **Folha NA.20 - Boa Vista e parte das folhas NA.21 - Tumucumaque, NB.20 - Roraima e NB.21.** Rio de Janeiro: DNPM, 1975. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais, v. 8).
- MOURÃO, L. M. F. **Projeto Rio Branco:** relatório final e anexos. Rio de Janeiro: CPRM, 1984.
- NASCIMENTO, L. S. **Caracterização petrográfica e metamórfica do grupo Parima, noroeste do estado de Roraima.** 2023. Trabalho Final de Graduação (Graduação em Geologia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.
- OLIVEIRA, A. I. **Recursos minerais da Bacia do Rio Branco (Estado do Amazonas).** Rio de Janeiro: DNPM: SGMB, 1937. (Avulso, n. 18).
- OLIVEIRA, A. I. **Bacia do Rio Branco (Estado do Amazonas).** Rio de Janeiro: SGMB, 1929. (Boletim, n. 37).
- OLIVEIRA, A. S.; FERNANDES, C. A. C.; ISSLER, R. S.; MONTALVÃO, R. M. G.; TEIXEIRA, W. **Folha NA.21-Tumucumaque e parte da Folha NB.21.** Rio de Janeiro: DNPM, 1975. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais, v. 9).
- OLIVEIRA, A. C. S.; GOULART, L. E. A.; LOPES, P. R. S.; ALMEIDA, M. E.; COSTA, I. S. L.; RODRIGUES, J. B. Orogenia Intracontinental K'Mudku: estudo estrutural, geofísico e geocronológico da Faixa Granulítica Barauana, Escudo das Guianas, região central de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 16., 2019, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: Sociedade Brasileira de Geologia, 2019.
- OLIVEIRA, A. C. S.; MENDES, T. A. A.; ALMEIDA, M. E.; LOPES, P. R. S. Sistema de zonas de cisalhamento Jauaperi e Itã-Barauana: efeitos do Orógeno Intracontinental K'Mudku na SLIP Uatumã. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 17., 2023, Santarém. **Anais [...]**. Santarém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2023.
- OLIVEIRA, A. C. **Paleoincêndios como indicadores de mudanças climáticas durante o cenozoico (formação Boa Vista), bacia do Tacutu, Roraima.** 2020. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2020.
- OLIVEIRA, V. S. **Atlas aerogeofísico do estado de Roraima.** Manaus: SGB-CPRM, 2022. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22788>. Acesso em: 9 jul. 2025.
- PAIVA, G. Alto Rio Branco. **Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico**, Rio de Janeiro, n. 99, 1930.
- PINHEIRO, S. S.; NUNES, A. C. B.; COSTI, H. T.; YAMAGUTI, H. S.; FARACO, M. T. L.; REIS, N. J.; MENEZES, R.; RIKER, S. R. L. **Projeto Catrimâni-Uraricoera:** relatório de progresso. Manaus: DNPM: CPRM, 1981. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/7291>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- PINHEIRO, S. S.; REIS, N. J. **Projeto Quinô:** relatório final. Manaus: CPRM, 1985a.

- PINHEIRO, S. S.; REIS, N. J. **Projeto Rio Vivenda**: relatório final de sondagem. Manaus: CPRM, 1985b.
- PINHEIRO, S. S.; REIS, N. J.; COSTI, H. T. **Geologia da região de Caburai, nordeste de Roraima**: estado de Roraima. Brasília: CPRM, 1990. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).
- RAMGRAB, G. E.; BOMFIM, L. F. C.; MANDETTA, P. **Projeto Roraima**: relatório final. Manaus: DNPM: CPRM, 1972.
- REIS, N. J.; PINHEIRO, S. S.; CARVALHO, J. E. Subdivisão litoestratigráfica da Formação Suapi – Grupo Roraima, Território Federal de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2., 1985. Belém. **Anais** [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1985. p.408-420.
- REIS, N. J.; PINHEIRO, S. S.; COSTI, H. T.; COSTA, J. B. S. A Cobertura Sedimentar Proterozóica Média do Supergrupo Roraima no Norte do Estado de Roraima, Brasil: Atribuições aos seus Sistemas Depositionais e Esquema Evolutivo da sua Borda Meridional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., 1990, Natal. **Anais** [...]. Natal: Sociedade Brasileira de Geologia, 1990. p. 66-81.
- REIS, N. J.; FRAGA, L. M. B.; PINHEIRO, S. S. Reconhecimento geológico da região do Rio Uatatás – setor oeste do estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 4., 1994, Belém. **Anais** [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994.
- REIS, N. J.; YÁNEZ, G. O supergrupo Roraima ao longo da faixa fronteira entre Brasil e Venezuela (Santa Elena de Uairén – Monte Roraima). In: REIS, N. J.; MONTEIRO, M. A. S. (coord.). **Contribuições à Geologia da Amazônia**. Manaus: SBG – Núcleo Norte, 2001. v. 2, p. 113-144.
- REIS, N. J.; FARIA, M. S. G.; AGUIAR, C. J. B. **Zoneamento ecológico-econômico da região central do estado de Roraima**. [S. l.]: CPRM, 2002a. (Geologia e recursos minerais). tomo III, v. 1.
- REIS, N. J.; FARIA, M. S. G.; MAIA, M. A. M. O quadro cenozóico da porção norte oriental do Estado de Roraima. In: Klein, E. L.; Vasquez, M. L.; Rosacosta, L. T. (ed.). **Contribuição à geologia da Amazônia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2002b. v. 3, p. 259-272.
- REIS, N. J.; SZATMARI, P.; WANDERLEY FILHO, J. R.; YORK, D.; EVENSEN, N. M.; SMITH, P. E. Dois eventos de magmatismo máfico mesozóico na fronteira Brasil-Guiana, Escudo das Guianas: enfoque à região do rifte Tacutu-North Savannas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43., 2006, Aracaju. **Anais** [...]. Aracaju: Sociedade Brasileira de Geologia, 2006. p. 459–46.
- REIS, N. J.; DREHER, A. M.; FRAGA, L. M.; SCANDOLARA, J.; BETIOLLO, L. M. Serra Tepequém, Roraima, um possível remanescente de uma caldeira vulcânica paleoproterozóica – Estudos preliminares. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 11., 2009, Manaus. **Anais** [...]. Manaus: Sociedade Brasileira de Geologia, 2009.
- REIS, N. J.; DREHER, A. M.; FRAGA, L. M.; BETIOLLO, L. M. The Tepequém mountain, northern Roraima state, Brazil, Guiana Shield – A remnant of a Paleoproterozoic volcanic caldera. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA, 34., 2011, Medellín. **Anais** [...]. Medellín: Sociedad Colombiana de Geología, 2011. p. 363-364.
- REIS, N. J.; TEIXEIRA, W.; HAMILTON, M. A.; BISPO-SANTOS, F.; ALMEIDA, M. E.; D'AGRELLA-FILHO, M. S. Avanço mafic magmatism, a late Paleoproterozoic LIP in the Guiana Shield, Amazonian Craton: U–Pb ID-TIMS baddeleyite, geochemical and paleomagnetic evidence. **Lithos**, Amsterdã, v. 174, p. 175-195, 2013.
- REIS, N. J.; RAMOS, M. N. (org.). **Geologia e recursos minerais da Folha Ilha de Maracá NA.20-X-A**: estado de Roraima. Manaus: CPRM, 2017.
- REIS, N. J.; NADEAU, S.; FRAGA, L. M.; BETIOLLO, L. M.; FARACO, M. T. L.; REECE, J.; LACHHMAN, D.; AULT, R. Stratigraphy of the Roraima Supergroup along the Brazil-Guyana border in the Guiana shield, Northern Amazonian Craton – results of the Brazil-Guyana Geology and Geodiversity Mapping Project. **Brazilian Journal of Geology**, v. 47, n. 1, p. 43-57, 2017.
- REIS, N. J.; CORDANI, U.; GOULART, L. E. A.; ALMEIDA, M. E.; OLIVEIRA, V.; MAURER, V. C.; WAHNFRIED, I. Zircon U-Pb SHRIMP ages of the Demêni-Mocidade Domain, Roraima, Southern Guiana Shield, Brazil: extension of the Uatumi Silicic Large Igneous Province. **Journal of the Geological Survey of Brazil**, v. 4, n. 1, p. 61-76, 2021.
- RIKER, S. R. L.; ARAÚJO, R. V.; REIS, N. J. Grupo Cauarane. In: CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Roraima Central**: folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (inteiras) e folhas NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21- V-C (parciais). Estado do Amazonas. Escala 1:500.000. Brasília: CPRM, 1999. p. 20-33.
- RIZZOTTO, G. J.; ALVES, C. L.; RIOS, F. S.; BARROS, M. A. S. The Western Amazonia Igneous Belt. **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdã, v. 96, 102326, 2019.
- RODRIGUES, V. O.; MACAMBIRA, M. J. B. Evolução geológica e geocronologia U-Pb do Complexo Metamórfico Rio Urubu, Escudo das Guianas, região central de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 50., 2021, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia, 2021. p. 466.
- ROSSETTI, D. F.; ZANI, H.; COHEN, M. C. L.; CREMON, É. H. A Late Pleistocene-Holocene wetland megafan in the Brazilian Amazonia. **Sedimentary Geology**, v. 281, p. 50-68, 2012.
- ROSSETTI, D. F.; CREMON, É. H.; MOLINA, E. C. Genesis of the largest Amazonian wetland in northern Brazil inferred by morphology and gravity anomalies. **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdã, v. 69, p. 1-10, 2016.
- SALAS, N. J.; SANTOS, J. O. S. Determinações geocronológicas pelo método da birrefringência em phonolite na área do Projeto Norte da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. p. 221-224.

SANTIAGO, A. F.; CARDOSO, A. G. **Projeto Estudos dos Garimpos Brasileiros**: relatório preliminar. Manaus: CPRM, 1981.

SANTOS, J. O. S. A Subdivisão Estratigráfica do Grupo Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2., 1985, Belém. **Anais** [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1985. p. 421-431.

SANTOS, J. O. S. Geotectônica dos Escudos das Guianas e Brasil - Central. In: BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**: texto, mapas e SIG. Escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2003. p. 169-226.

SANTOS, J. O.; MOREIRA, A. S.; PESSOA, M. R.; OLIVEIRA, J. R.; MALOUF, R. F.; VEIGA JUNIOR, J. P.; NASCIMENTO, J. O. **Projeto Norte da Amazônia**: Domínio Baixo Rio Negro. Geologia da Folha NA.20-Z. Manaus: CPRM, 1974. v. 3.

SANTOS, J. O. S.; SILVA, L. C.; FARIA, M. S. G.; MACAMBIRA, M. J. B. Pb-Pb single crystal, evaporation isotopic study on the post-tectonic, sub-alkalic, A-type Moderna granite, Mapuera intrusive suite, State of Roraima, northern Brazil. In: SYMPOSIUM OF GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 2., 1997, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, 1997. p. 273-275.

SANTOS, J. O. S.; REIS, N. J.; HARTMANN, L. A.; MCNAUGHTON, N. J.; FLETCHER, I. R. Associação anortosito-charnockito-rapakivi no Calimiano do norte do Cráton Amazônico, estado de Roraima, Brasil: evidências da geocronologia U-Pb (SHRIMP) em zircão e baddeleyita. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6., 1999, Manaus. **Anais** [...]. Manaus: Sociedade Brasileira de Geologia, 1999. p. 502-505.

SANTOS, J. O. S.; 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**, Amsterdã, v. 3, n. 4, p. 453-488, 2000.

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 América, based on U-Pb Geochronology. **Geological Society of America Bulletin**, Boulder, v. 115, n. 3, p. 331-348, 2003a.

SANTOS, J. O. S.; REIS, N. J.; CHEMALE, F.; HARTMANN, L. A.; PINHEIRO, S. S.; NAUGHTON, N. J. Paleoproterozoic Evolution of Northwestern Roraima State – Absence of Archean Crust, Based on U-Pb and Sm-Nd Isotopic Evidence. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4., 2003, Salvador. **Short Papers** [...]. Salvador: CBPM: IRD, 2003b. v. 2, p. 278-281.

SANTOS, J. O. S.; HARTMANN, L. A.; FARIA, M. S. G.; RIKER, S. R. L.; SOUZA, M. M.; ALMEIDA, M. E. A compartimentação

do Cráton Amazonas em Províncias: avanços ocorridos no período 2002-2006. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 9., 2006, Belém. **Anais** [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2006a. p.156-159.

SANTOS, J. O. S.; FARIA, M. S. G.; RIKER, S. R. L.; SOUZA, M. M.; HARTMANN, L. A.; ALMEIDA, M. E.; MCNAUGHTON, N. J.; FLETCHER, I. R. A faixa colisional K'Mudku (Idade Grenvilleana) no norte do Cráton Amazonas: Reflexo intracontinental do Orógeno Sunsás na margem ocidental do cráton. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 9., 2006, Belém. **Anais** [...]. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2006b. p.160-163.

SANTOS, J. O. S.; RIZZOTTO, G. J.; POTTER, P. E.; MCNAUGHTON, N. J.; MATOS, R. S.; HARTMANN, L. A.; CHEMALE, F.; QUADROS, M. E. S. Age and autochthonous evolution of the Sunsás Orogen in West Amazon Craton based on mapping and U-Pb geochronology. **Precambrian Research**, Amsterdã, v. 165, p. 120-152, 2008.

SCALABRIN, M. **Petrografia e geocronologia de migmatitos do Orógeno Akawai – Escudo das Guianas, Cráton Amazônico**. 2023. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

SCANDOLARA, J. E.; CORREA, R. T.; FUCK, R. A.; SOUZA, V. S.; RODRIGUES, J. B.; RIBEIRO, P. S. E.; FRASCA, A. A. S.; SABOIA, A. M.; LACERDA FILHO, J. V. Paleo-Mesoproterozoic arc-accretion along the southwestern margin of the Amazonian craton: The Juruena accretionary orogen and possible implications for Columbia supercontinent. **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdã, v. 73, p. 223-248, 2017.

SILVA, L. L. da. **Os recursos minerais do município de Caracaraí - RR**. 2011. Monografia (Especialização em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2011.

SILVEIRA, F. V.; ALMEIDA, M. E.; D'ANTONA, R. G. Projeto Diamante Brasil: A Província Kimberlítica do Alto Apiaú e o Kimberlito Caimbé-1, em Roraima, Dados Preliminares. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 12., 2011, Boa Vista. **Anais** [...]. Sociedade Brasileira de Geologia, 2011. p. 77-79.

SOUZA, F. J. C. **Projeto Serra do Estrondo**: relatório preliminar de pesquisa. Manaus: CPRM, 1987.

SOUZA, M. M. **Mineralogia e Geologia do Diamante do Rio Maú na região da Vila Mutum-Roraima, fronteira do Brasil com a República Cooperativista da Guiana**. 2004. Dissertação (Mestrado) – UFOP, Ouro Preto, 2004.

TASSINARI, C. C. G. **O mapa geocronológico do Cráton Amazônico no Brasil: Revisão dos dados isotópicos**. 1996. Tese (Livre Docência em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

TASSINARI, C. C. G.; MACAMBIRA, M. J. B. Geochronological Provinces of the Amazonian Craton. **Episodes**, Seul, v. 22, n. 3, p. 174-182, 1999.

TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C. C. G.; CORDANI, U. G.; KAWASHITA, K. A Review of the Geochronology of the Amazonian Craton: Tectonic Implications. **Precambrian Research**, Amsterdã, v. 42, n. 3/4, p. 213-227, 1989.

TEIXEIRA, W.; REIS, N. J.; BETTENCOURT, J. S.; KLEIN, E. L.; OLIVEIRA, D. C. Intraplate Proterozoic Magmatism in the Amazonian Craton Reviewed: Geochronology, Crustal Tectonic and Global Barcode Matches. In: SRIVASTAVA, R. K.; ERNST, R. E.; PENG, P. **Dyke Swarms of the World: A Modern Perspective**. Singapura: Springer, 2019. (Springer geology). p. 111-154.

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

VEIGA JUNIOR, J. P. **Prospecto Anauá**: relatório final. Manaus: CPRM, 1982.

VELASQUEZ, C. A. T. **Análise das petrotramas das rochas Charnockíticas da Serra da Prata, Mucajá / RR**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.

O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O **Serviço Geológico do Brasil – SGB** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB com os ODS.

Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – SGB e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



GEOLOGIA MÉDICA



RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



AGROGEOLOGIA



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



RISCO GEOLÓGICO



GEODIVERSIDADE



GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



PALEONTOLOGIA



PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



REDE DE BIBLIOTECAS



REDE DE LITOTECAS



GOVERNANÇA



ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

SUSTENTABILIDADE



PRÓ-EQUIDADE



ISBN 978-65-5664-647-3

NOVO **PAC**
DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

SGB  **SERVIÇO
GEOLÓGICO
DO BRASIL**

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

SGB.GOV.BR