

**RELATORIO PARCIAL
DE PESQUISA
886.342/2021**

Juraci Alves dos Santos

815.591.198-53

JULHO/2023

ALEGEO GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE



www.alegeo.com.br
☎ (69) 9 9331 9870



RELATORIO DE RESULTADOS **PRELIMINAR DE PESQUISA**

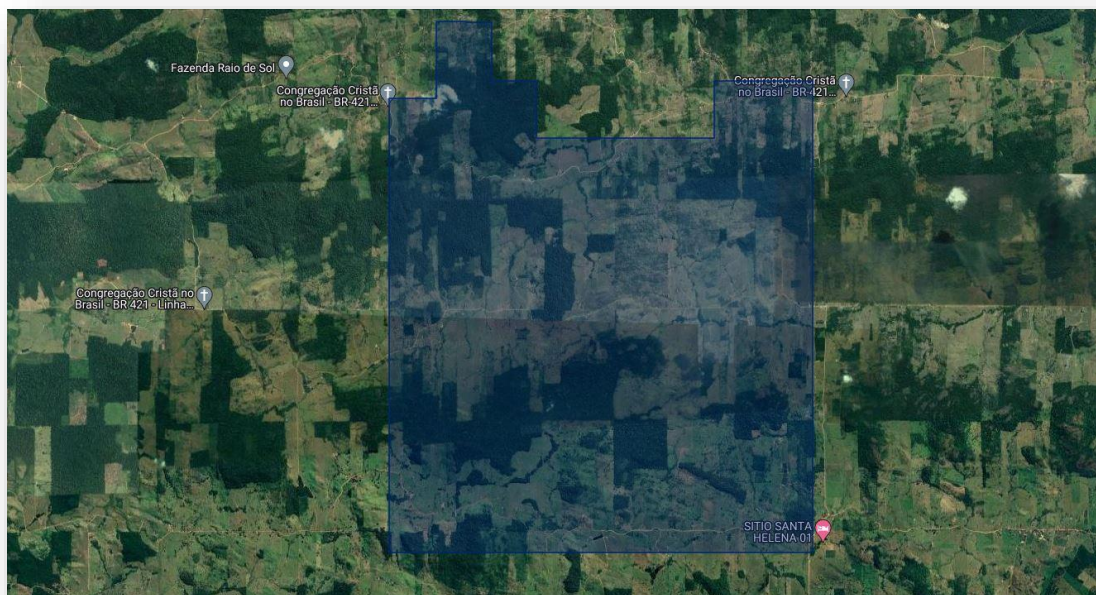
886.342/2021 (48075.886.342/2021-05)

Alvará 4683/2022-886.342/2021 – DOU 08/06/2022

JURACI ALVES DOS SANTOS - 815.591.198/53

Substâncias: Cassiterita e Minério De Ouro

MONTE NEGRO/RO



ALEGEO SERVIÇOS DE GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

46.294.289/0001-08

Alexandre Francisco Petolchckny

Geólogo - CREA nº 5063367988D/SP



SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO	5
1.1.	Apresentação.....	5
II.	HISTÓRICO	6
III.	OBJETIVO	6
IV.	DADOS GERAIS	7
4.1.	Titular/Requerente	7
4.2.	Situação frente ao ANM	7
4.3.	Responsável técnico.....	7
V.	MEMORIAL DESCRITIVO.....	8
VI.	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PRETENDIDA	9
6.1.	Superficiários e áreas impeditivas.	12
VII.	ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	13
7.1.	Clima.....	14
7.2.	Relevo	15
8.2.1.	Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental.....	15
7.3.	Pedologia	16
8.3.1.	Argissolos	16
7.4.	Recursos Hídricos	17
7.5.	Meio Biótico	17
8.5.1.	Vegetação local.....	18
VIII.	ASPECTOS GEOLOGICOS	18
8.1.	Geologia Regional	19
9.1.1.	Província Tapajós–Parima.....	20
9.1.2.	Domínio Tapajós	21
8.2.	Geologia Local - Magmatismo Intracontinental	24
9.2.1.	Suite Intrusiva Maloquinha (PP3γml)	24
9.2.2.	Grupo Iriri (PP3αi) - Formações Salustiano (PP3αsa),	24
9.2.3.	Coberturas Cenozóicas	25
	Cobertura Laterítica (N13li)	25
	Depósitos Aluvionares (Q2a)	26
IX.	TRABALHOS DE PESQUISA.....	27
9.1.	Levantamento bibliográfico	29
9.2.	Foto - Interpretação Geológica	30
9.3.	Sensoriamento remoto	31
9.4.	Geofísica Regional.....	31
10.4.1.	Fundamentação Teórica	31
10.4.2.	Processamento de Dados	33
10.4.3.	Resultados Geofísicos.....	37
	Mapas Gamaespectrométricos	37
9.5.	Levantamento topográfico	37
10.5.1.	Metodologia da topografia 1: 10.000.....	37
10.5.2.	Metodologia da topografia 1: 1000.....	38
9.6.	Mapeamento Geológico Local - Descrição das Unidades Geológicas	39
10.6.1.	Granito	41
10.6.2.	Cascalho.....	43
9.7.	Análise química	46



10.7.1.	Análises realizadas.....	46
X.	RESULTADOS OBTIDOS.....	47
	Granito	Erro! Indicador não definido.
	Cascalho:	Erro! Indicador não definido.
XI.	CONCLUSÕES	60
XII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
XIII.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 –	IMAGEM AÉREA DA ÁREA DO PROCESSO 886.342/2021.....	6
FIGURA 2 –	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROCESSO 886.342/2021. FONTE: CADASTRO MINEIRO ANM	8
FIGURA 3 –	MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO	10
FIGURA 4 –	ACESSO AO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO/RO E DE ARIQUEMES ATÉ A ÁREA DO PROCESSO 886.342/2021	11
FIGURA 5 –	FOLHA TOPOGRÁFICA MORAES DE ALMEIDA - SB-21-Z-A-III-2, ESCALA 1:50.000 DE 2015.....	12
FIGURA 6 –	LIMITES DOS IMÓVEIS DECLARADOS NO CAR	13
FIGURA 7 –	MAPA DA TEMPERATURA MÉDIA E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DE RONDÔNIA	14
FIGURA 8 –	DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS PROPOSTOS PARA O ESTADO DO RONDÔNIA	15
FIGURA 9 –	MAPA GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO	15
FIGURA 10 –	MAPA HIPSÔMETRICO DA REGIÃO	16
FIGURA 11 –	MAPA PEDOLÓGICO DO ESTADO DO RONDÔNIA.....	16
FIGURA 12 –	MAPA HIPSÔMETRICO DA REGIÃO	17
FIGURA 13 –	PROVÍNCIAS TECTÔNICAS DO NORTE DO BRASIL. MODIFICADO DE ALMEIDA ET AL. (1977, 1981) E SANTOS (2003).	20
FIGURA 14 –	PROVÍNCIAS E DOMÍNIOS TECTÔNICOS DO ESTADO DO RONDÔNIA.	22
FIGURA 15 –	ENCARTE TECTÔNICO DA ÁREA DE ESTUDO	23
FIGURA 16 –	MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE ANÁLISE E UNIDADES ENCONTRADAS EM CAMPO.....	28
FIGURA 17 –	MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANALISADAS.	29
FIGURA 18 –	MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANALISADAS PARA SEDIMENTO DE CORRENTE E CONCENTRADO DE BATEIA, COM DETALHE PARA FAZENDA JC.	30
FIGURA 19 –	MAPA HIPSÔMETRICO DA ÁREA DE ESTUDO	32
FIGURA 20 –	MAPA DA CONTAGEM TOTAL.	34
FIGURA 21 –	MAPA ANOMALIAS MAGNÉTICAS	34
FIGURA 22 –	MAPA DO AMPLITUDE DO SINAL ANALÍTICO.....	35
FIGURA 23 –	MAPA DO CANAL DO POTÁSSIO (K).	35
FIGURA 24 –	MAPA DO CANAL DO URÂNIO (U).	36
FIGURA 25 –	MAPA DO CANAL DO TÓRIO (TH).	36
FIGURA 26 –	MAPA GEOLOGICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	40
FIGURA 27 –	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ANÁLISES QUÍMICAS	48
FIGURA 28 –	FIGURA 27 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ANÁLISES QUÍMICAS COM DETALHE PARA FAZENDA JC	49

**ÍNDICE DE FOTOS**

FOTO 1 – LAJEDO DE GRANITO – PROCESSO 886.342/2021	42
FOTO 2 – ASPECTOS FISIOGRAFICOS DA REGIÃO	42
FOTO 3 – COLETA DE AMOSTRA DE CONCENTRADO DE BATEIA E SEDIMENTO DE CORRENTE	44
FOTO 4 – COLETA DE AMOSTRA DE CONCENTRADO DE BATEIA E SEDIMENTO DE CORRENTE	44
FOTO 5 – AMOSTRAGEM DE CASCALHO LATERÍTICO E ROCHA	45

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – MEMORIAL DESCRITIVO	9
TABELA 2 – ESTAÇÕES DE ANÁLISE E AMOSTRAS COLETADAS	46
TABELA 3 – CORRELAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS DE ROCHA PARA ELEMENTOS QUÍMICOS ATRAVÉS DO ICP - PFU-JAS-AM001 A PFU-JAS- AM005	56
TABELA 4 – CORRELAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS DE ROCHA PARA ELEMENTOS QUÍMICOS ATRAVÉS DO XRF80B- PFU-JAS-AM001 A PFU- JAS-AM005	56
TABELA 5 – CORRELAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS DE ROCHA PARA ELEMENTOS QUÍMICOS ATRAVÉS DO ICP - PFU-JAS-SC001 A PFU-JAS- SC005.....	57
TABELA 6 – CORRELAÇÃO ENTRE AS AMOSTRAS DE ROCHA PARA ELEMENTOS QUÍMICOS ATRAVÉS DO ICP - PFU-JAS-CB001 A PFU-JAS- CB005.....	58
TABELA 7 – RESULTADO DAS AMOSTRAS PELO MÉTODO XRF80B- PFU- JAS-AM001 A PFU-JAS-AM005	59
TABELA 8 – RESULTADO DAS AMOSTRAS PELO MÉTODO ICP - PFU-JAS- AM001 A PFU-JAS-AM005	59
TABELA 9 – RESULTADO DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO E CONCENTRADO PELO MÉTODO ICP - PFU-SC001 A PFU-SC005 E PFU- CB001 A PFU-CB005.....	59



I. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

O presente Relatório de acompanhamento de Pesquisa tem por objetivo relatar os trabalhos de pesquisa para os minérios de cassiterita e ouro para uso industrial realizados na área pertencente ao processo minerário **ANM 886.342/2021**, de titularidade da empresa Juraci Alves dos Santos - 815.591.198-53, que está legalmente autorizado pelo alvará de pesquisa nº 4683/2022 de 08/06/2022, situada no município de Monte Negro, Estado de Rondônia. O Plano de Pesquisa Mineral foi desenvolvido tendo em vista os parâmetros técnico-econômicos, planejamento e metodologia apresentado no requerimento para Autorização de Pesquisa, protocolizado junto a Superintendência da Agencia Nacional de Mineração– ANM, Estado do Rondonia.

A campanha de pesquisa minerais constaram da execução de mapeamento geológico na escala 1:5.000, salientando a ocorrência de lajedos e afloramentos expressivos de exposições graníticas e coleta de amostras de sedimento de corrente e concentrado de bateia, além de amostras de rocha. Os estudos geológicos de campo, amostragem e subsidiaram a caracterização e individualização da área para o desenvolvimento de atividades exploratórias em escala de detalhe.

Desse modo os trabalhos minerais de pesquisa numa primeira fase definiram áreas promissoras para o adensamento, que serão iniciadas nas atividades de pesquisa de detalhe, bem como uma segunda área da mesma substancia a ser executada em etapas futuras dada a dificuldade no licenciamento ambiental e uma frente para extração de cascalho, já operada e atualmente paralisada.



Figura 1 – Imagem aérea da área do processo 886.342/2021

II. HISTÓRICO

O requerimento de pesquisa foi protocolado em 03/12/2021, seu alvará de pesquisa nº 4683/2022 de 08/06/2022.

Em 28/06/2021 foi comunicado o início das pesquisas e consta todas as TAH pagas tempestivamente. Situação atual: Autorização de Pesquisa.

III. OBJETIVO

O presente relatório tem por objetivo esclarecer a Agencia Nacional de Mineração ANM os procedimentos utilizados na pesquisa para extração de cassiterita e minério de ouro na área compreendida pelo processo minerário 886.342/2021. Por este motivo submetemos o presente Relatório de Resultados Preliminares de Pesquisa.



IV. DADOS GERAIS

4.1. Titular/Requerente

Razão social: Juraci Alves dos Santos

CNPJ: 815.591.198-53

Endereço: Rua Luzia Marchezi Domingues, 1220, bloco C apartamento 21 - Jardim Humberto Salvador

Cidade/Estado: Presidente Prudente, São Paulo - CEP: 19100160

Tel.: (18) 98802-1228

alvesjuraci321@gmail.com

4.2. Situação frente ao ANM

Processo: 886.342/2021

Alvará de pesquisa: 4683/2022

Data publicação: 8 de junho de 2022

Substância requerida: Cassiterita e Minério De Ouro

Município/UF: Monte Negro/RO

Área em hectares: 9862,45 ha

4.3. Responsável técnico

Nome: Alexandre Francisco Petolchckny

CPF: 219.212.308-60

Geólogo CREA 5063367988/D-SP



V. MEMORIAL DESCRITIVO

A poligonal ativa da área autorizada pertencente ao processo mineral 886.342/2021 com uma superfície de 9862,45 hectares, tem seu ponto de amarração definido pelas coordenadas:

- Latitude: -10°06'07"498
- Longitude: -63°23'12"888

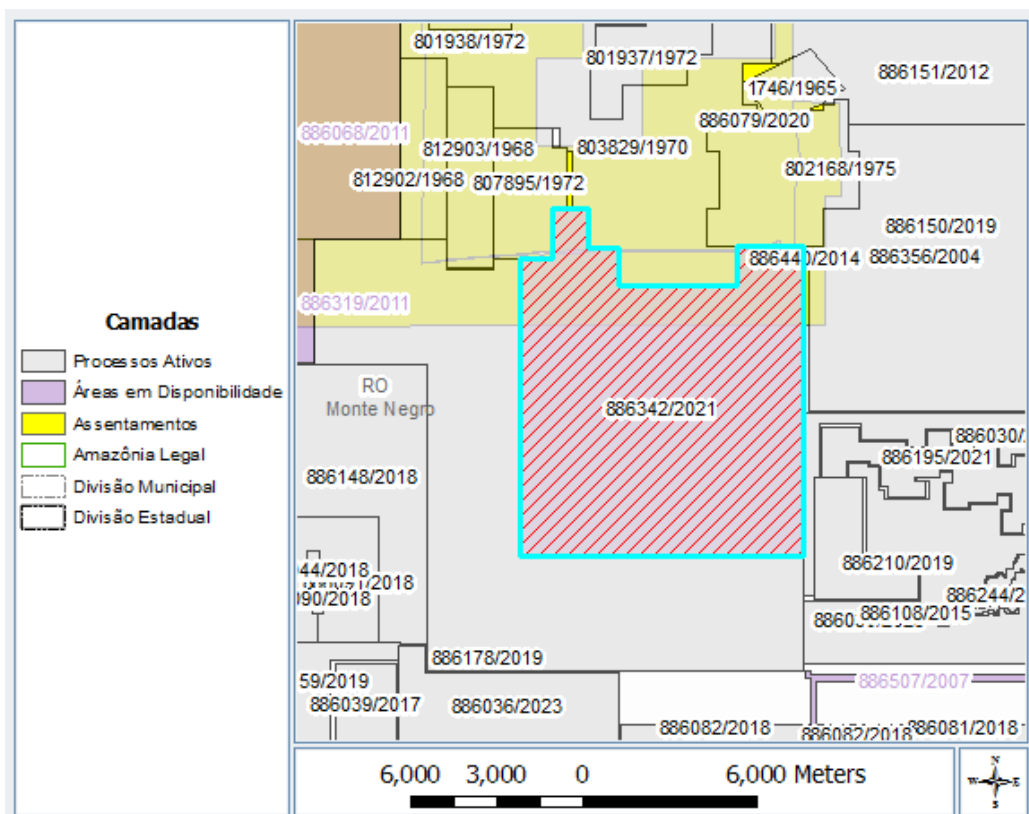


Figura 2 – Representação gráfica do processo 886.342/2021. Fonte: Cadastro Mineiro ANM

FIGURA 1 – IMAGEM AÉREA DA ÁREA DO PROCESSO 886.342/2021 6

FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROCESSO 886.342/2021. FONTE: CADASTRO MINEIRO ANM 8

FIGURA 3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO 10

FIGURA 4 – ACESSO AO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO/RO E DE ARIQUEMES ATÉ A ÁREA DO PROCESSO 886.342/2021 11

FIGURA 5 – FOLHA TOPOGRÁFICA MORAES DE ALMEIDA - SB-21-Z-A-III-2, ESCALA 1:50.000 DE 2015 12

FIGURA 6 – LIMITES DOS IMÓVEIS DECLARADOS NO CAR 13

FIGURA 9 – MAPA DA TEMPERATURA MÉDIA E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DE RONDÔNIA 14

FIGURA 10 – DOMÍNIOS GEOMORFOLÓGICOS PROPOSTOS PARA O ESTADO DO RONDÔNIA 15

FIGURA 11 – MAPA GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO 15

FIGURA 12 – MAPA HIPSÔMETRICO DA REGIÃO 16

FIGURA 13 – MAPA PEDOLÓGICO DO ESTADO DO RONDÔNIA 16

FIGURA 14 – MAPA HIPSÔMETRICO DA REGIÃO 17

FIGURA 15 – PROVÍNCIAS TECTÔNICAS DO NORTE DO BRASIL. MODIFICADO DE ALMEIDA ET AL. (1977, 1981) E SANTOS (2003). 20

FIGURA 16 – PROVÍNCIAS E DOMÍNIOS TECTÔNICOS DO ESTADO DO RONDÔNIA. 22

FIGURA 17 – ENCARTE TECTÔNICO DA ÁREA DE ESTUDO 23



- FIGURA 20** – MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE ANÁLISE E UNIDADES ENCONTRADAS EM CAMPO 28
- FIGURA 20** – MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANALISADAS. 29
- FIGURA 20** – MAPA COM LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS ANALISADAS PARA SEDIMENTO DE CORRENTE E CONCENTRADO DE BATEIA, COM DETALHE PARA FAZENDA JC. 30
- FIGURA 20** – MAPA HIPSÔMETRICO DA ÁREA DE ESTUDO 32
- FIGURA 21** – MAPA DA CONTAGEM TOTAL. 34
- FIGURA 22** – MAPA ANOMALIAS MAGNÉTICAS 34
- FIGURA 23** – MAPA DO AMPLITUDE DO SINAL ANALÍTICO 35
- FIGURA 23** – MAPA DO CANAL DO POTÁSSIO (K). 35
- FIGURA 23** – MAPA DO CANAL DO URÂNIO (U). 36
- FIGURA 23** – MAPA DO CANAL DO TÓRIO (TH). 36
- FIGURA 23** – MAPA GEOLOGICO DA ÁREA DE ESTUDO 40
- FIGURA 25** – ANALISE GRÁFICA DO ENSAIO DE GRANULOMETRIA 48
- FIGURA 24** – TRABALHOS REALIZADOS NA ÁREA, COM RESULTADOS QUÍMICOS DAS AMOSTRAS ANALISADAS 49
- FIGURA 26** – ÍNDICE DE SUPORTE **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

Tabela 1 – Memorial Descritivo

<i>Vértices</i>	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
V-001	-10°06'07"498	-63°23'12"888
V-002	-10°06'07"496	-63°23'32"060
V-003	-10°06'06"973	-63°23'32"060
V-004	-10°06'06"973	-63°23'54"365
V-005	-10°07'03"312	-63°23'54"365
V-006	-10°07'03"312	-63°24'29"514
V-007	-10°12'37"469	-63°24'29"515
V-008	-10°12'37"470	-63°19'13"294
V-009	-10°06'50"280	-63°19'13"293
V-010	-10°06'50"279	-63°20'26"968
V-011	-10°07'32"824	-63°20'26"968
V-012	-10°07'32"823	-63°22'40"071
V-013	-10°06'50"422	-63°22'40"071
V-014	-10°06'50"422	-63°23'12"888
V-001	-10°06'07"498	-63°23'12"888

VI. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PRETENDIDA

Monte Negro é um município do estado de Rondônia. Na década de 70 a empresa mineradora MIBREL do Grupo Paranapanema iniciou a exploração de minério de cassiterita até fins da década de 80. Por ocasião da descoberta do Garimpo de Bom Futuro paralisou as atividades e passou a comprar minério produzido no garimpo Bom Futuro. Em meados da década de 90 a MIBREL negociou amina que atualmente pertence a CEMAL Cooperativa Estanífera de Mineradores da Amazônia Legal Ltda., detentora do direitos minerários e que em 2005 realizou parceria com um grupo de Hong Kong que comprou e estimulou a produção de topázio, ano em que foi a maior produtora de topázio do mundo de excelente qualidade, pois o topázio dessa região possui características únicas, passando pelo processo de bombardeamento para coloração muito mais rápido



que qualquer pedra do mundo, o que agregou valores e realizou abertura de empregos, pois as pedras ali produzidas eram trabalhadas antes de sua exportação. Atualmente ainda produz algo em torno de 80 toneladas de concentrado de óxido de estanho, a cassiterita. O município antes teve o nome de Boa Vista, mas por ser homônimo da capital de Roraima, foi mudado depois da emancipado em 1992, sendo o seu primeiro prefeito eleito o Sr. Paulo Amâncio, com mandato de 1992 à 1996. Sendo a sua economia baseada na agricultura e pecuária, sendo uma das grandes produtoras de café do estado, também explora o extrativismo vegetal e o turismo, sendo famosas as suas praias a beira do rio Jamari.

Localiza-se a uma latitude 10°17'40" sul e a uma longitude 63°19'31" oeste, estando a uma altitude de 0 metros. Sua população estimada em 2010 era de 14.090 habitantes e o município possui uma área estimada de 1.413,4 km². O seu limite ocidental marca a divisa entre a Bacia do Rio Jamari e a Bacia do Rio Candeias, região cuja topologia é acidentada e contempla o começo da Serra da Massangana. O ponto mais alto de todo o Vale Jamari está nesta região, próxima a foz do Igarapé Rio Branco, com uma altitude de 425 metros acima do nível do mar.



Figura 3 – Mapa de localização do município de Monte Negro

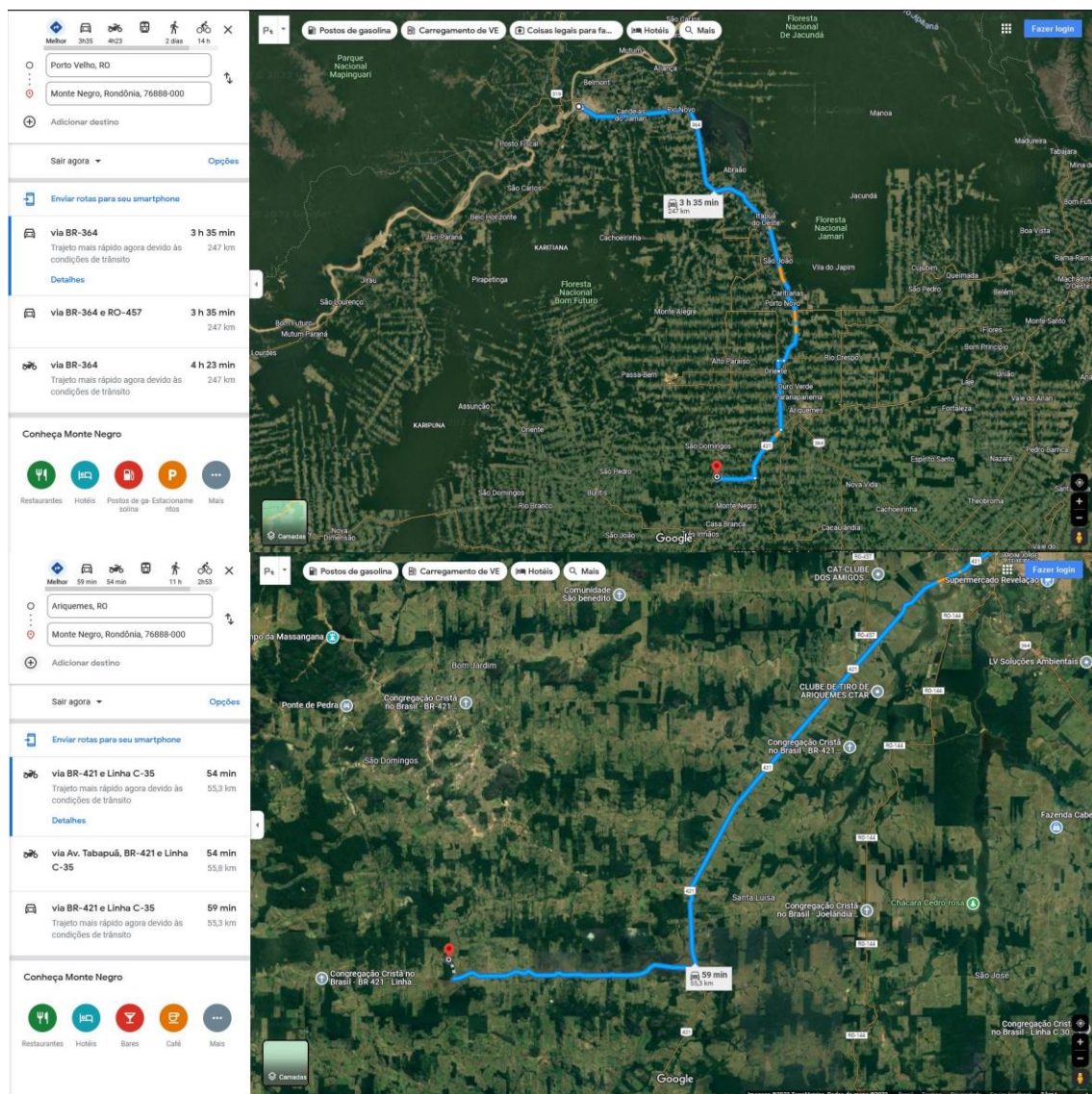


Figura 4 – Acesso ao município de Porto Velho/RO e de Ariquemes até a área do processo 886.342/2021

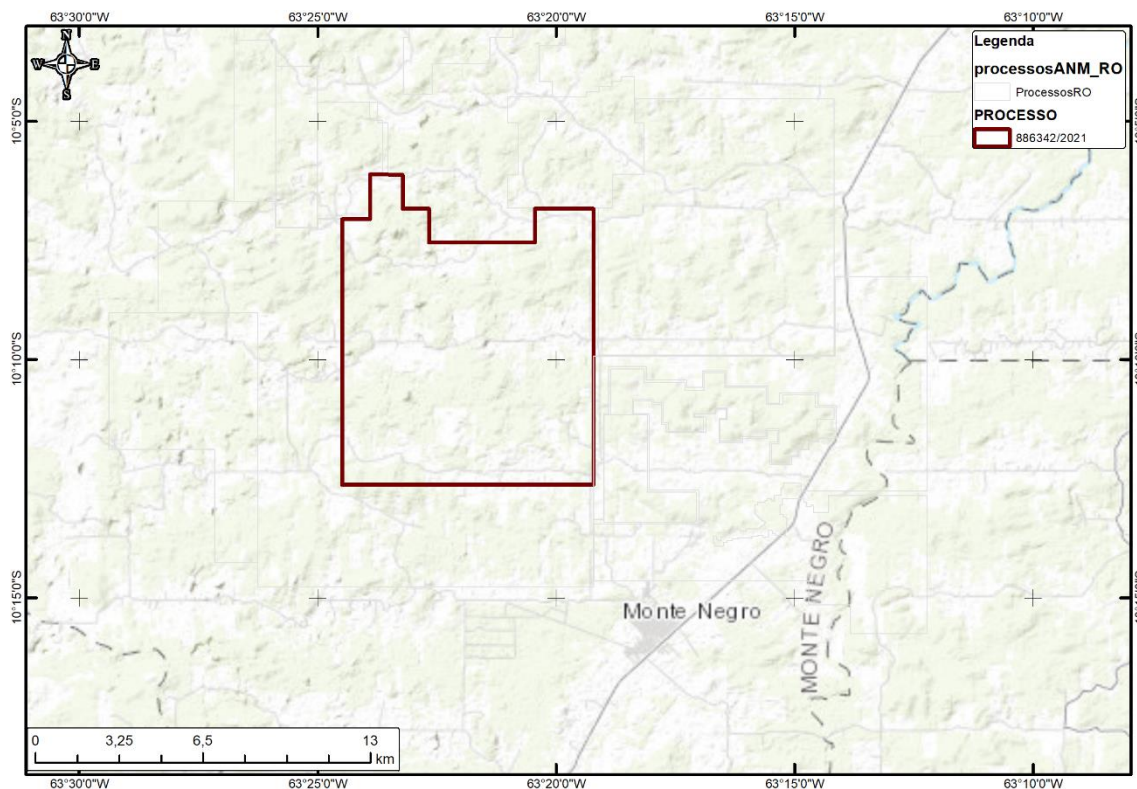


Figura 5 – Folha topográfica Moraes de Almeida - SB-21-Z-A-III-2, escala 1:50.000 de 2015

O acesso a área a partir tanto de monte Negro se dá pela linha C-35 por cerca de 30km, em estrada de terra com boas condições de trafegabilidade.

6.1. Superficiários e áreas impeditivas.

Para o presente trabalho, foi realizado um levantamento dos imóveis rurais, que corresponde a uma importante etapa da implantação de qualquer empreendimento mineral, pois como rege o Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 27/01/67, alterado pelos Decretos nº 318, de 14/03/67 e 330, de 13/06/67, e pelas leis Federais nº 6.403 de 15/12/76; 7.085 de 21/12/82; 7.805 de 18/07/89 e 9.314 de 18/11/96), na forma do art. 27 e sgts. Nas figuras abaixo (figs. 6 e 7) estão plotados os limites dos imóveis cadastrados no CAR e aqueles no SIGEF/INCRA e cabe ressaltar que essa é uma etapa importante da pesquisa pois as propostas de inicia das lavras se baseou nas premissas de que há autorização previa dos superficiários.

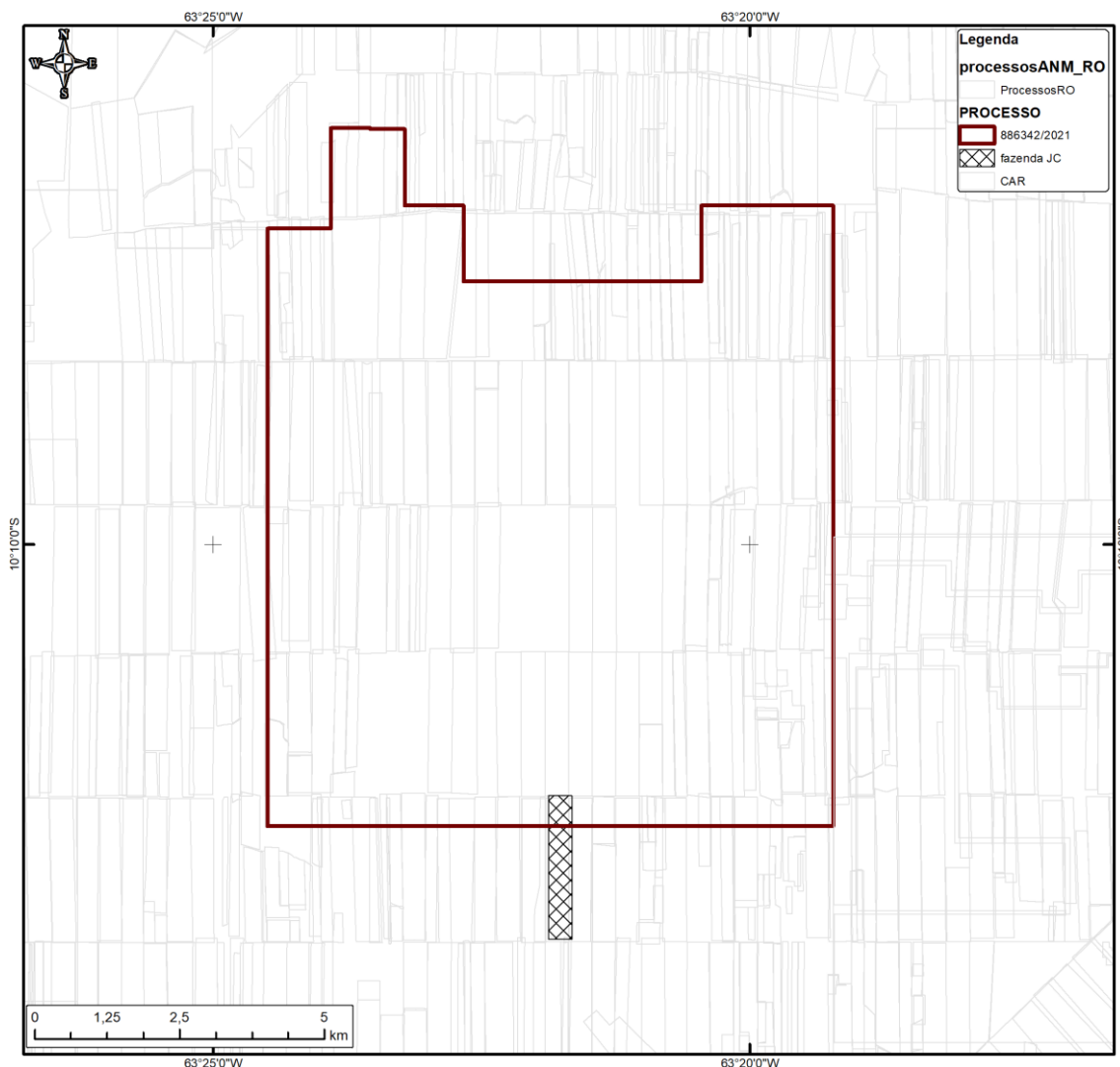


Figura 6 – Limites dos imóveis declarados no CAR

VII. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

Neste tópico, serão levantados e discutidos, todos os aspectos e cuidados ambientais relevantes que envolve as operações de extração e beneficiamento de cassiterita na área do empreendimento.

Os impactos ambientais negativos, por se tratar de uma pequena área, serão insignificantes, reduzidos ou de pequena magnitude. E podem abranger os seguintes campos, abaixo relacionados, e que serão vistos e analisados individualmente, a saber:

- Meio Físico;
- Meio Biótico;
- Meio Socioeconômico e Cultural.

Um dos pontos de definição para a elaboração do Diagnóstico ambiental é a definição das Áreas de Influência Direta (AID) e indireta (AII) e a Área Diretamente Afetada (ADA). A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento pode ser delimitada pela área da poligonal do Processo ANM nº 886.342/2021 e a Área



Diretamente Afetada (ADA) trata-se da área útil do empreendimento. Já a Área de Influência Indireta (AII) é a área do município de Monte Negro e o distrito de Moraes de Almeida, uma vez que haverá impactos positivos ao município como arrecadação de impostos, contratação de mão de obra local, etc

7.1. Clima

A região Norte do Brasil apresenta dois tipos de clima: o equatorial – que se estende por praticamente todo o território, com exceção do nordeste de Roraima e noroeste e sudeste do estado do Rondônia – e o tropical continental, que está presente no Tocantins.

O clima equatorial caracteriza-se por temperaturas elevadas e baixa amplitude térmica diária e anual, ou seja, não se observam grandes diferenças entre as temperaturas durante o dia e a noite ou entre os meses do ano. Destaca-se ainda que nesse tipo de clima existe a incidência de alta pluviosidade. Por causa da pluviosidade, pode-se distinguir o clima equatorial em úmido (menor quantidade chuvas) e superúmido (maior quantidade de chuvas).

O primeiro fator importante que influenciam o clima da região refere-se às baixas latitudes. A proximidade com a linha do Equador faz com que essa área receba grande quantidade de radiação solar, tornando-se bastante quente (as médias anuais são acima dos 25 °C). Associado a isso, tem-se a forte influência dos grandes e caudalosos rios que se localizam na região e que, ao receberem essa quantidade de luminosidade solar, evaporam grande quantidade de água para a atmosfera. Desse modo, pode-se tipificar o clima da região como sendo quente e úmido.

Os fatores geográficos de luminosidade e evaporação fazem com que a região Norte tenha a maior taxa anual de pluviosidade do Brasil, com indicadores que podem ultrapassar os 3.000 mm anuais em determinadas cidades. As médias anuais de precipitação da região variam entre 2.000 mm e 2.600 mm. O tipo de chuva decorrente da combinação da alta incidência de calor e a disponibilidade hídrica, gerando grande evaporação e consequente precipitação, é conhecido como chuva de convecção.

Figura 7 – Mapa da temperatura média e classificação climática do estado de Rondônia

A alta pluviosidade está concentrada entre os meses de dezembro a abril, com o término das chuvas em meados de junho. A Precipitação é mais frequente nos meses de fevereiro, março e abril, chegando a coletar 350 mm, no último mês. Em agosto, setembro e outubro, as chuvas desaparecem formando o período mais seco, com a medida não passando dos 70 mm no mês de outubro - índice pluviométrico anual é de 2.300 mm. A frequência média de precipitação é de 200 dias de chuva e a temperatura mínima é de 21° e a máxima 34° e. A unidade relativa é de 85%, com 90% em abril e 80% no mês de outubro, e a insolação média anual é de 2.000 horas.



7.2. Relevo

Na geografia física do estado do Rondônia predomina vasto domínio de terrenos de cotas modestas, inferiores a 250 m, resultantes de longos e elaborados períodos de aplainamento generalizado do relevo regional do estado. Na maior parte, esses terrenos consistem em um conjunto de baixas superfícies de aplainamento e planaltos residuais isolados sustentados pelo embasamento ígneo-metamórfico e coberturas sedimentares plataformais de idade arqueana a paleoproterozoica. Ressaltam-se, contudo, terrenos mais elevados ao norte e ao sul do estado, com cotas que atingem 600 a 800 m de altitude.

Esse antigo substrato litológico insere-se no Cráton Amazônico e subdivide-se no Escudo Sul-Amazônico (a sul da calha do rio Amazonas) e Escudo das Guianas (a norte da calha do rio Amazonas). Paralelamente à calha do rio Amazonas, assenta-se a Bacia Sedimentar do Amazonas em uma direção aproximadamente longitudinal (E-W), cujos terrenos foram esculpidos em planaltos e baixos platôs ligeiramente mais elevados que as superfícies de aplainamento circundantes.

Para melhor entendimento de sua geodiversidade, o território paraense foi compartimentado em 18 domínios geomorfológicos: Planície Costeira do Nordeste do Rondônia; Ilha de Marajó e Golfão Marajoara; Planície Amazônica; Tabuleiros da Zona Bragantina; Superfície do Rio Gurupi; Baixos Platôs da Bacia do Parnaíba; Depressão do Baixo Tocantins-Araguaia; Baixos Platôs da Amazônia Centro -Oriental; Planaltos Dissecados da Borda Norte da Bacia do Amazonas; Planaltos Dissecados da Borda Sul da Bacia do Amazonas; Superfícies Aplainadas do Norte da Amazônia; Planaltos Residuais do Norte da Amazônia; Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia; Planaltos Residuais do Sul da Amazônia; Planalto Dissecado do Tapajós; Serra dos Carajás; Chapada do Cachimbo; Depressão Interplanáltica dos Rios Juruena-Teles Pires

Figura 8 –Domínios geomorfológicos propostos para o estado do Rondônia

8.2.1. Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental

Os Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental (denominados Tabuleiros do Baixo Rio Amazonas pelo IBGE, 1995) representam extensas superfícies tabulares recobertas por Matas de Terra Firme e ocupam a porção central do estado do Rondônia, correspondente à área abrangida pela Bacia Sedimentar do Amazonas. Essa unidade está embutida, ao norte, pelos Planaltos Dissecados da Borda Norte da Bacia do Amazonas; ao sul, pelos Planaltos Dissecados da Borda Sul da Bacia do Amazonas; a oeste, essa unidade estende-se adentro do estado do Amazonas; a leste, abrange uma porção do interior da ilha de Marajó.

Figura 9 – Mapa geomorfológico da região



Figura 10 – Mapa hipsométrico da região

7.3. Pedologia

O estado do Rondônia, segundo maior estado do País em superfície, apresenta uma área de 1.247.955,24 km² (IBGE, 2018), caracterizando-se pela grande variação das condições climáticas, geológicas, geomorfológicas e edáficas, além de uma exuberância diversificada de flora e fauna

A distribuição das principais classes de solos contidas em diferentes unidades de mapeamento de solos do estado do Rondônia, com base em resultados de levantamento de solos realizados pelo Projeto RADAMBRASIL e pela Embrapa. Uma descrição sucinta de cada uma dessas classes será feita a seguir, destacando-se as principais características físico-químicas e morfológicas que proporcionaram suas classificações.

8.3.1. Argissolos

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, que apresentam horizonte B textural não plântico, com presença ou não de horizonte E, de argila de atividade baixa ou alta, com perfis bem desenvolvidos, profundos e medianamente profundos, bem a moderadamente drenados, apresentando uma sequência de horizontes do tipo A-Bt-C ou A-E-Bt-C. Possui acentuada diferenciação de textura, cores e estrutura, usualmente com transição clara ou abrupta do horizonte A ou E para o Bt. São solos de cores variáveis, exibindo, no horizonte Bt, coloração que varia de bruno-amarelado a vermelho-escuro. Os horizontes superficiais são mais arenosos do que os subsuperficiais, quase sempre de textura argilosa, evidenciando um gradiente textural B/A normalmente superior a 1,5, mostrando evidência de iluviação de argila, pela alta relação textural e/ou revestimento das unidades estruturais, com filmes de materiais coloidais translocados (cerosidade).

Figura 11 – Mapa pedológico do Estado do Rondônia

Dentro da ordem dos Argissolos, o grande grupo dominante no estado é o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico. Incluem-se, também, como subdominantes dessa ordem, os grandes grupos: Argissolo Amarelo Distrófico, Argissolo Amarelo Eutrófico, Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Vermelho Eutrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Independentemente da cor ou da condição química, é comum ocorrer, nesses solos, o caráter concrecionário, atributo diagnóstico que indica a presença no perfil de petroplintita, na forma de nódulos ou concreções. Nesse caso, os subgrupos são classificados como petroplânticos (Santos et al., 2013).

**Figura 12 – Mapa hipsométrico da região**

7.4. Recursos Hídricos

O estado do Rondônia é o segundo maior do Brasil em extensão territorial, com uma superfície de 1.247.690 km², correspondente a 15% do território nacional e tem o benefício de ser entrecortado por 3 grandes bacias hidrográficas nacionais, a saber, a Amazônica (Bacia 1), Tocantins-Araguaia (Bacia 2) e Atlântico Norte (Bacia 3). Região Hidrográfica Amazônica: a mais extensa rede hidrográfica do mundo ocupa uma área total aproximada de 6.974.410 km², desde as nascentes, nos Andes Peruanos, até sua foz, no oceano Atlântico, sendo 64% no território brasileiro, dos quais 29% no Rondônia. O rio Amazonas, em sua última seção de medição antes da foz, no município de Óbidos, tem a descarga líquida média de 180.000 m³/s. Como principais afluentes no estado do Rondônia, em sua margem esquerda estão os rios Nhamundá, Trombetas, Curuá, Maicuru, Paru e Jari; em sua margem direita, os rios Tapajós e Xingu. No Rondônia, as sub-bacias são: 16 (rio Trombetas), 17 (rio Tapajós), 18 (rio Xingu) e 19 (rio Jari).

O rio Tapajós é um rio que nasce no estado do Mato Grosso, banha parte do estado do Rondônia e desagua no rio Amazonas, ainda no estado do Rondônia, em frente à cidade de Santarém a cerca de 695 quilômetros de Belém. O nome Tapajós é originário de uma tribo indígena a beira do rio. O Tapajós tem origem na confluência dos rios Juruena e São Manuel (Teles Pires). Quando combinado com o Rio Juruena, o Tapajós tem aproximadamente 1900 km de comprimento. A maior parte de seu percurso está no estado do Rondônia, mas a parte superior (sul) faz a divisa dos estados do Rondônia e Amazonas. A bacia do rio Tapajós abrange 6% das águas da bacia Amazônica, sendo a quinta maior bacia do sistema.

7.5. Meio Biótico

De acordo o Projeto RADAMBRASIL (1983) e o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), a bacia hidrográfica do rio Teles Pires situa-se em uma região caracterizada pelo bioma Amazônico, com ocorrência de fitofisionomias típicas. A cobertura vegetal nesta região apresenta um grau de complexidade muito elevado devido à intercalação de áreas de Savanas entre a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional.

Já a Floresta Ombrófila Densa ocorre na região fito ecológica, sob clima ombrófilo, sem período biologicamente seco durante o ano, e, excepcionalmente, com até dois meses de umidade escassa. Assim mesmo, quando isso acontece, há uma grande umidade concentrada nos ambientes dissecados das serras. As temperaturas médias oscilam entre 22 e 25 °C. Os solos são de baixa fertilidade, ora álicos, ora distróficos, que sustentam grandes árvores nos terraços aluviais e nos tabuleiros terciários. A floresta é constituída por grandes árvores sempre verdes, geralmente com gemas foliares desprotegidas, sem resistência à seca. São as seguintes as espécies vegetais que caracterizam essa formação amazônica: seringueira (*Hevea brasiliensis*), castanheira



(*Bertholletia excelsa*) e angelim-pedra (*Dinizia excelsa*). Apresenta quatro grupos de formações: Aluvial, das Terras Baixas, Submontana e Montana.

Finalmente, ocorre na área a Floresta Estacional, que possui um tipo de vegetação que é caracterizada pela sazonalidade climática, com verão quente e chuvoso, e inverno frio e seco. Também conhecida como Mata Seca, é uma formação florestal que ocorre nos interflúvios e apresenta diversos níveis de caducifolia durante a estação seca. Essa variação é determinada pela variação climática (definida pela altitude ou longitude) e pela variação pedológica do substrato que comporta a floresta, definindo dois subgrupos de formação: Semidecidual (Floresta Tropical Semicaducifolia) e Decidual (Floresta Tropical Caducifolia).

8.5.1. Vegetação local

A vegetação primitiva da região está representada pela Floresta Tropical Úmida, também chamada Floresta Equatorial Latifoliada, onde, acha-se bastante descaracterizada devido à grande intervenção humana, sendo sua maior parte de cobertura vegetal traduzida por pastagens (vegetação secundária). Além dessa feição dominante, constata-se, também, a presença das matas de galeria, ao longo dos cursos d'água. Nas áreas sujeitas à inundação dos rios, está presente a floresta de várzea. Vale salientar que, atualmente, devido à expansão da fronteira agropecuária no Município e à extração de madeiras, a cobertura florestal primitiva vem sendo aceleradamente removida, dando lugar às florestas Secundárias e às pastagens.

A área é coberta por uma densa cobertura vegetal existente na região, fazendo com que as partes mais baixas permaneçam por um bom tempo alagadas. A vegetação típica das áreas permanentemente alagadas e os açais.

Nas partes mais baixas e mal drenadas do relevo ocorrem os ambientes alagados de altitude, colonizados por vegetação pantanosa onde crescem ervas, cipós, arbustos e especialmente palmeiras. É caracterizado pelo encharcamento ou alagamento por água de drenagem das nascentes próximas, sendo muito difícil penetrar neste ambiente. A espécie característica e mais representativa do ambiente é a palmeira açai (*Euterpe oleracea* Mart.), sendo esta a de maior destaque por apresentar uma superpopulação de indivíduos, a sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), bastante comum sob tais condições (solo e drenagem), a macacúba (*Platymiscium trinitatis* Benth.) e o babaçu (*Orbignya martiana* Barb. Rodr.), dentre outras.

VIII. ASPECTOS GEOLOGICOS

Neste capítulo serão tratados os aspectos geológicos de importância no âmbito da pesquisa mineral evolutiva do processo ANM 886.342/2021, inicialmente em caráter regional e, no item subsequente, na geologia local da poligonal de pesquisa, as litologias encontradas e os elementos rastreadores que permitiram identificar áreas propícias a



extração que necessitará detalhamento, além de outros detalhes geológicos encontrados no prospecto no decorrer dos trabalhos exploratórios.

A visão geológica no decorrer de um projeto de exploração mineral de caráter regional acompanha aquela desempenhada por profissionais voltados tanto às atividades acadêmicas como para suprir as demandas de informações básicas que normalmente são desempenhadas por órgãos governamentais. Todo o grupamento de geólogos compartilha metodologias idênticas, ainda que com objetivos variados e específicos. Neste sentido o geólogo de exploração se destaca devido a necessidade de aliar conhecimento técnico-científico com objetividade específica voltada para a descoberta de bens minerais, sejam eles de qualquer categoria: metálicos, ferrosos, etc.

A busca incessante pelo minério requer uma aliança de técnicas e ferramentas apropriadas e expõe um universo especulativo (positivamente) muito amplo onde estão alinhados sabedoria profissional e a possibilidade de descobrir um jazimento, o aspecto econômico da exploração mineral. As interpretações tendem a ser mais pontuais sem abandonar o conceito da amplitude das áreas afetadas por eventos geológicos distintos ao longo do tempo, numa aliança de macro e micro universos.

8.1. Geologia Regional

O Cráton Amazônico representa uma grande placa litosférica continental, composta por várias províncias crustais de idades arqueana a mesoproterozóica, estabilizada tectonicamente em torno de 1,0 Ga, tendo se comportado como uma placa estável no Neoproterozóico, durante o desenvolvimento das faixas orogênicas marginais brasileiras (Brito Neves e Cordani 1991). Dentre as propostas mais discutidas na literatura recente, destacam-se a de Santos (2003) e Tassinari e Macambira (2004), que, em linhas gerais, são similares, com algumas discordâncias, sobretudo em relação a limites de províncias tectônicas, mas que admitem que a evolução do Cráton Amazônico é resultante de sucessivos episódios de acreção crustal durante o Paleo e o Mesoproterozóico, em volta de um núcleo mais antigo, estabilizado no final do Arqueano.

A área de estudo do presente trabalho está localizada na porção centro-sul do Cráton Amazônico e suas feições geológicas estão relacionadas à evolução geotectônica deste setor. O Cráton Amazônico é objeto ainda de diversos trabalhos e apresenta uma evolução geotectônica não bem definida e que pode diferir de acordo com os modelos propostos por cada autor. Com os trabalhos mais recentes (Tassinari & Macambira, 1999; Tassinari et al. 1999; Santos et al. 2000; 2001) apoiados em dados geocronológicos, o Cráton foi dividido em diferentes províncias geocronológicas que sugerem uma evolução geológica relacionada ao desenvolvimento de sucessivos arcos magmáticos com a formação de crosta juvenil e retrabalhamento de crosta mais antiga.

Na concepção de Tassinari & Macambira (1999), o Cráton Amazônico pode ser dividido em seis províncias geocronológicas principais: Amazônia Central (>2,3 Ga), Maroni-Itacaiúnas (2.2–1.95 Ga); Ventuari-Tapajós (1.95–1.80 Ga); Rio Negro-Juruena (1.8–1.55 Ga); Rondoniana-San Ignacio (1.55–1.3 Ga), e Sunsás (1.3–1.0 Ga). Neste contexto a província Amazônia Central representaria um protocráton arqueano que foi



amalgamado por processos orogênicos durante o Paleoproterozóico, as províncias Ventuari-Tapajós e Rio Negro-Juruena são resultadas da formação de magma juvenil durante o período de 1,95 a 1,4 Ga, enquanto que a província Sunsás está relacionada ao retrabalhamento de crosta mais antiga. As províncias Maroni-Itacaiúnas e Rondoniana-San Ignácio são, no entanto, resultados de ambos os processos.

Outros autores como Santos et al. (2000; 2001) baseando-se em idades U-Pb dividem o Cráton Amazônico em oito províncias geotectônicas com idades que variam entre 3,1 a 0,99 Ga. Neste contexto as províncias Carajás-Imataca, Transamazônica, Tapajós-Parima, Rondônia e Juruena teriam sido geradas em ambientes de arcos acrescionários e as províncias Amazônia Central, Rio Negro e Sunsás, em ambientes de colisão continental. Seguem as figuras 13 e 14 mostrando a Distribuição das Províncias Geocronológicas e Geotectônicas do Cráton Amazônico.

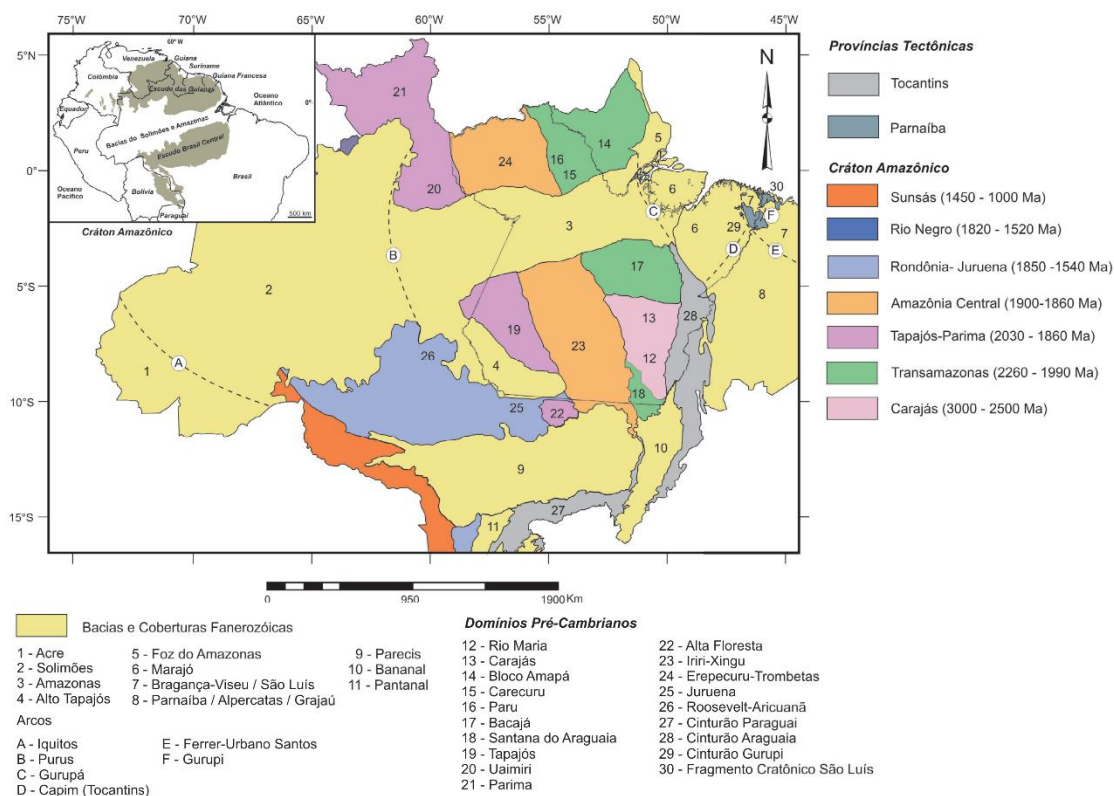


Figura 13 – Províncias tectônicas do norte do Brasil. Modificado de Almeida et al. (1977, 1981) e Santos (2003).

9.1.1. Província Tapajós-Parima

Tassinari (1996) individualizou no Cráton Amazônico um cinturão orogênico paleoproterozóico de 1,95-1,80 Ga, a Província Ventuari-Tapajós que foi desmembrado do núcleo arqueano, representado pela Província Amazônia Central dos modelos de Cordani et al. (1979) e Teixeira et al. (1989). Esta província de orientação NW-SE se estende do sudoeste do Rondônia até o sul da Venezuela e é composta de rochas de derivação mantélica relacionadas a um arco magmático (Tassinari 1996, Sato e Tassinari 1997, Tassinari e Macambira 1999, 2004, Tassinari et al. 2000). Santos et al. (2000)



redefiniram esta província paleoproterozoica, como Província Tapajós-Parima e reviram seus limites espacial e temporal (2,10-1,87 Ga). Santos et al. (2001) dividiram a província nos domínios Parima e Uaimiri, localizados ao norte da Bacia do Amazonas, e nos domínios Tapajós e Alta Floresta ao sul da bacia. Nos modelos de Santos et al. (2001, 2004) a evolução desta província é marcada por sucessivos arcos de ilha e magmáticos acrescidos a borda de um continente.

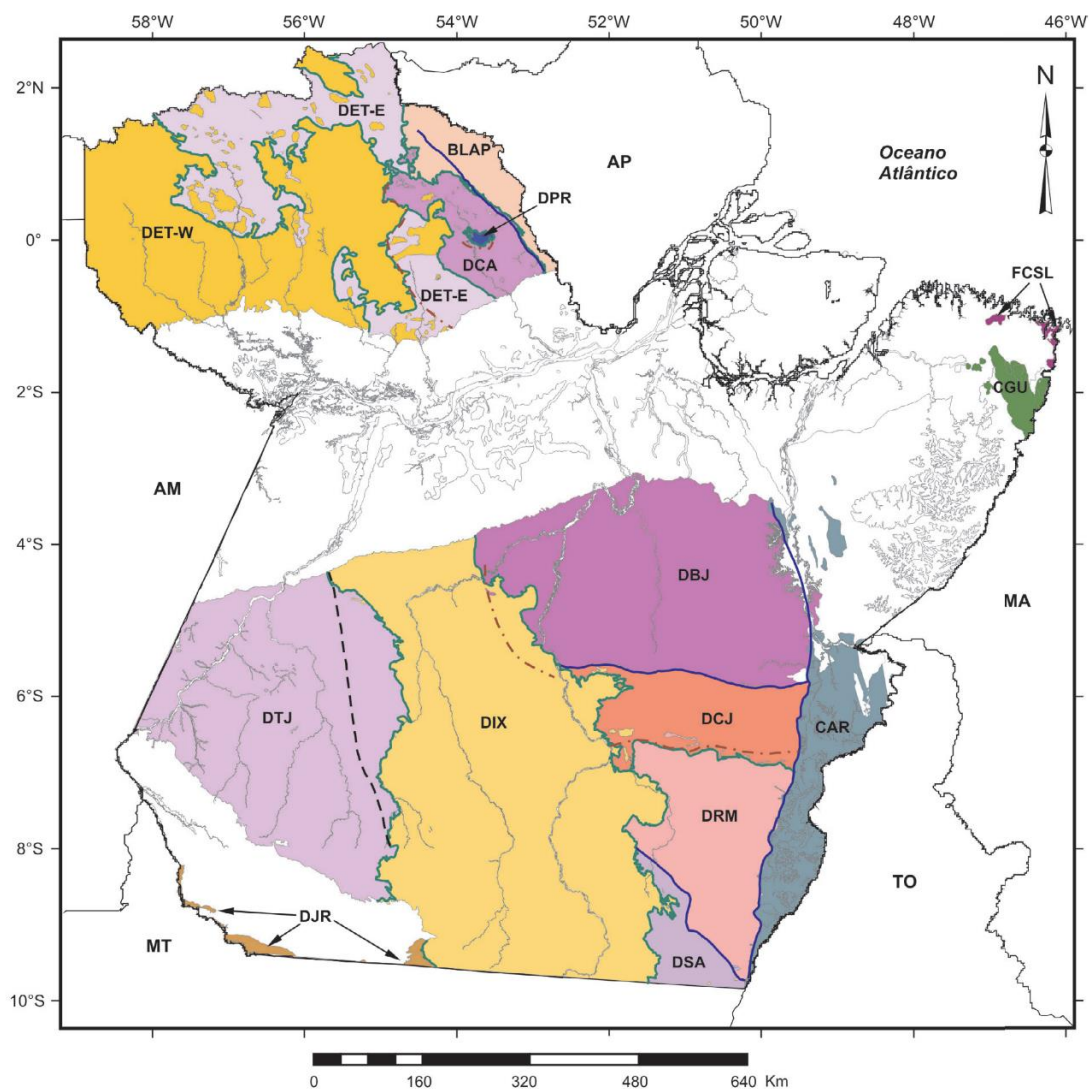
9.1.2. Domínio Tapajós

O Domínio Tapajós é um segmento meridional da Província Tapajós-Parima, e se limita a Leste com o Domínio Iriti-Xingu, sendo recoberto a norte e a sul respectivamente pelas bacias fanerozóicas do Amazonas e Alto Tapajós.

Basicamente se distinguem dois modelos principais: um que envolve acreção de sucessivos arcos magmáticos entre 2050 e 1877 Ma (Santos et al. 2000, 2001, 2004), e outro envolvendo um único arco magmático orosiriano ($< 2,0$ Ga) e a geração de sucessivos pulsos magmáticos pós-colisionais, que se estenderam ao estágio pós-orogênico, há cerca de 1,88 Ga (Vasquez et al. 2002).

Em função da carência de dados que comprovem a existência de diversos arcos magmáticos no Domínio Tapajós, foi adotado neste trabalho o modelo de um único arco magmático, com expressivo magmatismo pós-colisional associado, seguido da formação de riftes continentais paleoproterozoicos (orosirianos/estaterianos) em eventos francamente extensionais (tafrogênese). Desta forma, no Domínio Tapajós ocorrem associações tectônicas de um orógeno orosiriano formado pela colisão de um arco, agora admitido como um arco de ilha (Arco Cuiú-Cuiú), a um continente durante a Orogênese Cuiú-Cuiú. Os pulsos magmáticos pós-colisionais são reunidos em associações tardi a pós orogênicas que se distinguem daquelas relacionadas à implantação dos tafrógenos do final do Orosiriano e início do Estateriano.

As unidades que representam o Arco Cuiú-Cuiú do Domínio Tapajós são o Grupo Jacareacanga e o Complexo Cuiú-Cuiú, sendo a primeira constituída por sucessões siliciclásticas e químicas, com subordinado vulcanismo máfico-ultramáfico associado. Trata-se de uma sequência turbidítica, depositada entre 2,1 e 2,01 Ga, intercalada com basaltos de fundo oceânico, relacionada a bacias de retroarco e de fossa oceânica (Santos et al. 2001, 2004, Santos 2003). Esta unidade define a unidade tectônica Bacia de Arco de Ilha Orosiriano (PP3ra), que não engloba as bacias relacionadas a possíveis arcos mais jovens (1,97 e 1,9 Ga) encontradas no estado do Amazonas (Santos et al. 2001, 2004, Santos 2003). Os ortognaisses e granitóides orosirianos (2033 ± 7 a 2005 ± 7 Ma, Tabela 2.10) do Complexo Cuiú-Cuiú representam os granitóides de arco ilha, aqui referidos como uma Suíte Plutônica Sinorogênica (PP3γ1), devido a deformação dúctil e o metamorfismo relacionados à fase colisional, conforme atestam as estruturas de cavalgamento e as feições de migmatização registradas nos mesmos (Almeida et al. 2001a, Vasquez et al. 2002).



Províncias e Domínios Tectônicos

Embasamento da Província Parnaíba

- Cinturão Gurupi - CGU (732 - 550 Ma)
- Fragmento Cratônico São Luís - FCSL (2240 - 2080 Ma)

Província Tocantins

- Cinturão Araguaia - CAR (< 850 - 757 Ma)

Cráton Amazônico

Província Rondônia-Juruena

- Domínio Juruena - DJR (1790 - 1760 Ma)

Província Amazônia Central (1900 - 1860 Ma)

- Domínio Erepecuru-Trombetas Oeste - DET-W
- Domínio Erepecuru-Trombetas Leste - DET-E
- Domínio Irirí-Xingu - DIX

Província Tapajós-Parima (2030 - 1860 Ma)

- Domínio Tapajós - DTJ

Província Transamazônica (2260 - 1990 Ma)

- Domínio Carecuru - DCA
- Domínio Paru - DPR
- Bloco Amapá - BLAP
- Domínio Bacajá - DBJ
- Domínio Santana do Araguaia - DSA

Província Carajás

- Domínio Carajás - DCJ (2800 - 2500 Ma)
- Domínio Rio Maria - DRM (>3000 - 2800 Ma)

Tipos de limite

por associações tectônicas

assinatura geofísica

assinatura estrutural

assinatura isotópica

Figura 14 – Províncias e domínios tectônicos do estado do Rondônia.



ENCARTE TECTÔNICO

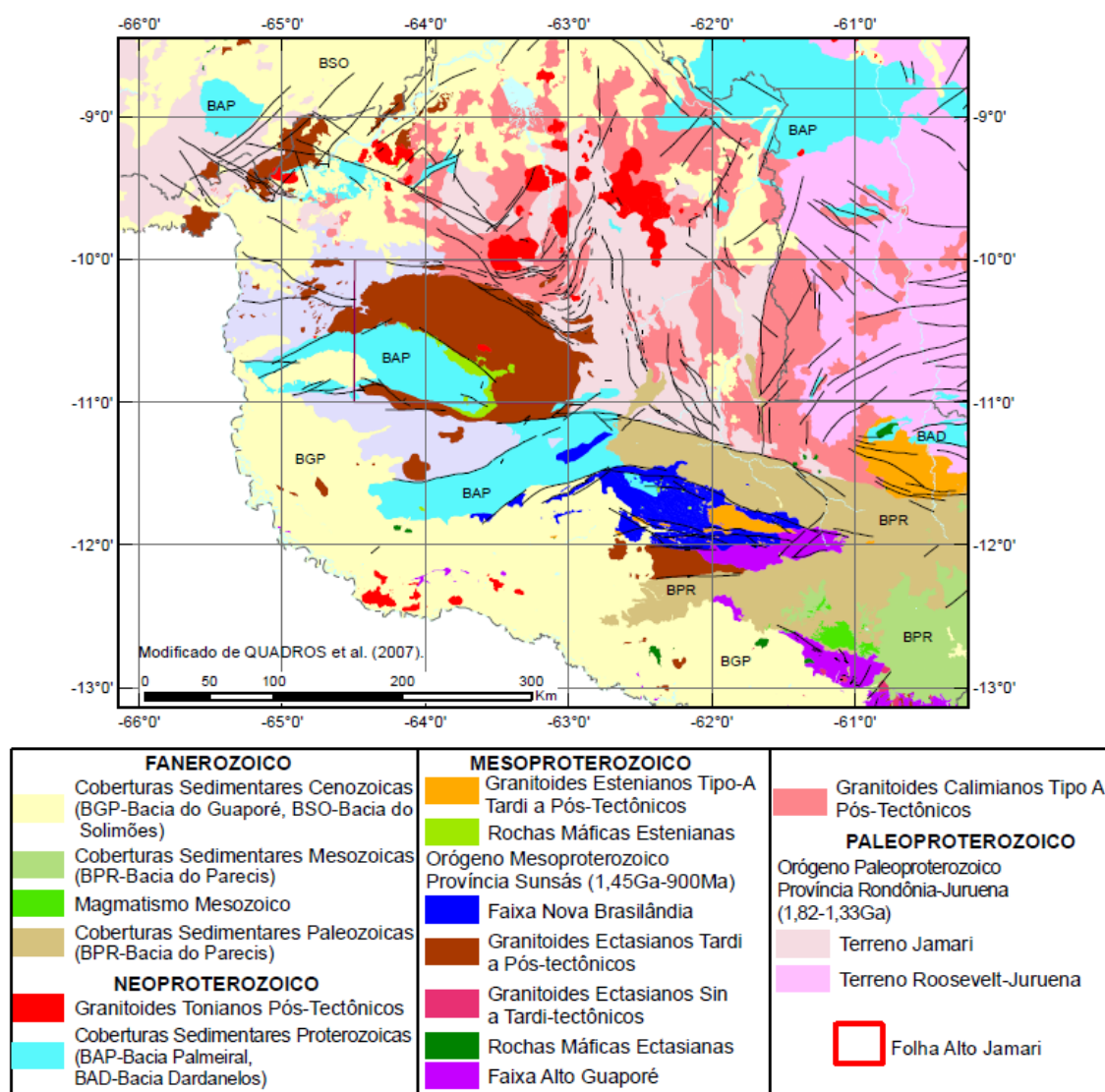


Figura 15 – Encarte tectônico da área de Estudo

Santos et al. (2004) advogam a existência de um arco magmático de 2000-1986 Ma (Arco Cumaru) e outro de 1980-1957 Ma (Arco Creporizão) no Domínio Tapajós, baseando-se principalmente em dados geocronológicos U-Pb e dados geoquímicos restritos. Devido à falta de estudos mais detalhados que comprovem a existência desses arcos, admite-se uma evolução pós-colisional para as rochas mais jovens que 2,0 Ga. As associações do Arco Cuiú-Cuiú se concentram nas porções sudoeste e central do Domínio Tapajós, mas na sua parte leste, Lamarão et al. (2002) estudaram um conjunto de rochas vulcânicas (Formação Vila Riozinho) com cerca de 2,0 Ga, que apresentam uma assinatura cálcio-alcalina de alto K a shoshonítica típica de arcos magmáticos maduros. Associadas espacialmente a essas rochas vulcânicas, ocorrem ainda coberturas vulcanoclásticas e epiclásticas da Formação Novo Progresso. Estas formações, reunidas na unidade



8.2. Geologia Local - Magmatismo Intracontinental

9.2.1. *Suíte Intrusiva Maloquinha (PP3γml)*

Santos et al. (1975) propuseram a designação Granito Maloquinha para agrupar corpos graníticos circulares amplamente distribuídos no Domínio Tapajós, que têm como área-tipo a localidade de Maloquinha, no alto curso do rio Tropas. Em trabalhos subsequentes, vários corpos similares foram mapeados (Pessoa et al. 1977, Almeida et al. 1977, Melo et al. 1980, Klein et al. 2001a), sendo que Andrade et al. (1978) introduziu a denominação Suíte Intrusiva Maloquinha para reunir estes corpos graníticos. Os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha ocorrem como stocks e batólitos com formas circulares, elipsoidais a irregulares, geralmente orientados segundo direções que variam de N-S a NW-SE. Nos sensores remotos se destacam pelo relevo acidentado, com morros arredondados, por vezes com topos aplainados, e pela elevada radiação nas imagens gamaespectrométricas. Os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha cortam as rochas do Complexo Cuiú-Cuiú e da Suíte Intrusiva Creporizão. Relações de intrusão também são observadas com o Grupo Iriri e a Suíte Intrusiva Parauari, embora alguns corpos da Suíte Intrusiva Maloquinha apresentem idades próximas das obtidas para estas unidades. Diques de lamprófiros e andesitos correlatos a Formação Bom Jardim cortam granitos desta suíte.

Esta unidade é composta de granitos leucocráticos, de cores vermelha e rosa, isotropos, principalmente equigranulares e de granulação média, embora ocorram tipos com granulação fina e grossa, inequigranulares e porfiríticos. São sienogranitos e feldspato-alcálico granitos, com subordinados monzogranitos, e raros quartzos sienitos e quartzo monzonitos. Biotita e anfibólio são minerais varietais que permitiram distinguir duas fácies distinta. Os corpos da fácies com biotita são compostos de leucosienogranitos rosados com subordinados feldspatoalcálico granitos e leucomonzogranitos, e nos corpos da fácies com anfibólio predominam granitos acinzentados a avermelhados, com teores de minerais máficos mais elevados (5 a 10 %). São anfibólio-biotita sienogranitos e monzogranitos, com subordinados quartzo sienitos e quartzo monzonitos com anfibólio e biotita. Juliani et al. (2002) identificaram núcleos de hastingsita e bordas de Fe-edenita para os anfibólios e biotitas aníticas (ígneas e hidrotermais) em um granito (Granito Batalha) da fácies com anfibólio. Estes autores caracterizaram metassomatismo sódico e potássico, propilitização, sericitização, carbonatação e sulfetação associada a mineralizações auríferas. Os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha se caracterizam por uma afinidade alcalina (tipo A), típica de ambientes extensionais intracontinentais (Brito et al. 1997, Vasquez et al. 2002, Lamarão et al. 2002). Idade de cristalização de 1882 ± 4 e 1880 ± 9 Ma por evaporação de Pb em zircão foram obtidas para os granitos da Suíte Intrusiva

9.2.2. *Grupo Iriri (PP3ai) - Formações Salustiano (PP3asa),*

As rochas vulcânicas e vulcanoclásticas, predominantemente félsicas, que ocorrem extensivamente no Domínio Iriri-Xingu, nos interflúvios dos rios Iriri e Curuá, estendendo-se para leste até o rio Xingu, e no Domínio Tapajós, foram originalmente



reunidas na Formação Iriri (Forman et al. 1972). Pessoa et al. (1977) elevaram esta unidade à categoria de grupo, subdividindo-o nas formações Salustiano (PP3asa), onde predominam derrames de rochas vulcânicas félsicas, e Aruri (PP3aar), constituído principalmente por rochas vulcanoclásticas e epiclásticas.

No Domínio Iriri-Xingu, onde ocorre mais expressivamente, devido à carência de dados geológicos, o Grupo Iriri ainda é considerado como unidade indivisa. Nos sensores remotos as rochas vulcânicas do Grupo Iriri apresentam um relevo arrasado, com esparsas cristas de rochas vulcanoclásticas orientadas segundo NNW-SSE. Complexos de caldeiras vulcânicas foram descritas para rochas dessa unidade, marcados por altos topográficos em arranjos concêntricos, falhas e fraturas radiais e anelares, e depressões topográficas semicirculares associadas (Corrêa-Silva et al. 2002, Juliani et al. 2005).

As rochas do Grupo Iriri no Domínio Tapajós foram intrudidas pelo Granito Porquinho e os granitos da Suíte Intrusiva Maloquinha, e as relações de intrusão são marcadas por apófises graníticas, stockwork e zonas de alterações hidrotermais (Almeida et al. 2000). Neste domínio as coberturas sedimentares da Formação Buiúçu possuem seixos e clastos de rochas vulcânicas e vulcanoclásticas correlatas ao Grupo Iriri (Almeida et al. 2000, Bahia e Quadros 2000). Fragmentos de rochas vulcânicas do Grupo Iriri também foram previamente descritos nas coberturas sedimentares que afloram no rio Riozinho do Anfrísio, no noroeste do Domínio Iriri-Xingu, aqui consideradas Formação Triunfo.

A Formação Salustiano é composta por riolitos, riodacitos e dacitos, pórfiros e porfiríticos, geralmente isótopos, com fenocristais e microfenocristais de feldspato alcalino, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda, em matriz afanítica ou microcristalina (Bahia e Quadros 2000). Adicionalmente, na porção nordeste do Domínio Tapajós, Dall'Agnol et al. (1999) identificaram riolitos com faialita e hedenbergita. Nos derrames vulcânicos dos rios Iriri e Curuá, no Domínio Iriri-Xingu, Forman et al. (1972) também descreveram os mesmos litotipos observados no Domínio Tapajós.

Ao microscópio, os riolitos hipocristalinos possuem matriz criptocristalina a vítrea/esferulítica, com variedades felsíticas e granofíricas. Os fenocristais de quartzo mostram subarredondamento e com baías, enquanto os de feldspatos se mostram mais tabulares. Frequentemente, o feldspato alcalino está alterado para argilominerais, e o plagioclásio para sericita, carbonato e epidoto. Biotita e hornblenda foram identificados nos ignimbritos e dacitos (Forman et al. 1972, Bahia e Quadros 2000, Lamarão et al. 2002, Fernandes 2005). Geralmente, a hornblenda se apresenta como pseudomorfos compostos de clorita, carbonato, titanita, epidoto e minerais opacos.

9.2.3. Coberturas Cenozóicas

Cobertura Laterítica (N13li)

As coberturas lateríticas apresentam perfil é composto pelos horizontes (dispostos da base para o topo) pálido ou transicional, argiloso e ferruginoso (Figura 18). Diferem-se das Coberturas Lateríticas Maturas principalmente pela ausência do horizonte bauxítico e/ou fosfático. O horizonte ferruginoso é o mais característico do perfil,



apresenta uma zona inferior colunar, com caulinita e goethita, e uma zona superior concrecionária (esferolítica), com hematita e goethita. Quando exposto, produz crostas e concreções ferruginosas incoesas, que gradam para um material argilo-arenoso, com restitos de esferóides ferruginosos. O horizonte argiloso apresenta uma zona inferior mosqueada (saprolítica), contendo caulinita, halloysita e goethita, e uma zona superior nodular (nódulos de hidróxidos de Al), com caulinita, gibbsita e goethita. Finalmente, o horizonte pálido ou transicional que repousa sobre a rocha mãe, é composto por argilominerais (esmectita e illita) e minerais primários (Costa 1991).

Nesta unidade também estão incluídas as lateritas alóctones, que têm ocorrência restrita e são bem caracterizadas pela formação de linhas de pedra e paleopavimentos, que ocorrem em camadas com até centenas de metros de extensão, e cujo desenvolvimento envolve o desmantelamento do horizonte ferruginoso, lixiviação de material fino e concentração de material grosso (Costa 1991). Segundo Costa (1991), as linhas de pedra estão relacionadas com a dissecação do relevo regional, durante o Neógeno. As Coberturas Lateríticas Imaturas recobrem rochas de todas as idades, exceto aquelas coberturas pleistocênicas tardias, sendo o tempo necessário para a formação dos perfis imaturos estimado em torno de 0,5-1,0 Ma (Costa 1991). Definem relevos planos a ondulados, peneplanizados pela superfície de aplainamento do Ciclo Velhas (Terciário Superior) ou do Ciclo Paraguaçu (Pleistoceno) (King 1956).

Depósitos Aluvionares (Q2a)

Esta unidade representa os sedimentos clásticos inconsolidados relacionados às planícies aluvionares atuais dos principais cursos d'água, que constituem basicamente depósitos de canais (barras em pontal e barras de canais) e de planícies de inundação. Em função da escala adotada projeto de mapeamento estadual, esta unidade foi cartografada apenas nos principais rios do estado, com destaque aos rios Amazonas, Trombetas, Paru, Tapajós, Xingu, Iriri, Anapu, Pacajá, Tocantins e Guamá, onde pode atingir até dezenas de quilômetros de extensão e largura, a exemplo do rio Amazonas, cuja planície aluvionar é a mais expressiva. Estes depósitos destacam-se por sua morfologia típica de planícies sedimentares associadas ao sistema fluvial, e são, de modo geral, constituídos por sedimentos arenosos a argilosos, com níveis de cascalho e matéria orgânica, inconsolidados a semiconsolidados. (ESL)



IX. TRABALHOS DE PESQUISA

Segue abaixo a descrição dos trabalhos de pesquisa realizados para comprovar o potencial geológico da área pertencente ao processo mineral 886.342/2021. Os trabalhos técnicos consistiram no mapeamento geológico, amostragem de sedimento de corrente e concentrado de bateia e rochas, com envio para laboratório especializado com análise ICP e Difração de Raio X

Equipe Técnica

- 01 geólogo;
- 01 técnico de mineração;
- 02 ajudantes gerais.

Cartografia Básica e Sensoriamento Remoto

Aquisição imagens Worldview e CBERS 4A (sensor WPM), devido à sua grande resolução espacial (0,5m e 2,0m, respectivamente), foi utilizada principalmente como base cartográfica a folha SC-20-Y-B-III-1-50.000 – Massangana, de 2015 (DSG) e Modelo Digital de Terreno Alos Palsar com resolução de 15 metros, para definir parte dos dados vetoriais como (i) estradas e acessos, (ii) drenagens e (iii) áreas trabalhadas na extração de cascalho.

Topografia de Detalhe

Não levantado

Mapeamento Geológico

9862,45 hectares em escala 1:25.000 por geólogo

Levantamento de Solo e Rocha

23 afloramentos com 10 amostras espaçadas aleatoriamente,

Geofísica

Foi feito a Integração e processamento e interpretação de Aerogeofísicas regional do Projeto 1094 - Aerogeofísico Rondonia Central. Até o momento da elaboração desse relatório, não havia sido executado o caminhamento elétrico vertical das principais unidades, mas foi planejado e em vias de realização

Análises Químicas

Foram coletadas amostras em todos afloramentos descritos, mas dada a homogeneidade petrográfica do material, nem todas as amostras foram enviadas ao laboratório, sendo que



apenas as mais representativas, sendo apenas cinco. Para sedimento de corrente e concentrado de bateia, todas as amostras das 5 estações foram enviadas

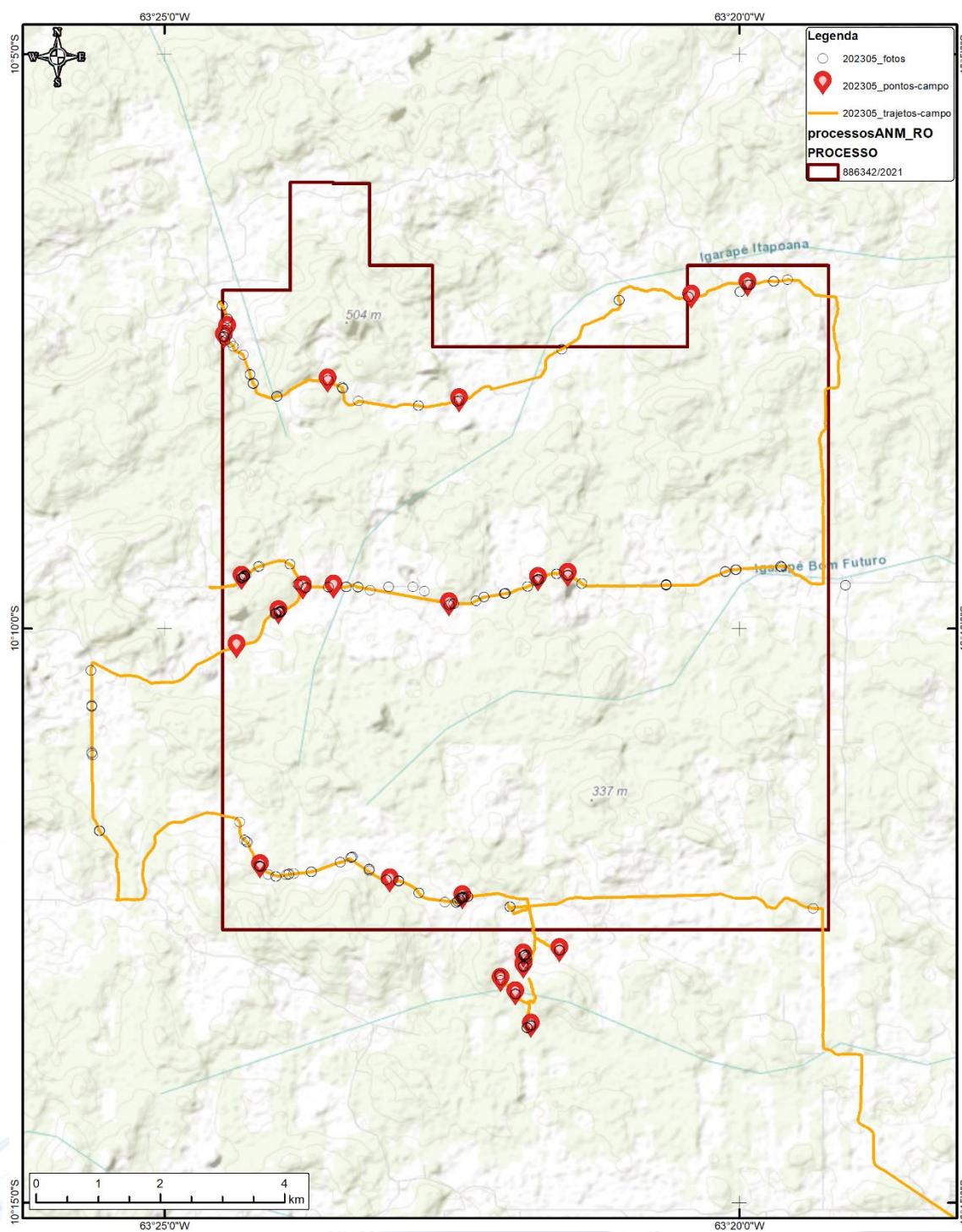


Figura 16 – Mapa com localização das estações de análise e unidades encontradas em campo



9.1. Levantamento bibliográfico

Os trabalhos de pesquisa foram iniciados pelo estudo bibliográfico, com a análise de relatórios de pesquisa, publicações, mapas geológicos regionais, revelando o potencial da área que possui atividade mineraria desde a década de 80.

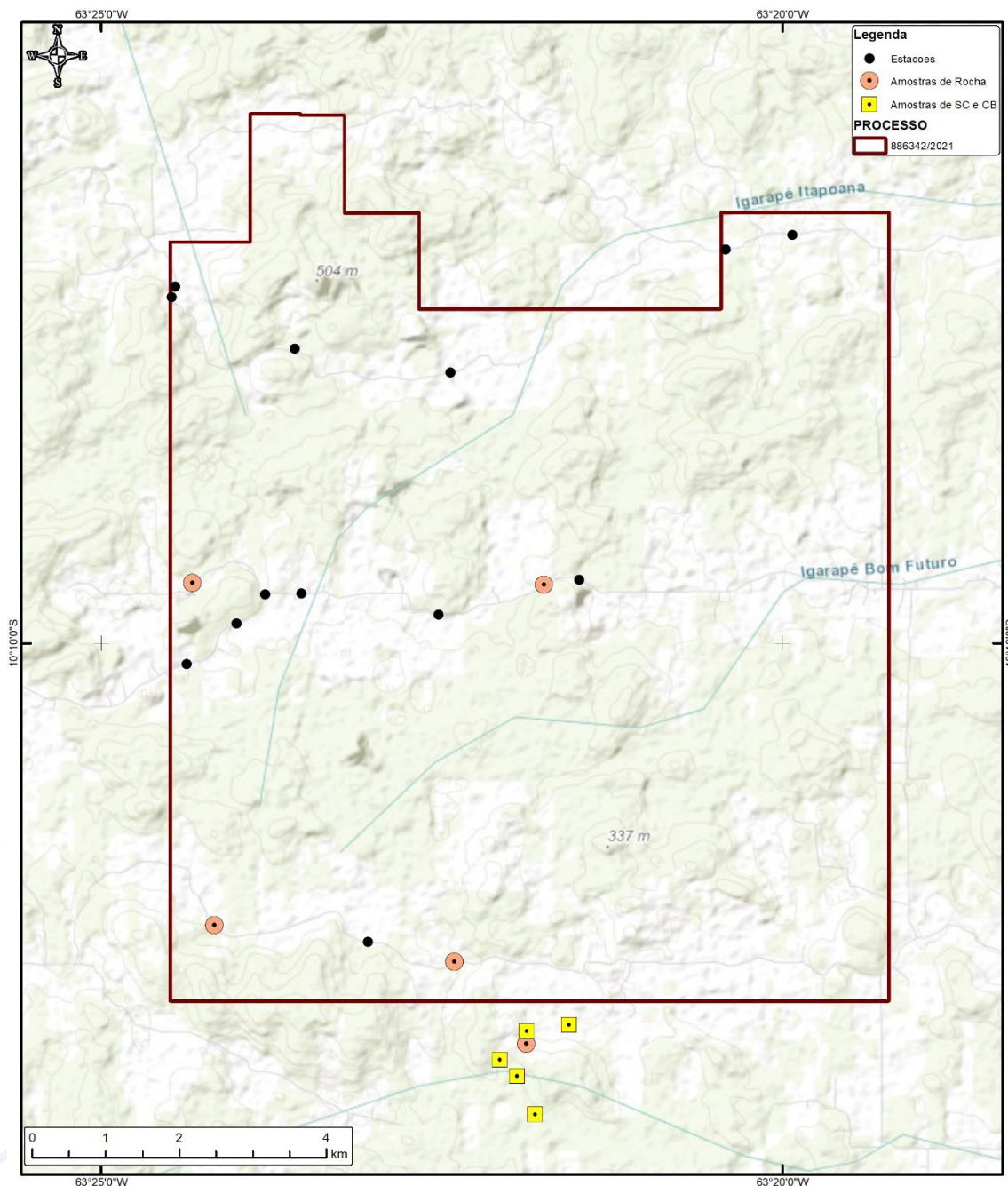


Figura 17 – Mapa com localização das amostras analisadas.

A partir do banco de dados geoquímicos, disponível no sitio eletrônico da CPRM (<http://geosgb.cprm.gov.br/>), foram cadastradas e organizadas as amostras de sedimento de corrente, concentrado de bateia e rocha que foram coletadas na região. Algumas



regiões, onde não possuíam essas informações, foram obtidas diretamente dos mapas georreferenciados, cadastradas manualmente.

9.2. Foto - Interpretação Geológica

A fotointerpretação de imagem de satélite ASTER foi uma ferramenta importante e que auxiliou na interpretação sobre o posicionamento do corpo de granito dentro do contexto regional e local, possibilitando a visualização as estruturas geológicas de caráter regional e local, inclusive, avaliando a sua influência sobre aqueles alvos estudados, destacando faixas de rocha aflorante mais preservadas estruturalmente.

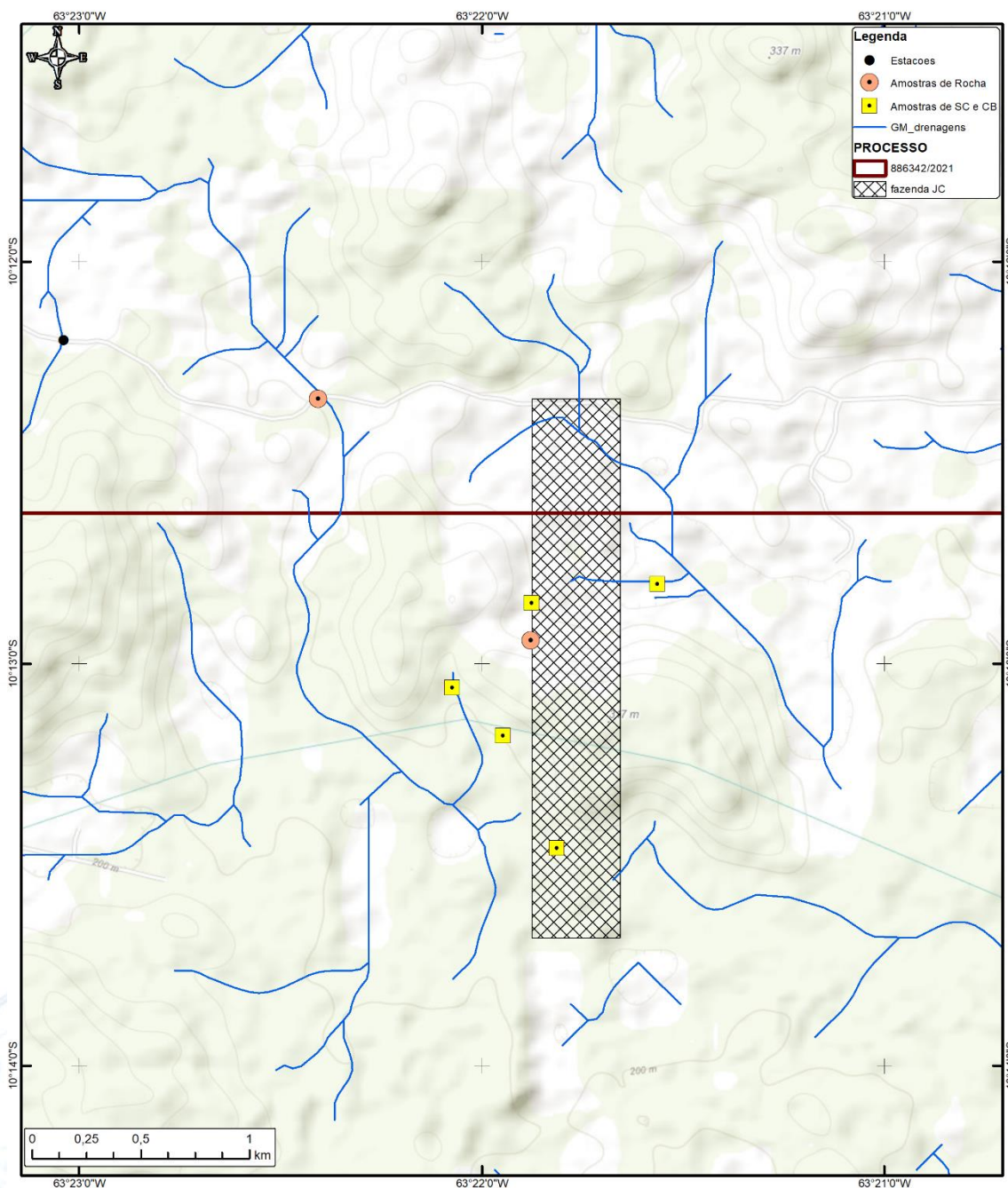


Figura 18 – Mapa com localização das amostras analisadas para sedimento de corrente e concentrado de bateia, com detalhe para fazenda JC.



A fotointerpretação foi realizada de forma, também, a delimitar os locais com cotas mais elevadas, selecionando desta forma, os pontos mais propícios à ocorrência de afloramentos, utilizando-se de um critério puramente espectral correlacionados com o topográfico através do software GlobalMapper.

Foram observados, também, os seguintes parâmetros:

- Mudanças de litologias refletidas através de diferenças nos padrões de drenagem, nos tipos de relevo, nas texturas e nas densidades de fraturamento;
- Identificação de áreas com existência de afloramentos; e
- Morfologia dos terrenos de ocorrência de rocha exposta.

9.3. Sensoriamento remoto

A base de dados de imagens disponível para o projeto é composta por (i) imagens e Modelos Digitais de Terreno (MDT) provenientes do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e Alos Palsar, (ii) imagem Bingmaps e Ikonos proveniente do Googleearth (0,5m de resolução) e (iii) imagem do China-Brazil Earth Resources Satellite (CBERS 4A - sensor WPM).

i. Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).

As imagens SRTM, originalmente disponibilizadas com resolução de 30m (tamanho do pixel), foram processadas para gerar modelos digitais de terreno com pixels de 30 m, enquanto as imagens provenientes do satélite ALOS - Advanced Land Observing Satellite - um radar de abertura sintética que opera na Banda L, fornece imagens de 15m,

Além disso, aplicaram-se filtros de sombreamento artificial nos azimutes de 45° e 315°, para evidenciar lineamentos. A partir das imagens SRTM também foram geradas as curvas topográficas (espaçamento de 1 m) da região.

ii. Worldview e China-Brazil Earth Resources Satellite

As imagens Worldview e CBERS (sensor WPM, devido à sua grande resolução espacial (8 m e 2, respectivamente), foram utilizadas principalmente como base cartográfica para definir parte dos dados vetoriais como (a) estradas e acessos, (b) drenagens e (c) áreas aflorantes e com vestígios de atividade mineraria.

9.4. Geofísica Regional

10.4.1. Fundamentação Teórica

Os levantamentos magnetométricos, baseados nas propriedades dos campos potenciais, têm por objetivo identificar materiais que possuem comportamento ferromagnético, a exemplo de rochas ricas em minerais como magnetita, ilmenita e pirrotita, ou situações que exibem altos contrastes de susceptibilidade magnética. Assim, mapas de contornos de anomalias magnéticas são frequentemente utilizados para a



determinação de contatos geológicos e delineação de estruturas impressas na crosta terrestre em diferentes profundidades.

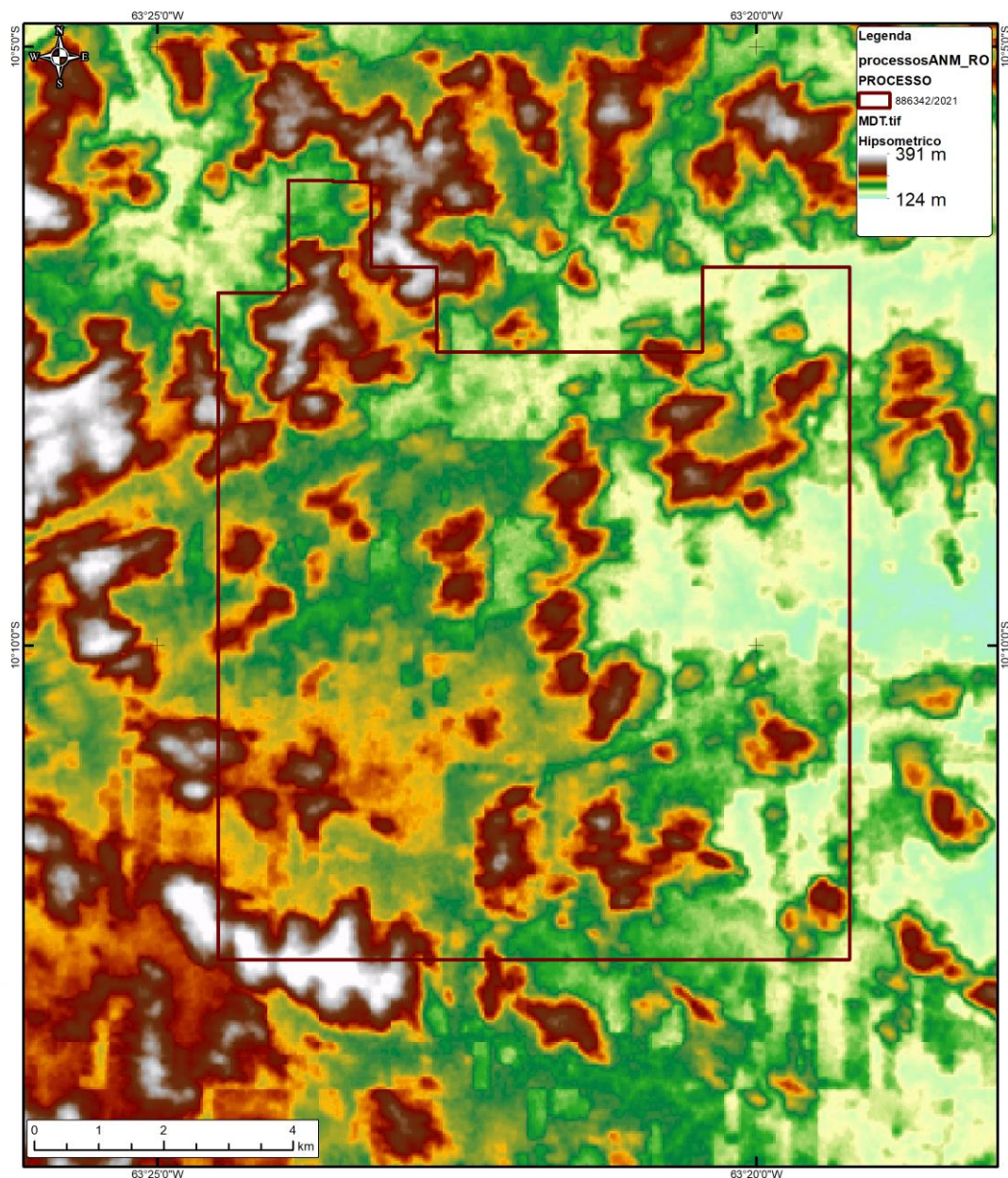


Figura 19 – Mapa hipsométrico da área de estudo

Apresentam sinais com grande variação de amplitude, refletindo fontes situadas em diferentes níveis crustais, com diferentes geometrias e contrastes de suscetibilidade magnética. Dessa forma, várias técnicas de realce, baseadas no cálculo de derivadas direcionais do campo magnético, podem ser aplicadas a fim de facilitar a interpretação das fontes magnéticas em subsuperfície e delinear os limites das anomalias.

Neste trabalho foi utilizada a técnica de realce Amplitude do Sinal Analítico (ASA) (Nabighian, 1972, 1974; Roest et al., 1992). As principais fontes de radiação gama são decorrentes da desintegração do potássio (40K), urânio (238U) e tório (232Th). Já a



radioatividade total é obtida através da medida de todos os raios gama que entram no gama espectrômetro dentro da janela energética estabelecida para o canal de contagem total (Grasty et al., 1985). Dessa forma, os levantamentos radiométricos funcionam medindo a energia que um fóton gama produz durante um evento de cintilação através de um analisador.

Segundo Vasconcellos et al. (1994), a radioatividade total que emana das rochas ígneas possui em média uma contribuição de 40 a 45% do potássio, de 40 a 45% do tório e de apenas 15 a 20% do urânio. Dickson & Scott (1997) mostraram que a concentração dos radioelementos em rochas magmáticas está relacionada com a sua basicidade, que é definida pela concentração de sílica na rocha, apontando para uma tendência de aumento dos teores de radionuclídeos com o incremento de SiO₂. Ulbrich et al. (2009), por sua vez, constataram que o número de fases minerais portadoras de tório e urânio incrementa-se fortemente nas rochas formadas nos últimos estágios de diferenciação magmática.

Apesar de cada litotipo apresentar uma resposta característica para a emissão de raios gama, uma rocha que foi submetida a determinados processos de intemperismo, à passagem de fluídos hidrotermais ou a qualquer outro processo que altere as suas características originais, cria um novo conjunto de respostas gamaespectrométricas, que devem ser levados em consideração no momento da interpretação geológica.

10.4.2. Processamento de Dados

O banco de dados aerogeofísicos (gamaespectrométricos e magnéticos) utilizado é proveniente da Base de Dados Aerogeofísicos do Brasil – AERO, a qual é formada por projetos executados pelo DNPM em convênio com a CPRM. Neste trabalho, foi utilizada a base aerogeofísica pertencente à Série 1100, código 1094 – Projeto Rondonia Central. Esses dados estão dispostos segundo linhas de voo N-S, com espaçamento de 250m para as linhas de medidas e 5.000m para as linhas de controle.

Através de um convênio de cooperação técnica entre a CPRM e o Serviço Geológico do Canadá (Brazil Airborne Radiometric Mapping Project - BARMP, 1997), todos os dados aerogamaespectrométricos do Brasil foram reprocessados e micro nivelados. Assim, os dados originais em contagens por segundo (cps), foram transformados para dose de CT (μ R/h) e concentrações de K (%), eU (ppm) e eTh (ppm), através de um processo de retro calibração.

Os dados gamaespectrométricos e magnéticos aéreos residuais foram interpolados em uma malha regular de 500 x 500 metros (1/4 do espaçamento nominal das linhas de voo) utilizando o método de curvatura mínima (e.g. Briggs, 1974). Esse método gera uma superfície suavizada com valores que se aproximam dos dados originais, sendo amplamente utilizado por sua eficiência computacional e eficácia. No caso dos dados magnéticos, o método foi aplicado através de um algoritmo bidirecional. O algoritmo bidirecional é indicado para interpolar dados que tenham sido levantados em linhas aproximadamente paralelas, uma vez que tendem a realçar as feições perpendiculares às linhas do levantamento

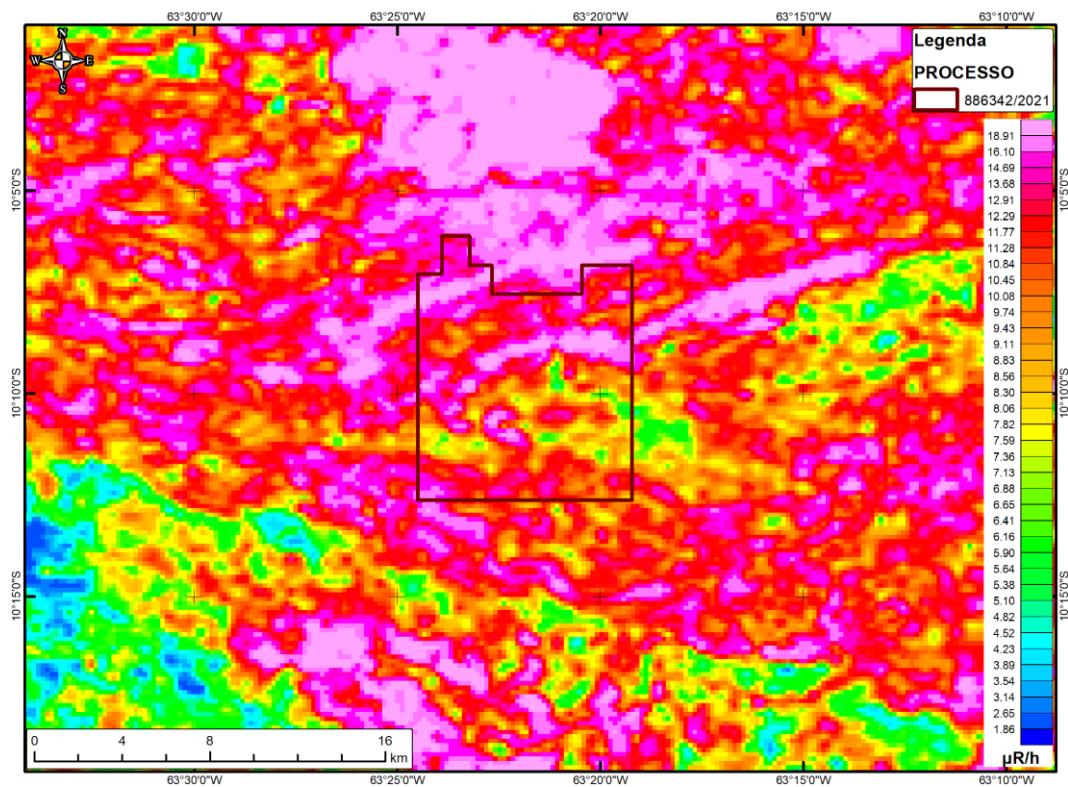


Figura 20 – Mapa da Contagem total.

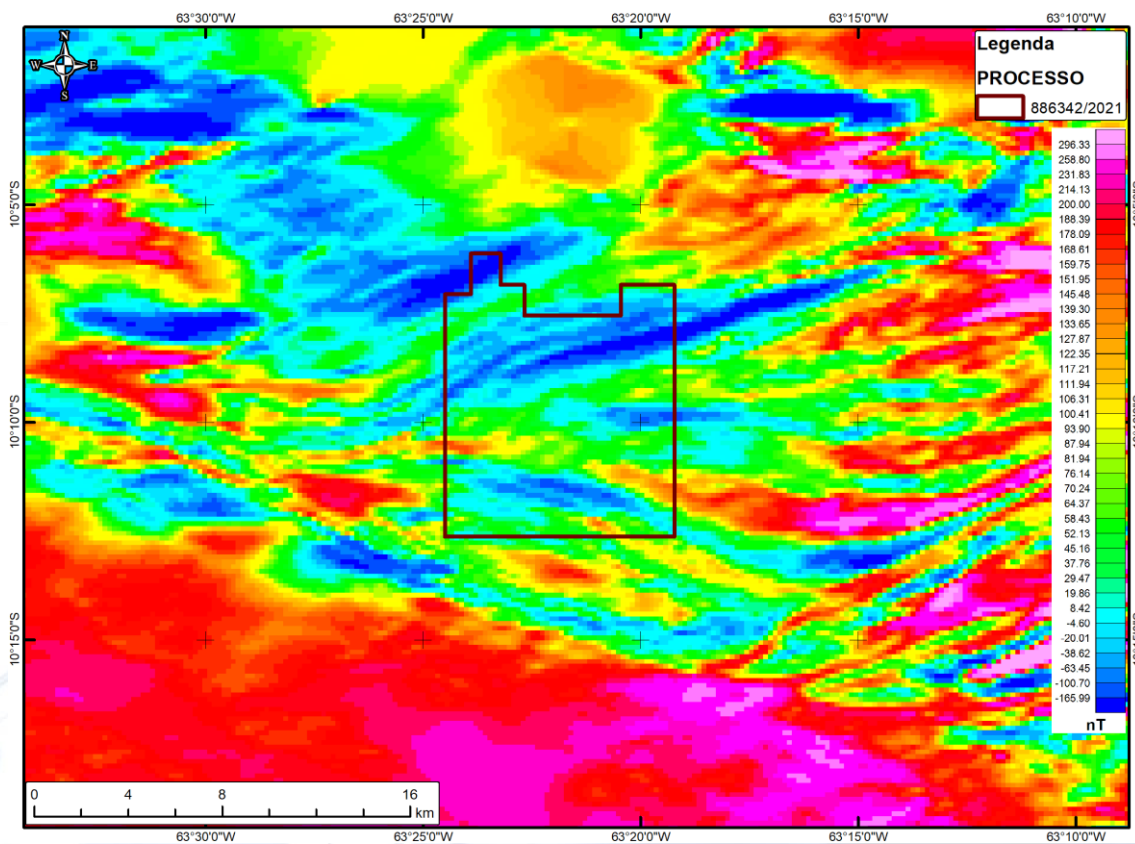


Figura 21 – Mapa Anomalias magnéticas

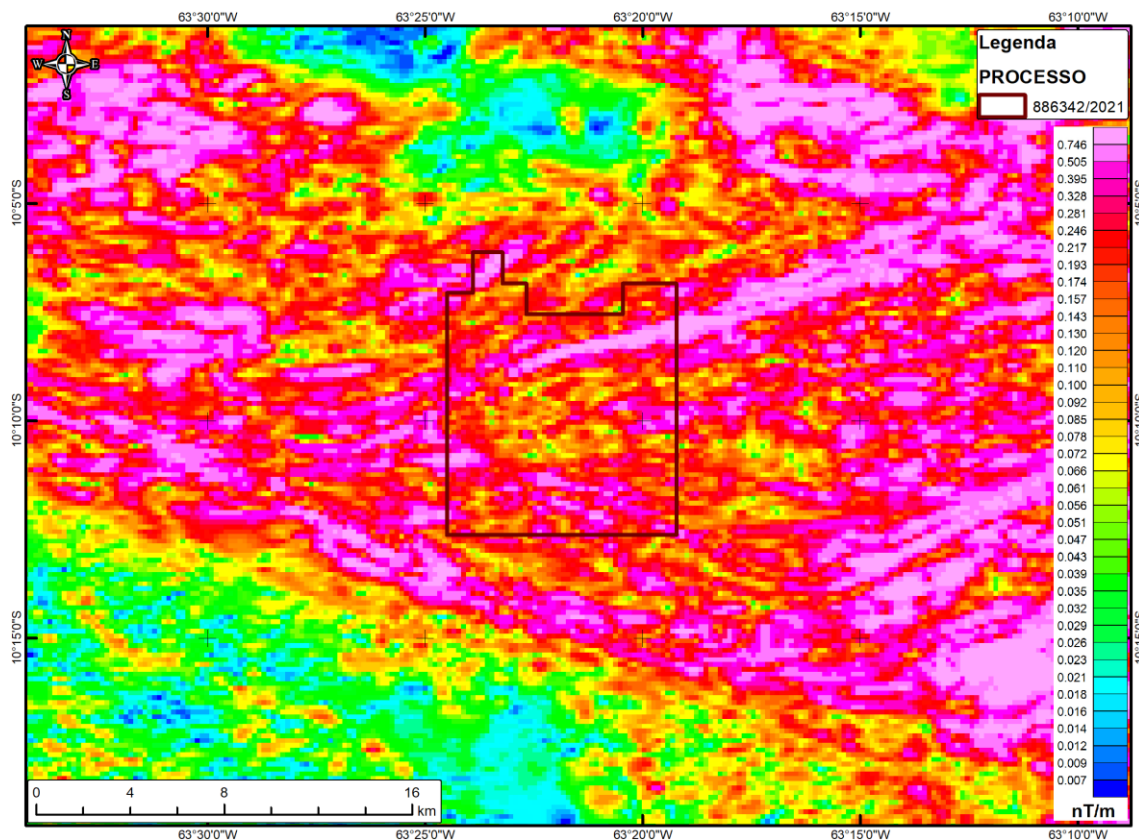


Figura 22 – Mapa do Amplitude do sinal analítico

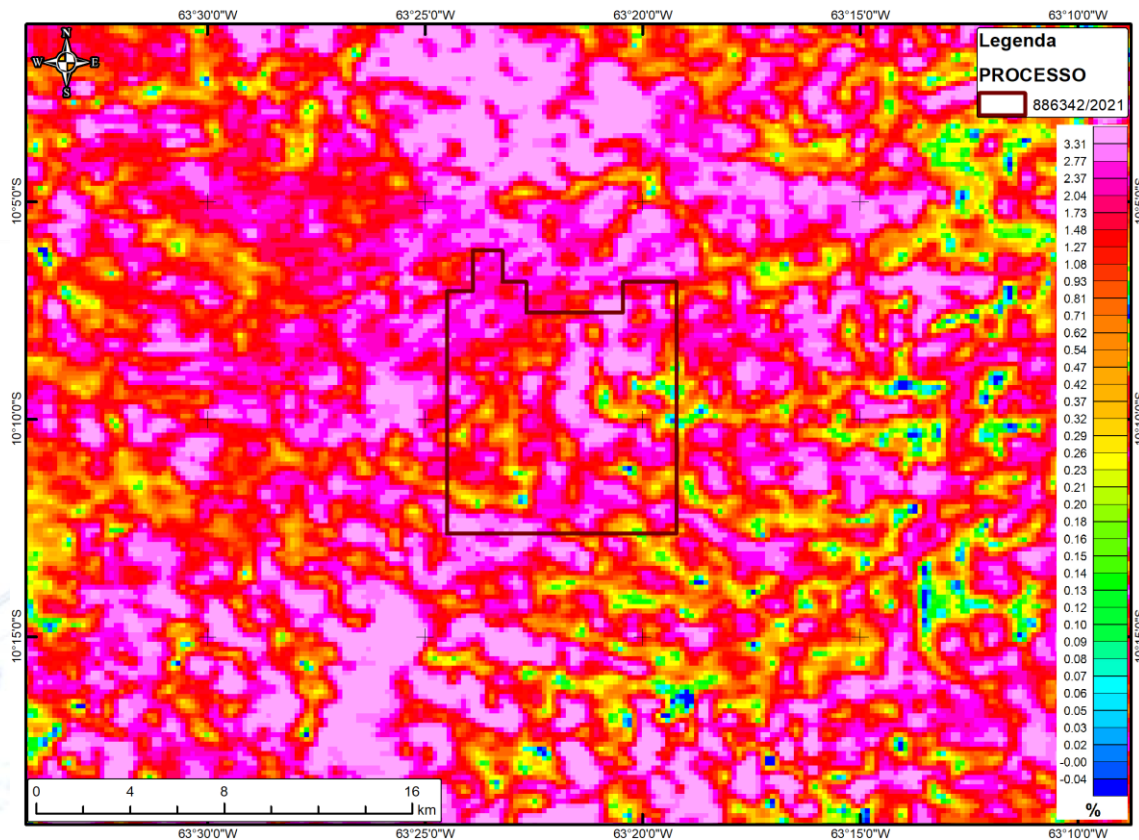


Figura 23 – Mapa do Canal do Potássio (K).

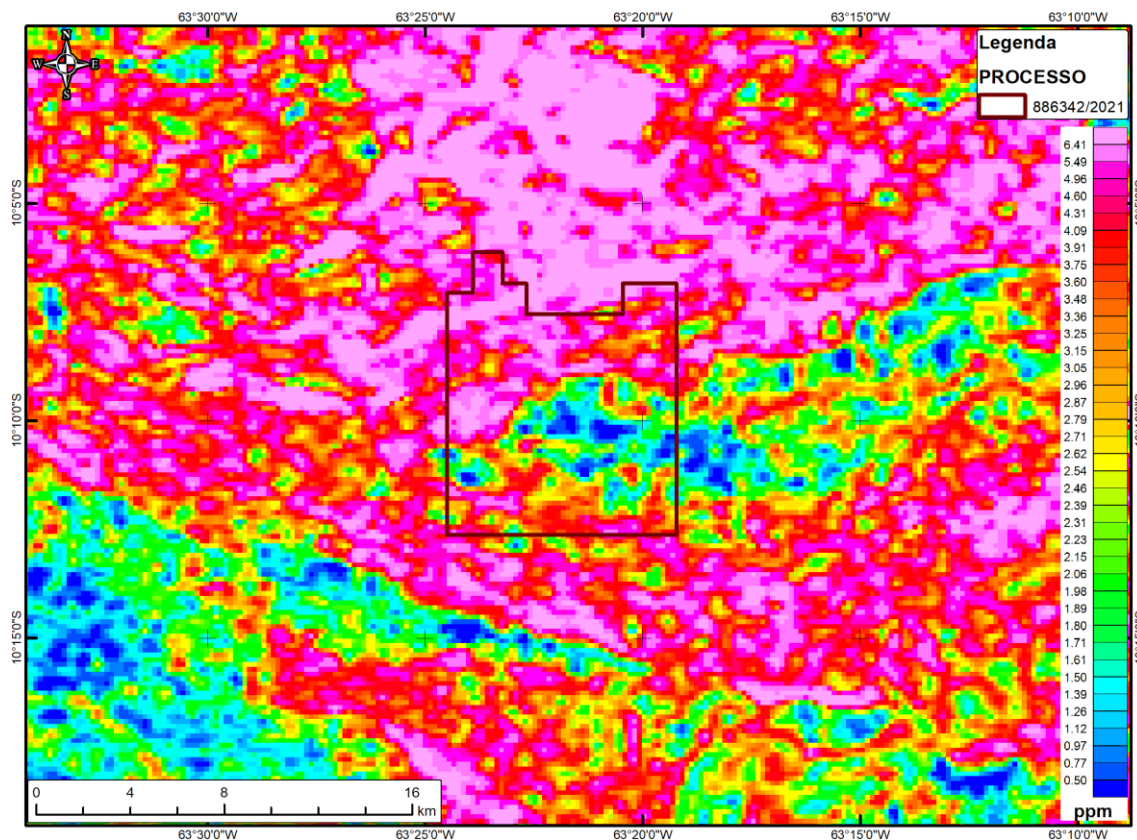


Figura 24 – Mapa do Canal do Urânio (U).

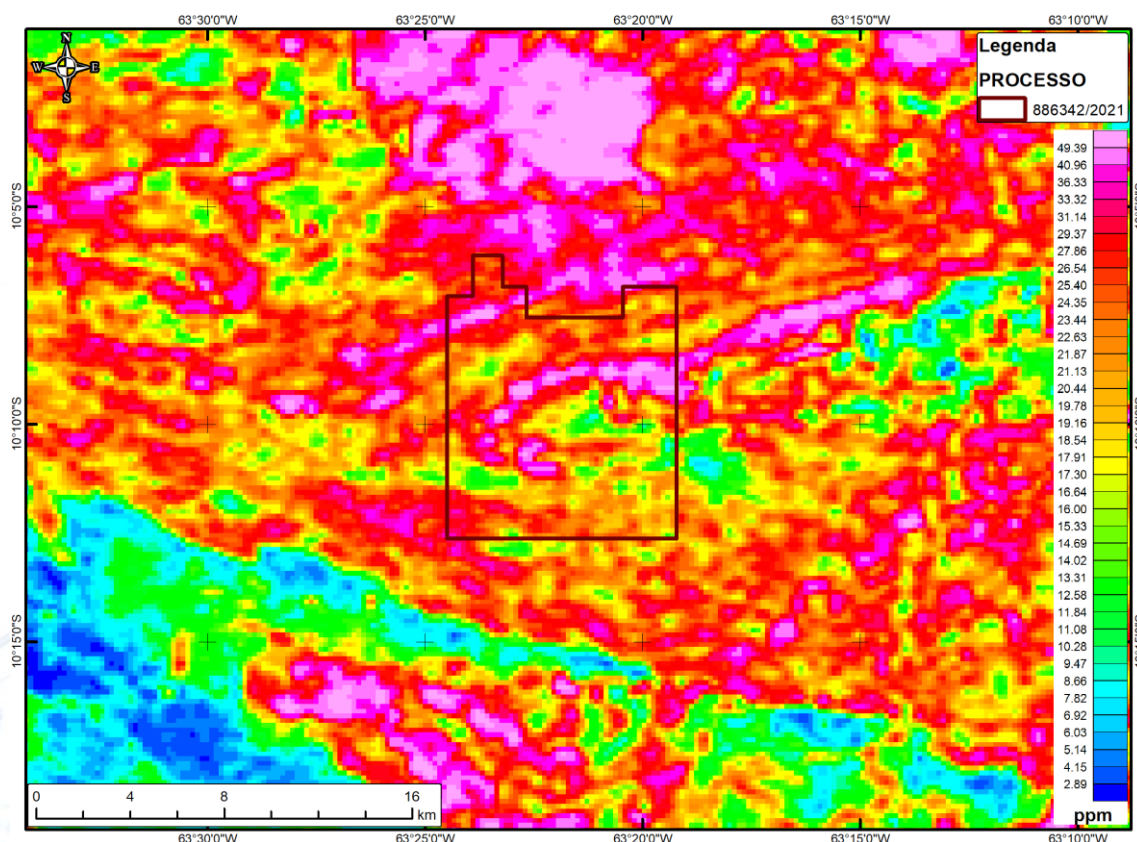


Figura 25 – Mapa do Canal do Tório (Th).



10.4.3. Resultados Geofísicos

Mapas Gamaespectrométricos

O mapa de domínios gamaespectrométricos foi interpretado a partir dos diferentes padrões de distribuição dos radioelementos K, Th e U. Como o espaçamento das linhas de voo do projeto de 250 m, a resolução numa área restrita como a do processo 886.342/2021 fica comprometida. Portanto, optou-se por uma interpretação inicial mais regional e em seguida procedeu-se o recorte para a área de interesse.

Contudo, exatamente pelo fato da baixa resolução desses dados geofísicos observa-se que a interpretação dos domínios gamaespectrométricos, que consequentemente estão relacionados às unidades litológicas e diferenciação de domínios graníticos e lateríticos, mostra poucos detalhes se comparado ao mapeamento geológico realizado nesse projeto. Dessa forma, entende-se que esses dados **NÃO** são eficazes para uma interpretação litológica em escalas diferentes das pretendidas aqui.

Mapas Magnéticos

No mapa de domínios magnéticos (ASA) obteve-se as mesmas conclusões dos mapas gamaespectrométricos, ou seja, a baixa resolução não permite a definição de estruturas localizadas, apenas aquelas de caráter regional que pouco irão influenciar na definição dos domínios objeto do estudo, sendo o mapeamento geológico de campo mais efetivo para tal.

9.5. Levantamento topográfico

O serviço de levantamento topográfico foi terceirizado e foi realizado em uma única etapa, na escala 1:10.000 de todo o processo mineralário para auxiliar na execução do mapa geológico local e está planejado outra na escala de 1:500 nos alvos principais da pesquisa para o cálculo de reserva.

10.5.1. Metodologia da topografia 1: 10.000

Esta metodologia foi por restituição de imagem de satélite. A precisão varia de uma região para outra dependendo da qualidade das imagens de cada local.

No caso da região em questão a precisão atendeu plenamente as necessidades do trabalho, possibilitando dessa forma a confecção de mapas na escala 1:5.000 com curvas de 2 em 2 metros. Apresentaremos uma proposta metodológica para a utilização de dados SRTM na geração de MDE passíveis de extração de variáveis topográficas em SIG. Além da qualidade funcional do MDE, buscando um nível desejável para a sua preparação do trabalho de levantamento de sistemas terrestres que fundamentam o mapeamento.

Dado um conjunto de pontos de elevação conhecida, a inserção da topografia nos sistemas de informações geográficas (SIG) ocorre através da interpolação desses para um plano de informação. É um fator importante a favorecer a inclusão do relevo na identificação e na análise de sistemas terrestres, a utilização de bases topográficas digitais obtidas por sensores orbitais representa uma alternativa de grande interesse para suprir a



carência de mapeamentos explicando assim a origem de algumas observações feitas sobre MDE disponibilizado pela NASA.

O Projeto SRTM

O sobrevoo do SRTM ocorreu no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000, foram percorridas 16 órbitas por dia num total de 176, com a coleta de 12TB de dados que vêm sendo processados para a formação de Modelos Digitais de Elevação (MDE), com isso visou-se a formação de um MDE mundial, elaborado continente por continente, feito isso, segue-se o envio dos dados ao NIMA, onde estes são editados, verificados e ajustados aos padrões norte-americanos, após são devolvidos à NASA para distribuição pela USGS (United States Geological Survey).

Seguindo os passos descritos, foram capturados dados SRTM de todo o território nacional para facilitar a articulação de informações. Os dados de elevação SRTM são determinados relativamente ao elipsoide (WGS-84) ou para a superfície de referência que foi usada para medir pontos de controle no campo.

Elaboração de modelos com krigagem

O preparo de MDE é a interpolação dos dados por krigagem, um método de regressão usado em geoestatística para aproximar ou interpolar dados, quando formados preservam características morfométricas do terreno representado. A Krigagem é uma forma interessante para manusear variações espacialmente aleatórias, como as que são causadas por erros, artefatos e indistintamente feições detalhadas.

Tratamento dos dados

O tratamento dos dados consistiu na modificação do MDE SRTM original para um novo MDE, com características desejáveis. No modelo original percebe-se uma grande quantidade de pontas que não são desejáveis em modelos de curvas de nível. Ainda com o objetivo de melhorar a apresentação dos modelos em certas aplicações se faz necessário o aumento da resolução do modelo original, por se tratar de informações vetoriais o uso do método de krigagem para interpolação de dados pode ser utilizado para se atingir este fim, podendo então se formatar o modelo para uso em grandes e pequenas áreas com praticamente a mesma qualidade.

Para melhorar a aparência da imagem podemos utilizar softwares como ArcGIS que possuem ferramentas de suavização de “polylines” e arremates finais podem ser feitos manualmente através do uso destes mesmos softwares. Vale ressaltar, que não houve modificação nos dados do modelo original, mas sim uma melhoria na apresentação.

10.5.2. Metodologia da topografia 1: 1000

Este trabalho será executado com levantamento de drone. A metodologia da topografia de detalhe na escala 1:1000 é semelhante àquela proposta para a escala



1:10.000, com a diferença que o equipamento fornece um ortomosaico e um levantamento tridimensional na escala desejada e todos o tratamento dos dados é semelhante.

Esse levantamento foi fundamenta para obtenção da topografia dos alvos principais e dos trabalhos de pesquisa como os locais de amostragem e pesquisa do cascalho. Nessa etapa, ainda não foram implantados marcos de concreto georreferenciados com receptor GNSS, pois a grau de precisão não necessitava, apenas o uso de um GPS de mão GPSMap Garmin 62 SC, contudo, com o advento da implantação da jazida, serão implantados aqueles que servirão de base para obtenção da topografia primitiva e de toda a movimentação de material durante a extração

Sistema de Referência Utilizado e Marcos de Saída

Datum Horizontal SIRGAS2000

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional - ITRS (International Terrestrial Reference System);
- Figura geométrica para a Terra: Elipsoide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 – GRS80);
- Semieixo maior $a = 6.378.137$ m Achatamento $f = 1/298,257222101$
- Origem: Centro de massa da Terra
- Orientação: Polos e meridiano de referência consistentes em $\pm 0,005''$ com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l'Heure), em 1984,0.
- Ondulação Geoidal calculado no Software MAPGEO2010.

9.6. Mapeamento Geológico Local - Descrição das Unidades Geológicas

Objetivando um maior conhecimento geológico da área reconhecida na etapa de Reconhecimento Preliminar de Campo, foi efetuado um mapeamento geológico de detalhe, na escala de 1:5.000, dando ênfase as litologias, relações estratigráficas e traços estruturais das rochas distribuídas na área, além da delimitação do maciço de granito aflorante.

Este mapeamento objetivou:

- identificar e delimitar as diversas litologias e unidades estratigráficas presentes na área, bem como o seu inter-relacionamento;
- descrever afloramentos importantes, com especial atenção aos dados sobre litologias e feições estruturais, incluindo, quando necessário, coleta de amostras para a realização de ensaios tecnológicos;
- delimitar as áreas com ocorrência de granito aflorante, enfatizando os dados estruturais e morfológicos que pudessem auxiliar na compreensão do comportamento espacial destes corpos; e
- confirmar os dados obtidos na etapa inicial de Reconhecimento Geológico, quer seja, existência de corpos de granito no local que merecessem uma continuidade dos serviços.



Este mapeamento geológico foi executado em escala adequada (1:25.000) para reconhecimento regional, comportando detalhes indicativos para melhor compreensão da geologia local. Como disposto na introdução a área do processo ANM 886.342/2021 encontra-se inserida numa região de fácil acesso, nas margens de uma rodovia federal, próximo ao município de Monte Negro e diversos distritos desse município, que irá ajudar no desenvolvimento local.

A região mapeada é constituída por unidades de rochas intrusivas de composição sienogranitos pertencente a Suite Intrusiva Rio Crespo, fácies 1 e Charnockito Seringal São Luis. No mapeamento geológico local foram cartografadas rochas que condizem com as descritas para esta litologia.

Através da compilação de trabalhos anteriores e de algumas etapas de campo, definiu-se o mapa geológico da área com enfoque não apenas na unidade litológica, mas das variações pedológicas e delimitação dos afloramentos rochosos, uma vez que não há variações faciográficas dentre os diversos afloramentos graníticos levantados.

O mapeamento geológico realizado na poligonal do processo visou identificar quais as estruturas relacionadas à ocorrência de granitos aflorantes e cascalho, contudo, qualquer indicio relacionados a processos mineralizantes foram também alvo de busca incessante no decorrer dos trabalhos. As unidades geológicas interpretadas a partir dessa compilação e dos trabalhos realizados no âmbito do mapeamento realizado são apresentadas a seguir.

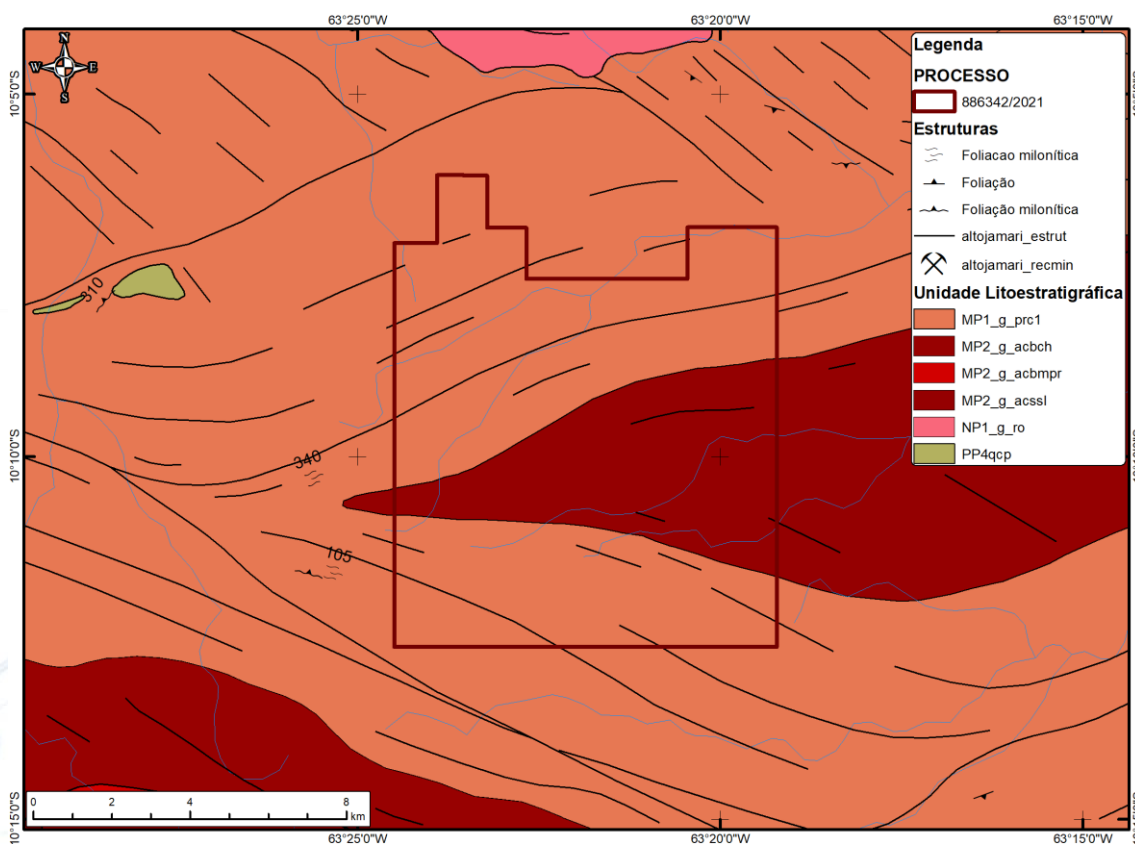


Figura 26 – Mapa Geológico da área de estudo



10.6.1. Granito

A unidade ocorre de forma abrangente na área do processo, sendo geomorfologicamente representada por relevo acidentado, com perfis de solo mal desenvolvidos e predomínio de solo argiloso avermelhado a alaranjado. É constituída predominantemente por sienogranitos e feldspato-alcálico granitos leucocráticos, de cores predominantemente vermelha e rosa, isótipos, equigranulares e de granulação média, subordinadamente aqueles de granulação mais grosseira. Localmente encontram-se afetadas por zonas de cisalhamento restritas, exibindo foliação mal desenvolvida.

Como acessórios, foi identificado em campo clinopiroxênio, anfibólio e biotitas, com indicio de alteração sericitica e carbonatação, mas sem sulfetação, que descartou a possível presença de minérios metálicos ou hidrotermalismo nos afloramentos analisados.





Foto 1 – Lajedo de granito – processo 886.342/2021



Foto 2 – Aspectos fisiograficos da região



10.6.2. Cascalho

Os cascalhos mapeados na região correspondem a coberturas lateríticas e crosta laterítica que compõe um curto perfil de intemperismo da região, atualmente erodidos, expondo desta forma, os seus horizontes, com espessura inferior a 3 metros. Estes perfis foram desenvolvidos sobre as rochas granitóides da Suíte Maloquinha.

A partir da observação na área do processo e exposições próximas, principalmente ao longo da estrada, apresentam da base para o topo, diversos horizontes de espessura variada, desde os horizontes saprolítico, horizonte mosqueado, horizonte transicional, crosta laterítica ferruginosa (concrecionária e localmente colunar), horizonte psolítico e horizonte de latossolo com níveis de “pedra-ferro”, de poucos centímetros. Cobrindo as coberturas lateríticas ocorrem materiais coluvionares, eluvionares e solos, com textura padrão para as unidades dessa região.

O horizonte mosqueado apresenta composição siltico-argilosa, preservando parcialmente as feições estruturais (bandamento e foliação) e texturais da rocha-mãe granítica, controlado pelas estruturas pré-existentes. O horizonte ferruginoso é concrecionário, semelhante a uma crosta laterítica ferruginosa. É composta por concreções ferruginosas de composição hematítica em fase de transformação para goethita, contendo caulinita e relictos de quartzo

O horizonte pisolítico/nodular ocorre na parte superior do perfil laterítico e com grande expressão na área do processo objeto desse estudo, logo acima do horizonte ferruginoso em contato gradacional. É composto por diversos nódulos de óxi-hidróxidos de ferro (goethíticos e hematítico) envoltos em material de aspecto argiloso de coloração amarelada, com pacote de latossolos cobrindo toda extensão, por vezes com fragmentos de lateritos e quartzo dispersos aleatoriamente.





Foto 3 – Coleta de amostra de concentrado de bateia e sedimento de corrente



Foto 4 – Coleta de amostra de concentrado de bateia e sedimento de corrente



Foto 5 – Amostragem de cascalho laterítico e rocha



9.7. Análise química

O estudo químico por ICP e DRX da área possibilitou o reconhecimento das características das amostras coletadas e sua aplicação dos elementos interessantes, pesquisados. Se buscou nesse mapeamento a amostragem em água e em sedimentos de corrente, princípio básico da prospecção geoquímica consiste na comparação do fundo geoquímico regional (background), com os valores anômalos encontrados sobre os depósitos minerais.

As amostras geradas foram coletadas e ensacada e transportada até a base de apoio. Cada saco contendo um volume variado foi pesado *in natura* e após isso, foi secada a amostra e descontado o percentual de umidade. Cada amostra gerou-se um boletim que era preenchido pelo geólogo de campo, as amostras foram descritas segundo as características físicas e químicas apresentadas.

10.7.1. Análises realizadas

As amostras de sedimento e concentrado foram preparadas pelo método REPS80PT200-PA - Preparação Solo e Sedimento - Peneiramento à 80# - Pulverização Total à 200#, do laboratório Geosol e analisadas pelo método de ICP90A, de 31 elementos

O ICP - Plasma por Acoplamento Indutivo (ICP, sigla do inglês *Inductively Coupled Plasma*) é uma técnica de análise química instrumental utilizada para examinar simultaneamente vários elementos e para quando os níveis são tão baixos quanto 1-10 partes por bilhão (ppb). O ensaio permite analisar elementos que contenha metais, semimetais, fósforo e enxofre. O ICP-OES funciona com um plasma controlado pelo fluxo de gás argônio, neste equipamento a amostra inicialmente é inserida em um nebulizador, onde os particulados formados seguem para ionização em plasma. A amostra ioniza no plasma com temperaturas de (7000K a 10000K) segue para um conjunto de lentes capazes de realizarem leituras nas faixas baixas (vista axial) quanto em faixas altas (vista radial) o que o torna um equipamento completo, sequencialmente segue para o detector. A técnica baseia-se na propriedade dos átomos emitirem radiação eletromagnética quando submetidos a determinadas condições.

As amostras de rocha tiveram uma preparação PRP70J_A2 - PA - Preparação de Amostras de Rocha e Testemunho-Britagem 75% 3 mm/Pulverização 250 g, 95% <150# - Jones, de mesmo laboratório e analisadas tanto para ICP quanto Fluorescência de Raios X (Fusão especial com $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{La}_2\text{O}_3$) em concentrados. Nesse ensaio, as amostras pulverizadas e homogêneas são pesadas em cadinhos de teflon. As amostras são “digeridas” em uma combinação de ácidos clorídrico, nítrico, perclórico e fluorídrico e levadas a seco. Após este processo, as amostras são retomadas com água régia, esfriadas e avolumadas em tubos de ensaios ou frascos plásticos aferidos e enviadas para leitura por ICP/OES.

Tabela 2 – Estações de análise e amostras coletadas



ID ESTAÇÃO	ID AMOSTRA	LATITUDE	LONGITUDE
AF-001	AM-001	-10,205705000	-63,373437680
AF-002		-10,203264994	-63,383983855
AF-003	AM-002	-10,201205750	-63,402798760
AF-004		-10,169250510	-63,406197060
AF-005		-10,164329544	-63,400097918
AF-006		-10,160755500	-63,396574240
AF-007	AM-003	-10,159353670	-63,405475510
AF-008		-10,160651700	-63,392126130
AF-009		-10,163204740	-63,375371010
AF-010	AM-004	-10,159553700	-63,362479790
AF-011		-10,158941407	-63,358164567
AF-012		-10,116785130	-63,332081070
AF-013		-10,118532037	-63,340267410
AF-014		-10,133617900	-63,373919810
AF-015		-10,130706610	-63,392976490
AF-016		-10,123101560	-63,407569000
AF-017		-10,124405833	-63,408028038
AF-018	AM-005	-10,215711720	-63,364638157
AF-019	SC-CB 001	-10,214158880	-63,364595980
AF-020	SC-CB 002	-10,213372580	-63,359394170
AF-021	SC-CB 003	-10,224320674	-63,363549298
AF-022	SC-CB 005	-10,219661520	-63,365784680
AF-023	SC-CB 004	-10,217675250	-63,367892530

X. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados das amostras são apresentados nos mapas

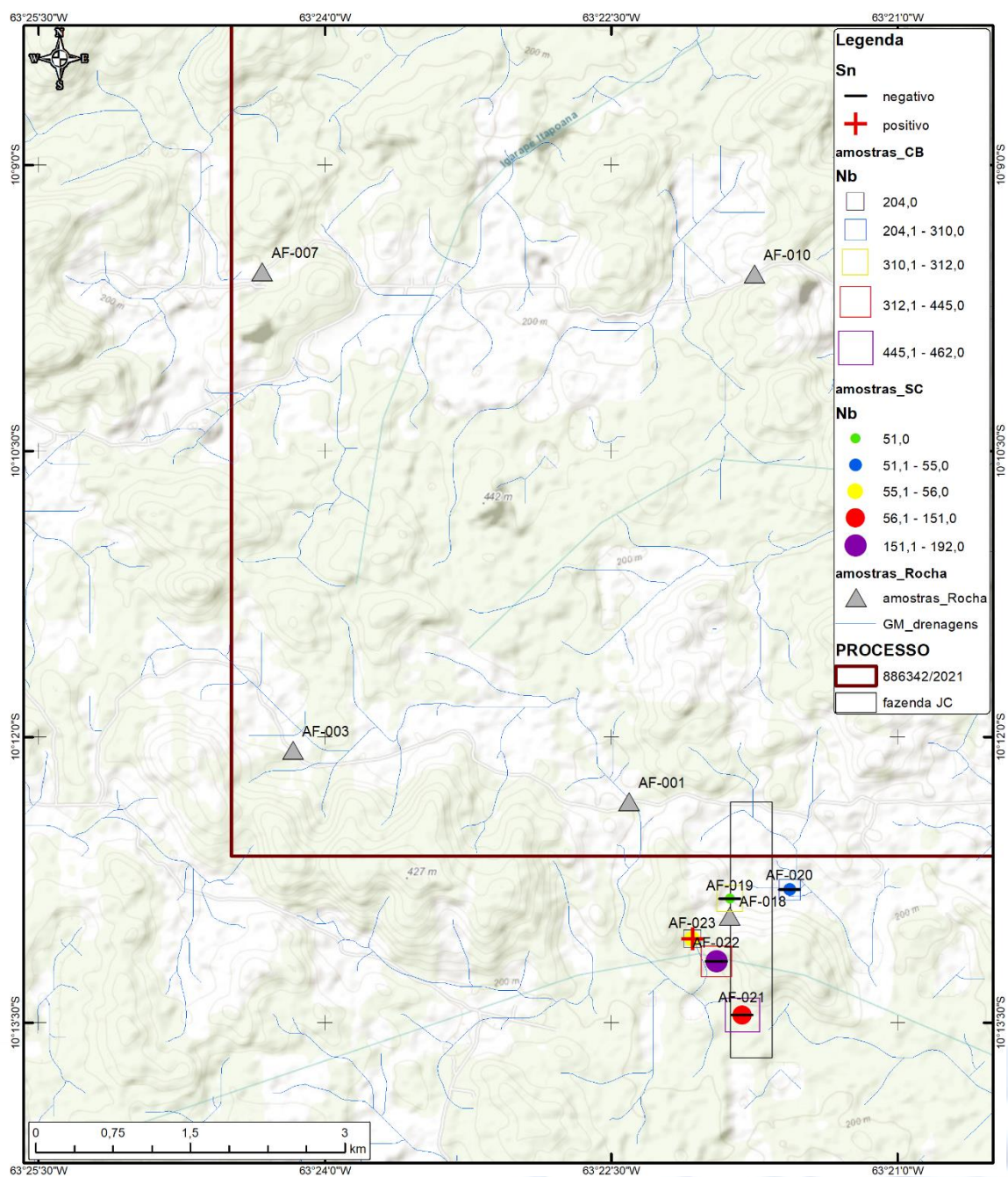


Figura 27 – Distribuição espacial das análises químicas

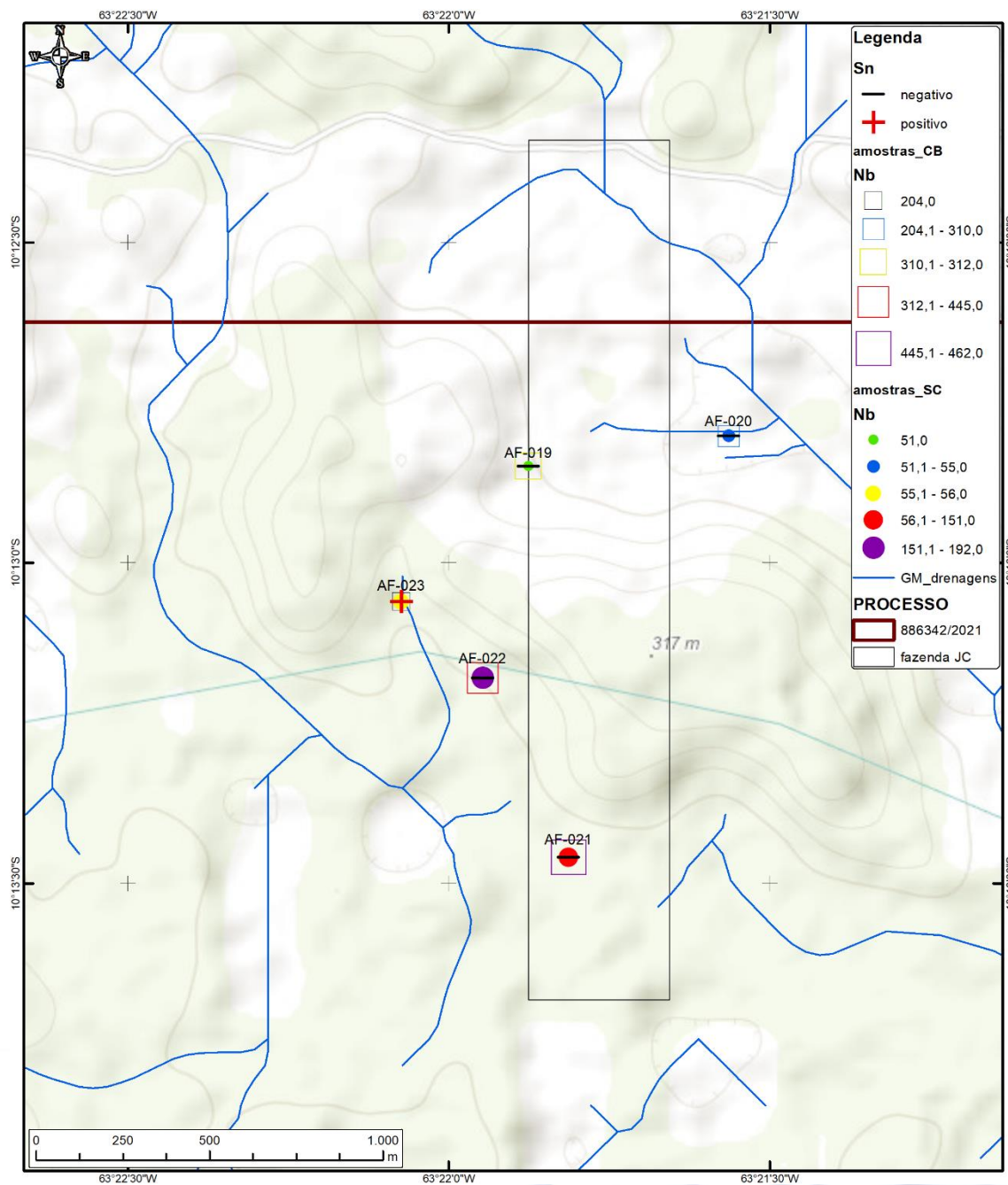


Figura 28 – Figura 27 – Distribuição espacial das análises químicas com detalhe para fazenda JC

Tabela 3 – Correlação entre as amostras de rocha para elementos químicos através do ICP - PFU-JAS-AM001 a PFU-JAS-AM005

	Al	Ba	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Nb	Ni	P	Pb	Sc	Sr	Ta	Ti	V	Y	Zn
Al	1,0																						
Ba	0,3	1,0																					
Ca	0,7	-0,4	1,0																				
Co	0,6	-0,5	1,0	1,0																			
Cr	0,6	-0,5	1,0	1,0	1,0																		
Cu	0,6	-0,5	1,0	1,0	1,0	1,0																	
Fe	0,9	-0,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0																
K	0,2	0,9	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,4	1,0															
La	0,3	1,0	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,0	1,0														
Li	0,7	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-0,1	0,2	1,0													
Mg	0,7	-0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	-0,6	-0,5	0,6	1,0												
Mn	0,8	-0,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-0,4	-0,3	0,6	1,0	1,0											
Nb	0,1	0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,4	1,0	0,9	0,0	-0,7	-0,5	1,0										
Ni	0,6	-0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	-0,7	-0,5	0,6	1,0	1,0	-0,7	1,0									
P	0,9	0,1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,0	0,1	0,6	0,7	0,9	-0,2	0,7	1,0								
Pb	0,4	0,7	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	0,0	0,8	0,8	0,0	-0,3	-0,1	0,7	-0,3	0,2	1,0							
Sc	0,8	-0,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	-0,4	-0,2	0,7	0,9	1,0	-0,5	0,9	0,9	0,0	1,0						
Sr	0,9	0,0	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0	-0,2	0,0	0,8	0,9	0,9	-0,3	0,8	0,9	0,1	1,0	1,0					
Ta	0,9	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	0,7	0,5	0,6	1,0				
Ti	0,9	-0,2	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	-0,3	-0,2	0,6	0,9	1,0	-0,4	0,9	0,9	0,1	1,0	1,0	0,7	1,0			
V	0,7	-0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-0,6	-0,5	0,5	1,0	1,0	-0,6	1,0	0,7	-0,2	0,9	0,8	0,4	0,9	1,0		
Y	0,3	1,0	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	1,0	1,0	0,1	-0,5	-0,3	0,9	-0,5	0,2	0,8	-0,2	0,0	0,4	-0,1	-0,5	1,0	
Zn	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,3	0,4	0,9	0,7	0,6	0,8	0,8	0,7	0,4	0,6	1,0

Tabela 4 – Correlação entre as amostras de rocha para elementos químicos através do XRF80B- PFU-JAS-AM001 a PFU-JAS-AM005

	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O	MnO
SiO2	1,00									
Al2O3	-0,94	1,00								
Fe2O3	-0,96	0,81	1,00							
CaO	-0,83	0,61	0,95	1,00						
MgO	-0,77	0,53	0,92	0,99	1,00					
TiO2	-0,98	0,86	0,99	0,91	0,87	1,00				
P2O5	-0,97	0,92	0,90	0,75	0,68	0,92	1,00			
Na2O	-0,91	0,94	0,79	0,58	0,50	0,83	0,97	1,00		
K2O	-0,10	0,42	-0,19	-0,46	-0,54	-0,08	0,18	0,38	1,00	
MnO	-0,93	0,76	0,99	0,97	0,95	0,98	0,86	0,74	-0,26	1,00



Tabela 5 – Correlação entre as amostras de rocha para elementos químicos através do ICP - PFU-JAS-SC001 a PFU-JAS-SC005

	Al	Ba	Ca	Co	Cr	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Nb	Ni	P	Pb	Sc	Sr	Ta	Ti	V	Y	Zn
Al	1,00																					
Ba	0,73	1,00																				
Ca	0,30	-0,08	1,00																			
Co	-0,28	-0,39	0,70	1,00																		
Cr	-0,77	-0,41	-0,13	0,60	1,00																	
Fe	-0,19	-0,02	0,52	0,89	0,68	1,00																
K	0,56	0,85	0,14	-0,29	-0,44	0,02	1,00															
La	-0,27	-0,11	0,61	0,91	0,64	0,97	0,05	1,00														
Li	-0,28	-0,39	0,70	1,00	0,60	0,89	-0,29	0,91	1,00													
Mg	0,93	0,58	0,61	0,09	-0,61	0,11	0,47	0,05	0,09	1,00												
Mn	-0,62	-0,23	0,25	0,70	0,80	0,80	0,02	0,87	0,70	-0,39	1,00											
Nb	-0,55	-0,25	0,40	0,77	0,73	0,83	0,03	0,92	0,77	-0,29	0,99	1,00										
Ni	0,11	0,12	0,28	0,66	0,52	0,78	-0,18	0,61	0,66	0,31	0,32	0,33	1,00									
P	0,46	0,50	0,68	0,59	0,08	0,77	0,49	0,72	0,59	0,68	0,37	0,45	0,67	1,00								
Pb	0,97	0,75	0,06	-0,50	-0,81	-0,39	0,52	-0,49	-0,50	0,80	-0,76	-0,72	-0,02	0,25	1,00							
Sc	0,57	0,28	0,79	0,62	-0,06	0,63	0,17	0,55	0,62	0,82	0,08	0,19	0,72	0,88	0,36	1,00						
Sr	0,76	0,68	0,19	0,07	-0,19	0,29	0,30	0,09	0,07	0,77	-0,29	-0,26	0,69	0,67	0,70	0,74	1,00					
Ta	-0,84	-0,63	0,20	0,70	0,81	0,61	-0,36	0,72	0,70	-0,60	0,90	0,89	0,16	0,04	-0,95	-0,11	-0,57	1,00				
Ti	-0,76	-0,41	0,17	0,71	0,88	0,75	-0,19	0,82	0,71	-0,53	0,98	0,95	0,31	0,22	-0,87	-0,01	-0,38	0,96	1,00			
V	-0,44	-0,23	-0,14	0,56	0,87	0,66	-0,51	0,51	0,56	-0,30	0,48	0,42	0,81	0,21	-0,47	0,20	0,25	0,47	0,57	1,00		
Y	-0,40	-0,22	0,56	0,89	0,69	0,93	0,00	0,99	0,89	-0,09	0,93	0,97	0,51	0,61	-0,61	0,42	-0,07	0,82	0,89	0,49	1,00	
Zn	-0,25	0,03	0,48	0,81	0,67	0,97	0,17	0,98	0,81	0,02	0,89	0,92	0,62	0,74	-0,45	0,49	0,15	0,68	0,82	0,53	0,96	1,00



Tabela 6 – Correlação entre as amostras de rocha para elementos químicos através do ICP - PFU-JAS-CB001 a PFU-JAS-CB005

	Al	Ba	Co	Cr	Fe	K	La	Mg	Mn	Mo	Nb	Ni	P	Pb	Sc	Sn	Ta	Ti	V	Y	Zn
Al	1,000																				
Ba	0,458	1,000																			
Co	-0,773	-0,909	1,000																		
Cr	-0,535	-0,898	0,900	1,000																	
Fe	-0,331	-0,821	0,773	0,698	1,000																
K	0,512	0,980	-0,918	-0,824	-0,869	1,000															
La	-0,127	-0,198	0,245	0,587	-0,005	-0,028	1,000														
Mg	-0,789	-0,687	0,806	0,485	0,579	-0,790	-0,320	1,000													
Mn	-0,442	-0,726	0,760	0,950	0,575	-0,620	0,789	0,232	1,000												
Mo	0,624	0,269	-0,449	-0,530	0,183	0,165	-0,660	-0,233	-0,564	1,000											
Nb	-0,421	-0,539	0,618	0,852	0,339	-0,407	0,913	0,071	0,962	-0,700	1,000										
Ni	-0,759	-0,917	0,994	0,925	0,726	-0,908	0,308	0,777	0,790	-0,519	0,663	1,000									
P	-0,146	-0,176	0,241	0,574	-0,011	-0,011	0,999	-0,320	0,783	-0,660	0,911	0,302	1,000								
Pb	0,133	-0,518	0,318	0,687	0,208	-0,340	0,786	-0,199	0,754	-0,441	0,763	0,393	0,757	1,000							
Sc	-0,621	-0,787	0,859	0,970	0,530	-0,698	0,699	0,434	0,958	-0,709	0,922	0,895	0,692	0,678	1,000						
Sn	0,763	0,859	-0,979	-0,935	-0,753	0,846	-0,408	-0,686	-0,857	0,499	-0,744	-0,976	-0,408	-0,390	-0,917	1,000					
Ta	-0,628	-0,572	0,683	0,807	0,164	-0,458	0,746	0,330	0,819	-0,926	0,875	0,746	0,740	0,646	0,918	-0,739	1,000				
Ti	-0,693	-0,800	0,891	0,958	0,522	-0,724	0,633	0,522	0,920	-0,736	0,880	0,926	0,627	0,613	0,993	-0,932	0,926	1,000			
V	-0,511	-0,852	0,849	0,668	0,952	-0,930	-0,163	0,798	0,476	0,087	0,235	0,802	-0,168	0,058	0,517	-0,784	0,205	0,545	1,000		
Y	-0,122	-0,232	0,267	0,611	0,025	-0,061	0,999	-0,306	0,806	-0,652	0,921	0,330	0,997	0,809	0,715	-0,426	0,752	0,649	-0,135	1,000	
Zn	-0,117	-0,659	0,592	0,641	0,931	-0,671	0,188	0,255	0,625	0,263	0,429	0,548	0,186	0,322	0,482	-0,638	0,099	0,434	0,777	0,216	1,000



Tabela 7 – Resultado das amostras pelo método XRF80B- PFU-JAS-AM001 a PFU-JAS-AM005

Type	Sample ID	XRF79C											PHY01E
		SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O	MnO	SOMA	LOI
SMP	PFU-JAS-AM001	79,5	10,4	3,63	0,43	0,24	0,4	0,04	0,99	4,29	0,05	101,6	1,67
SMP	PFU-JAS-AM002	69	13,4	5,52	1,38	0,51	0,53	0,09	2,39	4,98	0,07	98,6	0,71
SMP	PFU-JAS-AM003	98	1,03	0,94	0,04	0,1	0,02	0,01	-0,1	0,39	0,01	100,56	0,01
SMP	PFU-JAS-AM004	70,1	14,3	4,73	1,31	0,26	0,44	0,07	1,69	5,77	0,05	100,37	1,74
SMP	PFU-JAS-AM005	49,5	16,6	12,1	9,68	7,96	1,07	0,11	2,32	0,66	0,17	100,12	0,03

Tabela 8 – Resultado das amostras pelo método ICP - PFU-JAS-AM001 a PFU-JAS-AM005

Sample ID	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Nb	Ni	P	Pb	Sb	Sc	Sn	Sr	Ta	Ti	V	W	Y	Zn
AM001	4,87	-30	-0,1	394	-5	0,28	-10	-10	-10	-10	2,26	3,26	66	13	0,1	346	-10	19	-10	0,02	71	-50	-5	-50	43	15	0,21	10	-50	46	44
AM002	6,54	-30	-0,1	1081	-5	0,91	-10	-10	-10	-10	3,55	3,93	115	14	0,27	519	-10	11	-10	0,04	88	-50	9	-50	103	14	0,3	11	-50	80	90
AM003	0,47	-30	-0,1	79	-5	-0,1	-10	-10	-10	-10	0,59	0,36	-10	14	0,02	82	-10	-10	-10	0,01	36	-50	-5	-50	12	-10	0,01	-10	-50	8	-10
AM004	6,85	-30	-0,1	1373	-5	0,86	-10	-10	-10	-10	2,98	4,42	174	21	0,11	357	-10	30	-10	0,03	81	-50	7	-50	128	10	0,24	-10	-50	83	86
AM005	8,15	-30	-0,1	192	-5	6,14	-10	51	84	44	7,45	0,57	12	19	4,32	1223	-10	-10	95	0,04	75	-50	28	-50	196	18	0,58	186	-50	22	80

Tabela 9 – Resultado das amostras de sedimento e concentrado pelo método ICP - PFU-SC001 a PFU-SC005 e PFU-CB001 a PFU-CB005

Sample ID	ICP90A																														
	Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Nb	Ni	P	Pb	Sb	Sc	Sn	Sr	Ta	Ti	V	W	Y	Zn
	%	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm
PFU-JAS-SC001	6.13	<30	<0.1	251	<5	<0.1	<10	<10	26	<10	5.76	1.15	32	<10	0.06	968	<10	51	11	0.02	65	<50	6	<50	26	<10	1.89	106	<50	31	141
PFU-JAS-SC002	1.24	<30	<0.1	121	<5	<0.1	<10	<10	26	<10	4.16	0.57	<10	<10	0.02	964	<10	55	<10	<0.01	31	<50	5	<50	11	16	2.63	81	<50	16	76
PFU-JAS-SC003	1.4	<30	<0.1	213	<5	<0.1	<10	<10	30	<10	5.7	1.39	71	<10	0.02	2280	<10	151	<10	0.01	29	<50	<5	<50	12	28	4.81	75	<50	90	181
PFU-JAS-SC004	7.72	<30	<0.1	229	<5	0.1	<10	<10	12	<10	4.74	1.44	25	<10	0.08	763	<10	56	<10	0.02	71	<50	7	<50	19	<10	1	33	<50	32	114
PFU-JAS-SC005	2.25	<30	<0.1	156	<5	0.14	<10	10	35	<10	7.99	0.9	170	13	0.05	2560	<10	192	13	0.03	24	<50	11	<50	18	42	5.73	113	<50	168	248
PFU-JAS-CB001	0.71	<30	<0.1	39	<5	<0.1	<10	26	68	<10	23.67	0.16	15	<10	0.03	5486	16	312	15	<0.01	38	<50	5	<50	<10	35	11.84	426	<50	40	666
PFU-JAS-CB002	0.36	<30	<0.1	44	<5	<0.1	<10	29	65	<10	16.52	0.21	15	<10	0.04	4817	<10	310	19	<0.01	26	<50	7	<50	<10	68	14.22	318	<50	33	368
PFU-JAS-CB003	0.78	<30	<0.1	36	<5	<0.1	<10	24	81	<10	17.67	0.22	384	<10	0.02	7066	<10	462	17	0.04	113	<50	12	<50	<10	82	16.31	254	<50	319	506
PFU-JAS-CB004	1.03	<30	<0.1	83	<5	<0.1	<10	<10	33	<10	10.62	0.57	15	<10	0.01	2760	11	204	<10	<0.01	24	<50	<5	50	<10	21	5.09	78	<50	29	309
PFU-JAS-CB005	0.48	<30	<0.1	62	<5	<0.1	<10	20	67	<10	16.01	0.4	358	<10	0.02	6385	<10	445	12	0.04	47	<50	9	<50	<10	71	14.48	215	<50	286	483

XI. CONCLUSÕES

Neste tópico iremos explicar sobre as conclusões em cada um dos parâmetros que influenciam no empreendimento.

Fisiografia: os aspectos relevantes à morfologia, vegetação e hidrografia são extremamente favoráveis. O impacto sobre a vegetação será de média baixa proporção e realizado dentro da legislação vigente. Quanto aos recursos hídricos serão tomadas todas as medidas necessárias à proteção dos mesmos.

A poligonal de pesquisa equivalente ao processo 886.593/2008, recoberta pelas unidades graníticas São Lourenço, mostra uma identidade própria que a caracteriza como promissora para conter mineralização estanífera e aurífera a ponto de gerar um jazimento e que por isto mesmo pode ser considerada como altamente fértil para tal.

As seguintes considerações podem ser feitas com relação a este potencial e são resultantes de um conjunto de ações exploratórias aí implantadas pela titular do processo, além de indícios externos e evidentes como a lavra artesanal nas aluviões das fozes do Rio São Sebastião e Faia.

1. A região foi palco de intensa atividade mineira artesanal com destaque para a já citada lavra das aluviões do Rio São Sebastião e o próprio garimpo do Faia;
2. Atualmente persiste um conjunto de lavras rudimentares em ambientes aluvio/coluvionares com algum resultado positivo;
3. Foram encontradas dezenas de ocorrência de lavra garimpeira em aluvio, com resultados animadores de acordo com os métodos de trabalho utilizados;
4. Ao longo deste relatório é mostrado foto de cavas garimpeiras desativadas sobre rochas da Unidade São Lourenço;
5. Resultados para estanho da ordem de 240g/m³ e 25 pintas de ouro em amostra analisadas nessa etapa, em caráter exploratório, confirmam a existência de minério na região;
6. A existência do garimpo do Faia, desativado desde a década de 1980, não possui cobertura vegetal que demonstra facilidade nas licenças ambientais e de supressão vegetal (que não será necessária) de início de atividades com Guia de Utilização;
7. A mineralização de metais preciosos e não ferrosos em granitos metassomatizados é típica da Província Estanífera de Rondônia e ocorrências semelhantes vêm sendo encontradas em uma série de intrusões graníticas (Younger Granites) no estado de Rondônia, principalmente no corpo São Lourenço onde estão localizadas as minas de São Lourenço e Macisa, uma importante área de produção de cassiterita no estado, conferindo a essa localidade uma grande importância econômica em termos de minério contido.

Estas afirmações são importantes para realçar o ambiente geológico que está contido pela poligonal em apreço e seu consequente potencial para conter mineralização estanífera.



É importante lembrar a morfologia do prospecto dominado por terrenos de aluvião e terraços aluvionares paleoceno ou neoceno. Nestas condições importa primeiramente a identificação da presença de algum metal, e aqui esta premissa foi plenamente satisfeita.

Para completar a campanha geológica e obter as reservas de estanho e ouro contidas no alvará e realizar o estudo de viabilidade econômica é necessário realizar trabalhos de pesquisa adicionais, tais como sondagem percussiva sistemática ao longo de espaçamento pré-definidos a fim de estimar e desenhar corpos de minério com continuidade vertical e lateral, estudos petrográficos e modelagem tridimensional da jazida a partir de seus resultados, além de outras atividades demonstradas ao longo deste relatório, como

Em um contexto de várias ocorrências estaníferas e auríferas de porte pequeno a médio, a área DNPM 886.593/2008, dada sua grande fertilidade, possui importância de relevo para a contabilização de uma reserva global que viabilize economicamente a PER e que permita a execução do aproveitamento econômico do depósito com a implantação de atividade de mineração e industrial na região.

Visto o volume de trabalho e o empenho dispendido, e levando em consideração todas as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento da pesquisa, pedimos a esta respeitosa agência a prorrogação do Alvará por mais três anos. Este tempo será suficiente para terminarmos a pesquisa, com as etapas de sondagem de detalhe, poços e trincheiras, desenvolvimento tecnológico e lavra experimental. Concluindo estas etapas poderemos partir para a implantação de um empreendimento de fato.

Desde já nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos ou informações que se fizerem necessários.

Porto Velho, 10 de julho de 2023

ALEXANDRE FRANCISCO PETOLCHCKNY
GEÓLOGO - 5063367988D/SP

JURACI ALVES DOS SANTOS
815.591.198/53
TITULAR



XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida T.I.R., Souza Filho C. R., Juliani C., Branco F.C. 2009. Application of Remote Sensing to Geobotany to Detect Hydrothermal Alteration Facies in Epithermal High Sulfidation Gold Deposits in the Amazon Region. In: Richard Bedell et al. (Orgs.). SEG Reviews in Economic Geology - Remote Sensing and Spectral Geology. 1 ed.: Society of Economic Geologists (SEG) Special Publication. 16: 135-142.
- Assis R.R. 2008. Contexto geológico e associação paragenética das mineralizações auríferas de União do Norte, região de Peixoto de Azevedo, Província de Alta Floresta (MT). Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 81p.
- Assis R.R. 2011. Depósitos auríferos associados ao magmatismo granítico do setor leste da Província de Alta Floresta (MT), Cráton Amazônico: tipologia das mineralizações, modelos genéticos e implicações prospectivas. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 462p.
- Barbuena D. 2012. Processamento e modelagem de dados geofísicos e imagens ASTER aplicados à interpretação geológica e prospecção mineral na Província Aurífera de Alta Floresta, MT. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 135p.
- Briggs I.C. 1974. Machine contouring using minimum curvature. *Geophysics*, 39(1): 39–48.
- Dickson B.L. & Scott K.M. 1997. Interpretation of aerial gamma-ray surveys – adding the geochemical factors. In: Airborne Magnetic and Radiometric Surveys, AGSO. *Journal of Australian Geology & Geophysics*, 17(2):187-200.
- Ferreira F.J.F., Fruchting A., Guimarães G.B., Alves L.S., Martin V.M.O., Ulbrich H.H. 2009. Levantamentos gamaespectrométricos em granitos diferenciados II: O exemplo do Granito Joaquim Murtinho, Complexo Granítico Cunhaporanga, Paraná. *Geologia USP. Série Científica*, 9(1): 55-72.
- Grasty R. L., Glynn J. E., Grant J. A. 1985. The analysis of multichannel airborne gamma-ray spectra. *Geophysics*, 50: 2611-2620.
- Juliani C., Rye R.O., Nunes C.M.D., Snee L.W., Corrêa-Silva R.H., Monteiro L.V.S., Bettencourt J.S. Neumann R., Neto A.A. 2005. Paleoproterozoic high-sulfidation mineralization in the Tapajós gold province, Amazonian Craton, Brazil: geology, mineralogy, alunite argon age, and stable-isotope constraints. *Chemical Geology*, 215: 95-125.
- Li X. 2006. Understanding 3D analytic signal amplitude. *Geophysics*, 71(2): L13-L16.
- Miguel Jr. E. 2011. Controle estrutural das mineralizações auríferas e idade U-Pb das encaixantes ao longo do lineamento Peru-Trairão: Província Aurífera de Alta Floresta,



- Mato Grosso. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Moreton L.C & Martins E.G. 2005. Geologia e Recursos Minerais de Alta Floresta - Vila Guarita. Escala 1:250.000. Brasília: Serviço Geológico do Brasil (CPRM). 68 p.
- Nabighian M.N. 1974. Additional comments on the analytic signal of two-dimensional magnetic bodies with polygonal cross-section. *Geophysics*, 39(1): 85-92.
- Nabighian M.N. 1972. The analytic signal of two-dimensional magnetic bodies with polygonal cross-section: Its properties and use for automated anomaly interpretation. *Geophysics*, 37(3): 507-517.
- Paes de Barros A.J. 2007. Granitos da região de Peixoto de Azevedo–Novo Mundo e mineralizações auríferas relacionadas – Província Aurífera de Alta Floresta (MT). Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 154p.
- Parro P.S. 1998. Magnetometria e gamaespectrometria aerotransportadas na interpretação geológico-estrutural da região dos rios Juruena e Teles Pires. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 63 p.
- Roest W.R., Verhoef J., Pilkington M. 1992. Magnetic. interpretation using the 3-D analytic signal, *Geophysics*, 57(1): 116-125.
- Santos J.O.S. 2003. Geotectônica dos escudos das Guianas and Brasil-Central. In: BIZZI, L.A.
- et al. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM: Brasília, p.169-226.
- Santos J.O.S., Hartmann L.A., Gaudette H.E., Groves D.I., McNaughton N.J., Fletcher I.R. 2000. A new understanding of the Provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. *Gondwana Research*, 3(4): 453-488.
- Silva M.G. & Abram M.B. 2008. Projeto metalogenia da Província Aurífera Juruena-Teles Pires, Mato Grosso. Goiânia, Serviço Geológico Brasileiro, CPRM, 212p.
- Souza J.O., Frasca A.A.S., Oliveira C.C. 2005. Geologia e Recursos Minerais da Província Mineral de Alta Floresta. Brasília: CPRM-Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), 159 p.
- Tassinari C.C.G. & Macambira M.J.B. 1999. Geochronological Provinces of the Amazonian Craton. *Episodes*, 22(3):174-182.
- Ulbrich H.H.G., Ulbrich M.N.C, Ferreira F.J.F., Alves L.S., Guimarães G.B., Fruchting A. 2009. Levantamentos Gamaespectrométricos em Granitos Diferenciados I: Revisão da Metodologia e do Comportamento Geoquímico dos Elementos K, Th e U. *Revista do Instituto de Geociências - USP*, 9(1): 33-53.
- Vasconcelos R.M., Metelo M.J., Motta A.C., GOMES R.D. 1994. Geofísica em Levantamentos Geológicos no Brasil. CPRM, Rio de Janeiro, 172p.



XIII. ANEXOS

