



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

HÉLIDA REGINA TECHI PANTALEÃO

**Geologia da porção oriental da Província Aurífera de Alta
Floresta: Região de Guarantã do Norte/MT.**

**Geology of the Eastern Portion of the Alta Floresta Gold
Province: Guarantã do Norte Region, MT.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauricio Rigoni Baldim

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Roque Rubert.

Linha de Pesquisa: Evolução Crustal e Geologia Econômica.

Projeto de Pesquisa Vinculado: Projeto geologia, recursos minerais e levantamento geoambiental do município de Guarantã do Norte.

**CUIABÁ – MT
2025**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

REITORIA

Reitor

Prof. Dr. Evandro Aparecido Soares da Silva

Vice-Reitora

Prof^a. Dr^a. Rosaline Rocha Lunardi

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Pró-Reitor

Prof. Dr. Jackson Antonio Lamounier Camargos Resende

FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS

Diretor

Prof. Dr. Paulo César Corrêa da Costa

Diretor Adjunto

Prof. Dr. Carlos Humberto da Silva

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

Coordenador

Prof. Dr. Maurício Rigoni Baldim

Vice-Coordenador

Prof. Dr. Lucas de Magalhães May Rossetti

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
Nº144**

**Geologia da porção oriental da Província Aurífera de Alta
Floresta: Região de Guarantã do Norte/MT.**

**Geology of the Eastern Portion of the Alta Floresta Gold
Province: Guarantã do Norte Region, MT.**

HÉLIDA REGINA TECHI PANTALEÃO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauricio Rigoni Baldim

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Roque Rubert.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da Faculdade de Geociências da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Geociências.

**CUIABÁ – MT
2025**

Ficha Catalográfica

P197g Pantaleão, Héli da Regina Tech.

Geologia da porção oriental da Província Aurífera de Alta Floresta: Região de Guarantã do Norte/MT. [recurso eletrônico] / Héli da Regina Tech. Pantaleão. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 61 f., pdf). -- 2025.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Rigoni Baldim.

Coorientador: Prof. Dr. Rogério Roque Rubert.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Cuiabá, 2025.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Integração de dados geológicos; Arcabouço estrutural; Província Aurífera de Alta Floresta; Geofísica; Magnetometria. I. Baldim, Mauricio Rigoni, orientador. II. Rubert, Rogério Roque, coorientador. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se na biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá, Cuiabá – MT.

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada à fonte.

**Geologia da porção oriental da Província Aurífera de Alta Floresta:
Região de Guarantã do Norte/MT.**

BANCA EXAMINADORA

Dr. Maurício Rigoni Baldim
Orientador
UFMT/FAGEO

Dr. Ronaldo Pierosan
UFMT/FAGEO

Dr. Danilo Barbuena
UNICAMP

Dedicatória

Ao meu marido, Judson, grande influenciador e incentivador, obrigada por tanto apoio. Às minhas filhas, Camila e Nicole, pelas quais me empenho para ser um bom exemplo. À minha mãe, que me deu o dom da vida e me ensinou tudo o que sou hoje. Aos meus avós maternos, seu Vassílio e dona Lila (*in memoriam*), por serem meus modelos de amor e dedicação. Amo vocês.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, à força divina pela criação de tudo, pelo dom da vida e pela oportunidade. Por me dar forças e garantir minha segurança nesta caminhada de fé, que me permitiu chegar até aqui.

Aos meus familiares, principalmente ao meu marido, Judson, pelo incentivo incondicional; à minha filha, Camila, e à minha enteada, Nicole, pela compreensão e amor; à minha mãe, Sandra, por me dar suporte sempre que necessário; e aos demais entes queridos, por toda a compreensão e carinho dedicados a mim durante o andamento do mestrado.

À Faculdade de Geologia da Universidade Federal de Mato Grosso (FAGEO) e ao Programa de Pós-Graduação, por cederem dados fundamentais para a realização deste trabalho, bem como por fornecerem infraestrutura e por promoverem ensino público e gratuito de qualidade. Aos professores, agradeço pelos valiosos ensinamentos.

À Companhia Mato-grossense de Mineração (METAMAT), pela oportunidade de participar do Projeto Garantã, pela estrutura oferecida e pelo apoio logístico — sem os quais este trabalho não poderia ter sido concluído.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Mauricio Rigoni Baldim e Prof. Dr. Rogério Roque Rubert, pela excelente orientação e, principalmente, por acreditarem na minha dedicação.

Agradeço de coração aos amigos que fiz no mestrado — Alexandre, Luzinete e Xinuli — vocês são especiais e se tornaram amigos para além da sala de aula.

Muito obrigada!

RESUMO

PANTALEAO, Héli da Regina Tech. **Geologia da porção oriental da Província Aurífera de Alta Floresta: Região de Guarantã do Norte/MT.** Geology of the Eastern Portion of the Alta Floresta Gold Province: Guarantã do Norte Region, MT, Ano. 2025, 144 f. Dissertação (Mestre em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Faculdade de Geociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT, 2025.

A Província Aurífera Alta Floresta (PAAF), localizada na porção sudeste da Província Rondônia-Juruena, destaca-se como uma das principais áreas metalogenéticas do Cráton Amazônico, especialmente para depósitos auríferos associados a rochas vulcano-plutônicas paleoproterozoicas. Essa região apresenta um arcabouço geológico e estrutural complexo, marcado pela sobreposição de eventos tectono-magmáticos, cuja compreensão é fundamental para a delimitação de áreas favoráveis à prospecção mineral. Este trabalho teve como objetivo caracterizar o arcabouço geológico e estrutural de uma área situada na porção oriental da PAAF, por meio da integração de dados de campo, análises petrográficas e interpretação de produtos aerogeofísicos, como magnetometria e gamaespectrometria. A metodologia envolveu mapeamento geológico em escala de semi-detalhe, descrição petrográfica, processamento e análise de dados geofísicos em ambiente SIG, além da integração de multirradogramas para distinguir estruturas rasas e profundas. Os resultados permitiram identificar as principais unidades litoestratigráficas, como o Grupo Colíder, subdividido em Sucessão Inferior e Sucessão Superior, as Suítes Intrusivas Teles Pires, Unidade Nova Esperança, Matupá e a Suíte Flor da Serra (representada por diques máficos), bem como o Complexo Xingu e o Grupo Beneficente. Estruturalmente, foram distinguidos dois sistemas principais: estruturas profundas orientadas NW–SE a WNW–ESE, interpretadas como zonas de cisalhamento, e estruturas rasas com direções predominantes NE–SW a ENE–WSW, associadas a falhas e fraturas que podem controlar o alojamento de diques máficos e a circulação de fluidos hidrotermais. A integração entre dados geológicos e aerogeofísicos permitiu avançar na compreensão do arcabouço estrutural regional.

Palavras chaves: Integração de dados geológicos; Arcabouço estrutural; Província Aurífera de Alta Floresta; Geofísica; Magnetometria

ABSTRACT

The Alta Floresta Gold Province (PAAF), located in the southeastern portion of the Rondônia–Juruena Province, is recognized as one of the main metallogenetic regions of the Amazonian Craton, particularly for gold deposits associated with Paleoproterozoic volcano-plutonic rocks. This region displays a complex geological and structural framework, characterized by the superposition of multiple tectono-magmatic events, whose understanding is essential for delineating areas favorable for mineral exploration. This study aims to characterize the geological and structural framework of a sector in the eastern portion of the PAAF by integrating field data, petrographic analyses, and the interpretation of airborne geophysical datasets, including magnetometry and gamma-ray spectrometry. The methodology involved semi-detailed geological mapping, petrographic descriptions, processing and analysis of geophysical data within a GIS environment, and the integration of multiple datasets to discriminate between shallow and deep crustal structures. The results enabled the identification of the main lithostratigraphic units, including the Colíder Group—subdivided into Lower and Upper successions—and the Teles Pires, Nova Esperança, Matupá, and Flor da Serra intrusive suites, the latter represented by mafic dykes. Additionally, the Xingu Complex and the Beneficente Group were also mapped. From a structural perspective, two major systems were identified: deep structures trending NW–SE to WNW–ESE, interpreted as shear zones; and shallow structures with predominant NE–SW to ENE–WSW orientations, associated with faults and fractures that may control the emplacement of mafic dykes and the circulation of hydrothermal fluids. The integration of geological and airborne geophysical data provided significant insights into the regional structural framework.

Keywords: Geological Data Integration; Alta Floresta Gold Province; Magnetometry; Gamma-ray Spectrometry.

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de Localização da área de estudo.....	17
Figura 2: Compartimentação tectono-geocronológica do Cráton Amazônico e localização da PAAF.....	19
Figura 3: Mapa de localização da Província Aurífera de Alta Floresta. A) Domínios tectono-cronológicos do Cráton Amazônico e localização da PAAF; B) Domínios geológicos da PAAF.....	20
Figura 4: Mapas do Projeto Aerogeofísico-1121. A) Área compreendida no levantamento aerogeofísico. B) Linhas de voo do levantamento aéreo.....	25
Figura 5: Mapas Geológico.....	32
Figura 6: Mapas gamaespectrométricos (A) Canal do K, (B) Canal do Th, (C) Canal do U e (D) Canal de CT.....	34
Figura 7: Mapas gamaespectrométricos (A) Canal de CT (B) Razão Th/K, (C) Razão U/K e (D) Ternário.....	38
Figura 8: Mapas de anomalias magnéticas (A) residual, (B) reduzido ao pólo e (C) reduzido ao pólo e corrigido através do filtro cosseno-direcional.....	40
Figura 9: Mapas de anomalias magnéticas (A) reduzido ao pólo e corrigido através do filtro cosseno-direcional, (B) continuação para cima com distância de 2000m.....	41
Figura 10: Mapas de anomalias magnéticas (A) Derivada X, (B) Derivada Y, (C) Derivada Z e (D) GHT.....	43
Figura 11: Métodos de realce aplicados ao mapa de anomalias magnéticas (A) ISA (B) ASA (C) GHT-ISA (D) ISA-GHT.....	45
Figura 12: Interpretação das estruturas a partir dos realces (A) ISA-GHT e (B) RGB das derivadas verticais e (C) comparação das estruturas profundas e superficiais.....	47
Figura 13: Mapas Geológicos: CPRM (A), De Santos (B) e este Trabalho (C)	51

Lista de Siglas, Abreviaturas e Símbolos

ASA – Amplitude do Sinal Analítico

AMCC – Arco Magmático Cuiú-Cuiú

CPRM – Serviço Geológico do Brasil (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais)

CT – Contagem Total

Dx – Derivada horizontal no eixo x

Dy – Derivada horizontal no eixo y

Dz – Derivada vertical

GHT – Gradiente Horizontal Total

ISA – Inclinação do Sinal Analítico

K – Potássio

METAMAT – Companhia Mato-grossense de Mineração

PAAF – Província Aurífera de Alta Floresta

SIG – Sistema de Informação Geográfica

Th – Tório

U – Urânio

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

UTM – Universal Transversa de Mercator

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos	15
1.2 Localização da Área de Estudo	15
2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL E LOCAL	16
2.1 Cráton Amazônico.....	16
2.2 Província Aurífera de Alta Floresta	16
2.2.1 Contexto Tectônico da PAAF	16
2.2.2 Arcabouço geológico e estrutural	17
2.2.3 Depósitos minerais.....	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1 Compilação de Dados de Campo	21
3.2 Aerogeofísica	22
3.2.1 Dados técnicos	23
4. RESULTADOS	27
4.1 Mapa Geológico e Unidades Litoestratigráficas	27
4.2 Aerogeofísica	31
4.2.1 Gammaespectrometria	31
4.2.2 Magnetometria	37
5. DISCUSSÃO	46
5.1 Arcabouço Geológico.....	46
5.2 Arcabouço Estrutural.....	49
6. CONCLUSÕES	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1. INTRODUÇÃO

O Cráton Amazônico constitui um dos principais blocos arqueano-paleoproterozoico da América do Sul, abrangendo uma vasta área do norte do continente sul-americano. É subdividido em províncias tectono-geocronológicas, como Maroni-Itacaiúnas, Ventuari-Tapajós, Rio Negro-Juruena e Rondônia-San Ignacio, limitadas por faixas orogênicas paleoproterozoicas ou zonas de sutura (Tassinari & Macambira, 1999). Essas províncias representam diferentes domínios crustais formados durante a aglutinação de terrenos ao longo do Proterozoico. A Província Rondônia-Juruena, onde se insere a Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF), é caracterizada por arcos magmáticos e episódios de magmatismo tipo A associados a ambientes extensionais e transcorrentes, com intensa reativação de estruturas paleoproterozoicas e instalação de sistemas vulcano-plutônicos, como o Colíder–Teles Pires (Tassinari & Macambira, 1999; Santos et al., 2000). Esse cenário geotectônico favoreceu o desenvolvimento de importantes províncias auríferas, marcadas por corpos graníticos, sequências vulcânicas e zonas de cisalhamento com forte atividade hidrotermal (Scandolara et al., 2017; Silva et al., 2022).

A Província Aurífera Alta Floresta, localizada na porção sudeste da Província tectono-geocronológica Rondônia-Juruena, é reconhecida pelo seu elevado potencial metalogenético, particularmente para depósitos de ouro. Além disso, apresenta um contexto geológico complexo, marcado pela sobreposição de eventos tectono-magmáticos e deformacionais paleoproterozoicos (Fuzikawa et al., 2000; Scandolara et al., 2017). A PAAF está inserida na porção sul do Cráton Amazônico, região que representa uma das principais áreas de atividade garimpeira do norte do Mato Grosso, e que tem sido foco de diversos levantamentos geológicos e geofísicos com o intuito de compreender sua evolução tectônica e seus controles estruturais e litológicos sobre a mineralização (CPRM, 2019; Galé, 2018).

A geologia da PAAF é dominada por rochas vulcânicas e plutônicas paleoproterozoicas atribuídas ao evento Colíder–Teles Pires, datado entre aproximadamente 1,81 e 1,76 Ga (CPRM, 2019). Esse evento gerou uma associação rochas vulcânicas ácidas, como ignimbritos, riolitos e tufos, além de granitos e granodioritos de afinidade do tipo A2, interpretados como parte de um sistema magmático extensional intra-placa (Fuzikawa et al., 2007). Essas unidades são amplamente reconhecidas nos mapeamentos da CPRM (2019), que subdivide o Grupo Colíder em

formações distintas com base em aspectos faciológicos e litoquímicos. Adicionalmente, Santos (2018) que propõe a ocorrência de dois pulsos vulcânicos com variações texturais e composicionais significativas.

Embora tais estudos tenham avançado na caracterização regional, ainda existem lacunas no detalhamento local das unidades litoestratigráficas e, sobretudo, na integração entre os dados geológicos de superfície e os produtos aerogeofísicos como a magnetometria e a gamaespectrometria. Além disso, a compreensão do arcabouço estrutural em escalas de maior detalhe é fundamental para a identificação de zonas de alteração hidrotermal, estruturas condutoras de fluidos e áreas com potencial para mineralizações auríferas primárias e secundárias (Galé, 2018; Silva et al., 2022).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal a caracterização geológica e estrutural de uma área localizada na porção oriental da Província Aurífera Alta Floresta, a partir da integração de dados de campo, análises petrográficas, interpretação de imagens de relevo e dados aerogeofísicos. A partir dessa abordagem multidisciplinar, buscou-se aprimorar o conhecimento sobre o posicionamento das unidades vulcano-plutônicas e os controles estruturais sobre sua instalação, correlacionando os dados obtidos com os modelos propostos por trabalhos anteriores, como os da CPRM (2019) e Santos (2018).

A metodologia adotada neste estudo contempla mapeamento geológico em escala de semi-detalle, descrição petrográfica de amostras representativas, a análise e o processamento de dados magnetométricos e gamaespectrométricos em ambiente SIG, e integração de multidados. Essa abordagem permitiu distinguir estruturas rasas e profundas, cuja correlação com eventos tectônicos regionais evidenciou o papel fundamental do controle estrutural no posicionamento dos corpos magmáticos e na concentração das mineralizações auríferas. O trabalho confirmou que as direções estruturais predominantes — NW–SE e NE–SW — atuaram como canais preferenciais para a instalação de magmas e para a circulação de fluidos hidrotermais mineralizantes, em consonância com os modelos regionais e estudos anteriores. Além disso, a subdivisão das unidades vulcânicas do Grupo Colíder em duas sucessões contribuiu para o refinamento da compartimentação litoestratigráfica local, avançando sobre interpretações previamente realizadas e ampliando o conhecimento sobre a evolução geológica e o potencial metalogenético da Província Aurífera Alta Floresta.

1.1 Objetivos

Caracterizar o arcabouço geológico e estrutural de uma área localizada na porção oriental da Província Aurífera Alta Floresta, no norte do Estado de Mato Grosso, por meio da integração de dados de campo, petrográficos e aerogeofísicos (magnetometria e gamaespectrometria), com o intuito de identificar os principais litotipos, estruturas geológicas e seus controles sobre a instalação das rochas magmáticas e a mineralização aurífera, correlacionando os resultados obtidos com os modelos regionais propostos pela CPRM (2019) e por Santos (2018).

1.2 Localização da Área de Estudo

A área de estudo está localizada na região norte do Estado de Mato Grosso, na divisa entre os estados do Pará e Mato Grosso. Envolve parte dos municípios de Novo Mundo, Matupá e Guarantã do Norte (em Mato Grosso), além dos municípios de Altamira e Novo Progresso (sul do Pará) como mostrado na figura 1.

O extremo leste abrange parte da Terra Indígena Panará. E a principal via de acesso ao centro urbano da cidade de Guarantã do Norte é pela BR – 163, que corta a área de norte a sul, como mostra no mapa de localização da área de estudo abaixo.

Figura 1: Mapa de Localização da área de estudo.



Fonte: Base Cartográfica: IBGE, 2010. Base da Imagem ESRI.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL E LOCAL

2.1 Cráton Amazônico

O Cráton Amazônico constitui uma grande massa crustal localizada ao norte da América do Sul, cuja estabilização ocorreu por volta de 1,0 Ga. O cráton é limitado a sul e leste pela Faixa de Dobramentos neoproterozoica Paraguai-Araguaia, no Brasil Central (Almeida et al., 1976; Cordani et al., 1988; Tassinari & Macambira, 1999), e para oeste com o aulacógeno neoproterozoico Tucavaca-Chiquitos, na Bolívia (Trompette, 2000; Ramos et al., 2022). No total, abrange aproximadamente 430.000 km² e representa uma das maiores massas cratônicas do planeta, sendo subdividido em Escudos das Guianas, ao norte e do Guaporé ao sul, que são limitados pelas bacias sedimentares do Solimões e do Amazonas (Cordani et al., 2017).

Os modelos tectônicos elaborados com base em dados geocronológicos, isotópicos e geoquímicos, desenvolvidos desde a década de 1970 (Tassinari & Macambira, 1999; Santos et al., 2000; Cordani & Teixeira, 2007; Vasquez et al., 2008), propõem a compartimentação do Cráton Amazônico em seis províncias geocronológicas (Tassinari & Macambira, 1999): 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), Rondonian-San Ignacio (1,55–1,3 Ga) e Sunsás (1,3–1,0 Ga). Alternativamente, Santos et al. (2000) propõem sua subdivisão em oito províncias tectônicas, distribuídas de leste a oeste, desde terrenos arqueanos até domínios paleoproterozoicos e mesoproterozoicos progressivamente mais jovens, amalgamados por processos de acreção crustal (Tassinari & Macambira, 1999; Santos et al., 2000).

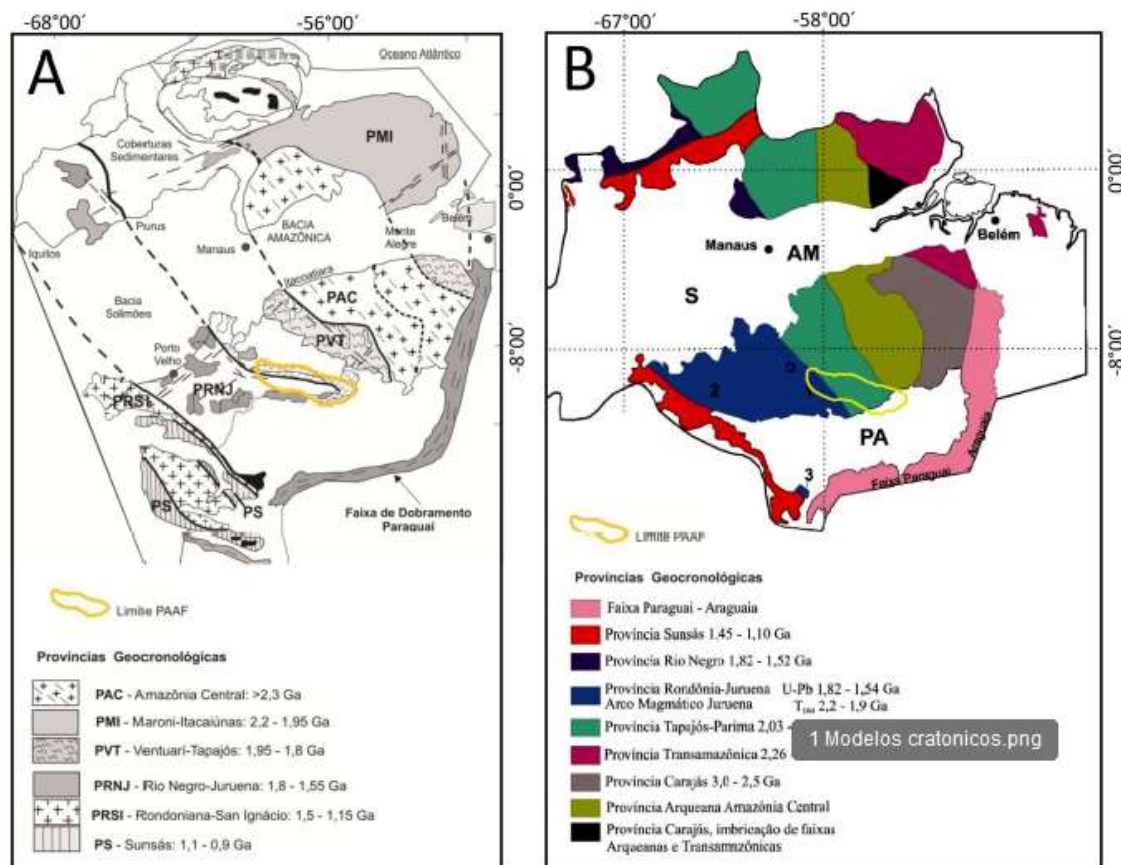
2.2 Província Aurífera de Alta Floresta

2.2.1 Contexto Tectônico da PAAF

A Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) também denominada de Província Aurífera Juruena–Teles Pires (Silva & Abram, 2008), Domínio Alta Floresta (Santos et al., 2000), ou Província Mineral de Alta Floresta (Souza et al., 2005), está situada na porção sul do Cráton Amazônico. A PAAF está inserida nas proximidades do limite entre as Províncias Ventuari–Tapajós (1,95 – 1,80 Ga) e Rio Negro–Juruena (1,80 – 1,55 Ga), na concepção de Tassinari & Macambira (1999, 2004), ou na transição entre as províncias tectônicas Tapajós–Parima (2,03–1,8 Ga) e Rondônia–Juruena (1,82–1,54 Ga),

conforme a proposta de Santos et al. (2000) (Fig. 2.B). A evolução tectônica dessa região tem sido amplamente debatida, com novas interpretações sendo refinadas à medida que novos dados são adquiridos (Oliveira & Almeida, 2021; Rizzotto et al., 2019).

Figura 2: Compartimentação tectono-geocronológica do Cráton Amazônico e localização da PAAF.



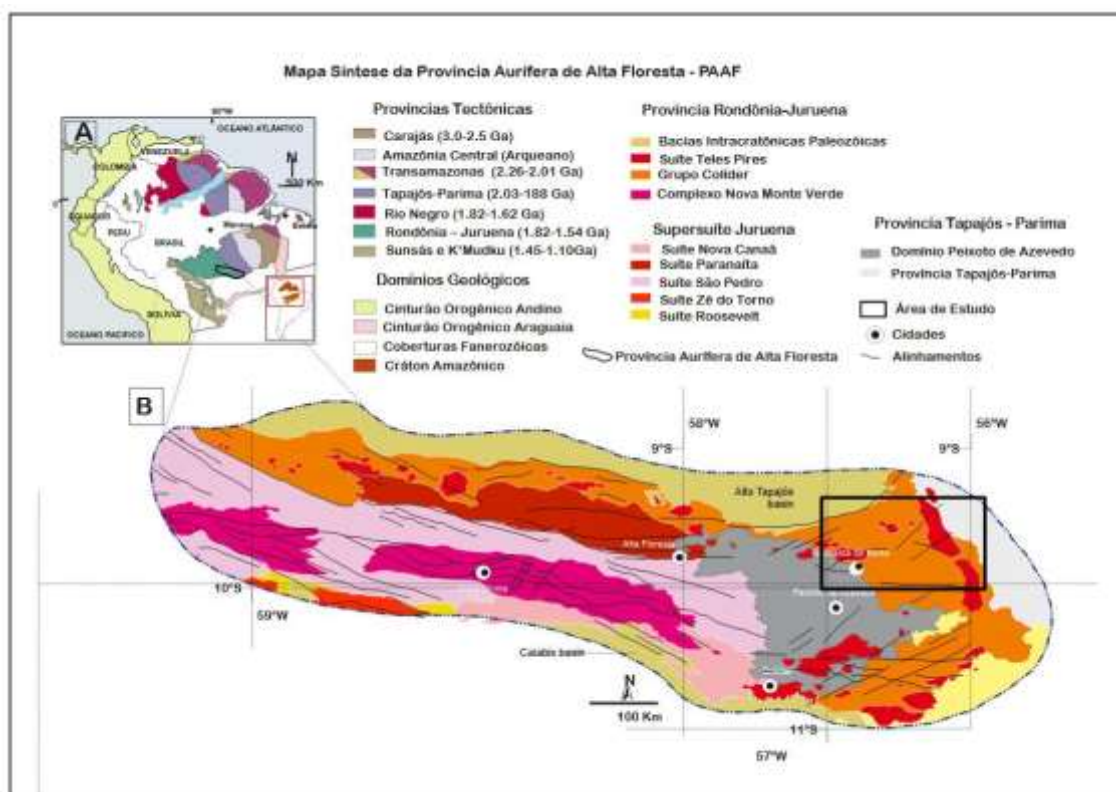
Fonte: Adaptado de (A) Tassinari & Macambira (2004) e (B) Santos *et al.* (2000).

2.2.2 Arcabouço geológico e estrutural

Do ponto de vista da arquitetura crustal, essas províncias que são representadas como terrenos paleoproterozoicos a mesoproterozoicos, alongados com orientação estrutural preferencial NW-SE, e que foram progressivamente acrescidos ao núcleo arqueano (e.g., arcos magmáticos - Juliani *et al.*, 2013, 2014; Scandolara *et al.*, 2017). O arcabouço geológico da região é dominado por rochas plutônicas e vulcânicas de composição predominantemente félsica, com idades entre 1,82 Ga e 1,74 Ga (Teixeira et al., 1989; Tassinari & Macambira, 1999; Santos et al., 2000; Cordani et al., 2009; Silva et al., 2014; Rizzotto et al., 2019). Os seus limites ao norte são com o Graben do Cachimbo e ao sul com o Graben dos Caiabis (Silva Santos, 2018). De acordo com Dardene & Schobbenhaus (2001), a PAAF (Fig. 3-B) se estende por mais de 500 km no

norte do estado de Mato Grosso, entre as nascentes do rio Peixoto de Azevedo ao leste e rio Aripuanã a oeste.

Figura 3: Mapa de localização da Província Aurífera de Alta Floresta. **A)** Domínios tectono-cronológicos do Cráton Amazônico e localização da PAAF; **B)** Domínios geológicos da PAAF.



Fonte: Adaptado de (A) Santos *et al.* (2000) e (B) Souza *et al.*, (2005)

De acordo com o modelo proposto por Scandolara *et al.* (2017) e referências associadas, a evolução deformacional da área em estudo está relacionada à colisão entre os blocos crustais Tapajós e o proto-cráton Parágua. Nesse contexto, um único evento tectono-metamórfico seria responsável tanto pela geração das rochas da Província Rondônia-Juruena quanto pela deformação das rochas associadas à Província Tapajós-Parima, especialmente no domínio Alta Floresta. Conforme indicado pelos autores, essas unidades foram submetidas a condições metamórficas de fácies anfibolito superior, com ocorrência subordinada de migmatização por volta de 1,64 Ga.

Entretanto, mapeamentos geológicos em escala 1:100.000 realizados por Alves *et al.* (2019) apontam a presença de dois episódios deformacionais distintos nas rochas do domínio Peixoto de Azevedo. O primeiro, denominado D1, é de natureza dúctil a dúctil-rúptil, estando associado à formação do Arco Magmático Cuiú-Cuiú (AMCC), datado entre aproximadamente 2,01 e 1,99 Ga. O segundo, D2, apresenta caráter rúptil-dúctil a

rúptil e é interpretado como sincrônico ou ligeiramente posterior à atividade vulcano-plutônica vinculada à Suíte Teles Pires e ao Grupo Colíder.

O evento D1 representa uma fase de deformação progressiva caracterizada por encurtamento crustal e cisalhamento coaxial com orientação do eixo σ_1 na direção leste-oeste. Esse regime tectônico resultou na geração de foliação com direção predominantemente N-S a NNE (S_n), concomitante à consolidação do AMCC (Alves et al., 2019; 2020). Esse episódio também se associa a metamorfismo de fácies anfibolito alto, marcado por estruturas como bandamento metamórfico, migmatização e textura granoblástica.

Na etapa tardi a pós-orogênica do AMCC, observa-se a rotação do principal eixo compressivo para uma direção entre N30° e N40°E, promovendo a transposição da foliação S_n e a formação de zonas de cisalhamento transcorrentes e transpressivas de sentido dextral. Esse regime deu origem a uma nova foliação (S_{n+1}) com orientação NW-SE (Alves et al., 2019; 2020). A S_n original, frequentemente reconhecida como bandamento composicional em ortognaisses e como foliação em granitóides do Complexo Cuiú-Cuiú, é transposta e/ou dobrada por zonas de cisalhamento transcorrente dextral de primeira ordem que definem a S_{n+1} , gerada durante esse estágio mais tardio (Alves et al., 2019).

O segundo episódio deformacional (D2) é marcado por um regime com o eixo σ_1 sub-horizontal orientado entre N30° e N45°E. Esse campo de esforço favoreceu a instalação de um sistema transcorrente-transtensivo com cinemática sinistral, o qual reativou estruturas previamente formadas durante D1 (Alves et al., 2019). Adicionalmente, o evento D2 está associado à geração de fraturas, falhas e juntas de cisalhamento com direções NNE-SSW e WNW-SSE.

Essas estruturas, conforme descritas por Alves et al. (2019), exibem orientações variando entre N10°W e N55°E, com mergulho superior a 80° para SE ou NW, e são interpretadas como fraturas do tipo R e R' de Riedel. As zonas de cisalhamento transcorrentes associadas apresentam direções entre N70-90°W e N40-50°W.

2.2.3 Depósitos minerais

A Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) apresenta uma variedade de depósitos minerais associados a diferentes processos geológicos e tectônicos. Desde a descoberta da província, a extração de ouro concentrou-se majoritariamente em depósitos secundários, como aluvionares e coluvionares. Com o esgotamento desses depósitos

superficiais, as mineralizações primárias passaram a ser alvo das atividades de mineração artesanal e em pequena escala. Dessa forma, direcionou-se a exploração de ocorrências primárias como hospedadas em veios, sistemas *stockwork* ou disseminadas em rochas graníticas, frequentemente caracterizadas por altos teores. Essas mineralizações estão majoritariamente na porção norte da província, alinhadas ao longo de um corredor estrutural de direção WNW–ESE (Paes de Barros, 2007; Mota et al., 2022; Pereira et al., 2023).

Os principais tipos de depósitos identificados na PAAF incluem veios de quartzo-ouro controlados por zonas de cisalhamento, em filonitos, depósitos de preenchimento de falhas e sistemas de mineralizações do tipo pórfiro-epitermal (Pajanoti, 2013; Assis et al., 2017; Galé, 2018; Silva, 2023). Os depósitos explorados em veios estão relacionados a zonas de cisalhamento transcorrentes de orientação predominante NW-SE, e o ouro ocorre em veios de quartzo maciço, por vezes com feições laminadas, formados por movimentos de falha dextral-reversa. A exemplo inclui-se o depósito Peteca, que apresenta texturas de preenchimento de falhas (*fault-fill veins*) e mineralizações concentradas em zonas de maior densidade de fraturas e estruturas de cisalhamento contínuo-descontínuo (Silva, 2023). A deformação estrutural imprime forte influência para o controle da precipitação dos fluidos mineralizantes. Da mesma forma, o depósito Zé Vermelho exemplifica um depósito de preenchimento de zona de falha, onde a mineralização de ouro ocorre ao longo de veios de quartzo formados em uma falha rúptil-dúctil de cavalgamento, em granodioritos da Suíte Paranaíta. A evolução mineralógica é marcada por múltiplos pulsos de fluidos sílico-hidrotermais, brechação intensa e desenvolvimento de *ore-shoots*, refletindo um ambiente dinâmico de circulação de fluidos sob regime compressivo (Pajanoti, 2013).

A PAAF também abriga sistemas de mineralizações associadas ao magmatismo ácido paleoproterozoico da Suíte Colíder, como observado no Garimpo do Papagaio. Nesse contexto, a mineralização aurífera ocorre preferencialmente em veios de quartzo e sulfetos maciço que cortam halos de alteração potássica, sericítica e propilítica, configurando depósitos do tipo pórfiro sobrepostos por sistemas epitermais de *intermediate-sulfidation*. Este modelo representa a telescopagem de eventos hidrotermais, resultante do rebaixamento de câmaras magmáticas e da interação entre fluidos magmáticos e meteóricos (Galé, 2018).

Com relação aos tipos de mineralizações, o ouro (Au) é o principal elemento metálico encontrado nos depósitos da PAAF, ocorrendo frequentemente em associação

com sulfetos como pirita, calcopirita, esfalerita e galena. A presença de prata (Ag), geralmente combinada com ouro sob a forma de életrum ou em teluretos (Au-Ag e Ag-Bi-Pb), também é significativa (Silva, 2023). Nos sistemas pórfiro-epitermais, minerais de cobre (calcopirita), zinco (esfalerita) e chumbo (galena) são comuns, além de minerais acessórios como greenockita e magnetita (Galé, 2018).

A análise integrada dos diferentes depósitos e mineralizações demonstra que a PAAF é caracterizada por uma diversidade de sistemas metalogenéticos, controlados majoritariamente por estruturas tectônicas, tipo de magmatismo (ácido) e intensa atividade hidrotermal. Estes fatores conferem à província grande potencial para exploração de ouro e metais associados, com ênfase em estruturas com direção noroeste-sudeste (NW–SE) e aproximadamente 140 km de extensão, conhecida como lineamento Perú–Trairão (Miguel-Jr, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos utilizados neste trabalho consistiram na compilação de dados geológicos, descrição macroscópica de amostras de rochas, na combinação de técnicas de filtragens e processamentos de dados aeromagnéticos e gamaespectrométricos. Com base nos dados de campo e trabalhos anteriores, integrados com os resultados de interpretação dos processamentos aerogeofísicos, foi possível elaborar um novo mapa geológico em escala 1:25.000, assim como um mapa de contorno estrutural da porção oriental da Província Aurífera de Alta Floresta.

3.1 Compilação de Dados de Campo

Foram utilizados projetos acadêmicos desenvolvidos por alunos e docentes da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), os quais possibilitaram a análise e sistematização das informações no contexto da pesquisa. Destaca-se, entre os trabalhos consultados, o de Silva Santos (2018), que forneceu dados de campo organizados em planilhas (Anexo) que foi base para a elaboração do mapa geológico da área de interesse. Além disso, foi utilizado o banco de dados do projeto "Geologia, Recursos Minerais e Levantamentos Geoambientais do Município de Guarantã do Norte", realizado em parceria entre a Faculdade de Geociências da UFMT e a Companhia Mato-grossense de Mineração (METAMAT). Este projeto forneceu informações relevantes, incluindo análises petrográficas, geoquímicas e geocronológicas, que fundamentaram cientificamente os objetivos desta pesquisa.

Os dados coletados em campo foram organizados em planilhas utilizando o software Microsoft Excel, a partir de fichas padronizadas que contemplaram informações essenciais para a caracterização geológica dos afloramentos. As planilhas foram organizadas de forma estruturada, incluindo a identificação de cada amostra, data de coleta, coordenadas Geográficas e Universal Transversa de Mercator (UTM) para georreferenciamento, altitude dos pontos amostrados, descrição macroscópica das rochas, unidade geológica atribuída, tipo de afloramento, contexto estratigráfico, relações de campo, litologia principal, cor, granulometria, além de registros das estruturas primárias e secundárias. Parâmetros estruturais, como azimute, direção, mergulho e espessura das estruturas e mineralogia predominante também foram anotados.

Com o objetivo de integrar e analisar esses dados de forma espacialmente detalhada, as informações foram georreferenciadas e processadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software ArcGis 10.8. Esse procedimento permitiu a identificação de padrões estruturais e litológicos, além da integração das informações de campo com dados petrográficos, geoquímicos e geocronológicos, favorecendo uma interpretação geológica mais abrangente da área estudada.

A consolidação desses dados culminou na elaboração do mapa geológico da região na escala de 1:100.000, que detalha as principais características geológicas e identifica os litotipos presentes. A caracterização das unidades resultou na individualização de seis unidades principais: Complexo Xingu, Suíte Matupá, Grupo Colíder, Suíte Intrusiva Teles Pires, Suíte Intrusiva Nova Esperança e Grupo Beneficente, além da identificação de diques máficos provavelmente associados à Suíte Intrusiva Flor da Serra.

3.2 Aerogeofísica

Os dados aerogeofísicos — magnetometria e gamaespectrometria — foram processados e interpretados por meio do software Oasis Montaj. As interpolações foram realizadas em malha regular de 500 x 500m pelo método da mínima curvatura (e.g. Briggs, 1974), com célula de 125 metros (1/4 do espaçamento das linhas de voo). Para a remoção dos artefatos geofísicos e ruídos, foram aplicados os filtros de passa-baixa, cosseno direcional com direção principal de 350° e grau 1. Para o realce de estruturas persistentes e profundas e suprimir interferências de fontes rasas, foi aplicado filtro de continuação para cima a uma altitude de 2000 metros. Adicionalmente, foram aplicados filtros de derivadas e realce, incluindo as dX, dY, dZ, GHT, ASA, ISA, GHT-ISA e ISA-

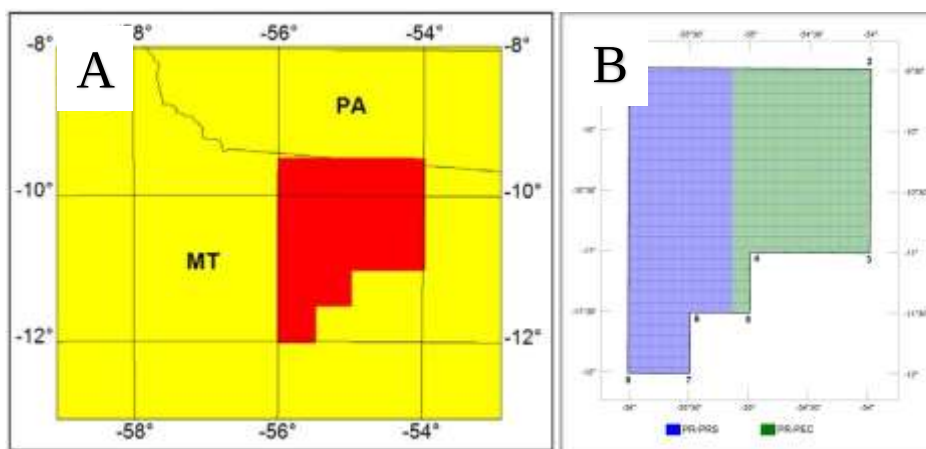
GHT, que serão descritas abaixo. Foram gerados também mapas gamaespectrométricos ternário (K-Th-U) de contagem total de potássio (K, em %), urânio equivalente (eU, em ppm) e tório equivalente (eTh, em ppm). Além disso, também foram elaborados mapas com base nas razões entre os elementos (eU/eTh, eU/K e eTh/K).

3.2.1 Dados técnicos

Para a realização do trabalho foram utilizados dados do Projeto Aerogeofísico-1121 do Norte de Mato Grosso (CPRM, 2014) que recobrem uma área de 96.443 km de perfis aeromagnéticos e aerogamaespectrométricos de alta resolução (Fig. 4). A empresa que realizou o projeto foi a Prospectors Aerolevantamentos e Sistemas Ltda. As linhas de voo e linhas de controle encontram-se com espaçamento de 0,5 km e 10 km e orientadas nas direções N-S e E-W respectivamente, com altura de voo fixada em 100 m sobre o terreno, com variação admitida de até 15 m.

No período de levantamento dos dados as leituras foram realizadas com amostragem por segundo com auxílio do posicionamento via GPS de precisão. A velocidade aproximada dos voos é de 270 km/h. A cobertura completa relativa ao projeto, foram programadas 444 linhas de voo e 28 de controle, totalizando 96.443 km de perfis geofísicos. Os dados do levantamento são informações que se referem aos níveis de magnetometria, contagem total, de emissões radioativas de potássio, tório e urânio dados esses que são georreferenciados através do sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) para a geração dos mapas. (CPRM, 2014).

Figura 4: Mapas do Projeto Aerogeofísico-1121. A) Área compreendida no levantamento aerogeofísico. B) Linhas de voo do levantamento aéreo.



Fonte: CPRM, 2014.

3.2.2 Processamento de Dados Aerogeofísicos

3.2.2.1 Gamaespectrometria

A gamaespectrometria é uma técnica que consiste na detecção de raios gama emitidos por isótopos radioativos presentes de forma natural nas rochas, permitindo estimar a quantidade dessa radiação (Bastos, 2002). A radiação gama provém principalmente da desintegração dos isótopos de potássio (^{40}K), tório (^{232}Th) e urânio (^{238}U), que fazem parte das séries de decaimento radioativo. Apesar da vasta gama de isótopos radioativos presentes na natureza, a maioria é rara ou apresenta baixa atividade radioativa. Os principais emissores de radiação gama são ^{214}Bi (do decaimento do U) e ^{208}Tl (do decaimento do Th), além do ^{40}K , que são os principais responsáveis pela emissão de raios gama detectados em levantamentos gamaespectrométricos (Telford et al., 1990).

O potássio (K) é frequentemente encontrado em minerais como feldspatos, muscovita e biotita, especialmente em rochas ígneas e pegmatitos. O tório (Th) ocorre em minerais como monazita, torianita e zircônio, geralmente em rochas metassedimentares e graníticas, enquanto o urânio (U) é encontrado em minerais como uraninita, carnotita e monazita, em depósitos de rochas ígneas e aluvionares (Kearey, 2002). A distribuição e a mobilidade desses elementos variam, sendo o potássio mais móvel e solúvel durante o intemperismo, enquanto o tório e o urânio tendem a ser mais concentrados em materiais residuais devido à menor mobilidade (Wilford et al., 1997).

A análise gamaespectrométrica é utilizada para monitorar a presença desses radioelementos na crosta, com base em seus valores energéticos característicos: ^{40}K emite raios gama com energia de 1,46 MeV, enquanto os isótopos ^{214}Bi e ^{208}Tl , resultantes do decaimento de U e Th, emitem raios gama com energias de 1,76 MeV e 2,61 MeV, respectivamente (Blum, 1999). A interpretação dos dados gamaespectrométricos leva em consideração as ocorrências desses radionuclídeos nas rochas e minerais, além dos comportamentos geoquímicos do K, U e Th em diferentes ambientes geológicos, conforme descrito por Ulbrich et al. (2009).

A distribuição desses elementos na paisagem é influenciada por fatores como relevo, intemperismo, rede de drenagem e clima. Em áreas de relevo plano, o pacote espesso de regolito favorece a concentração desses elementos, enquanto em áreas de relevo íngreme, a concentração pode ser mais refletida nas rochas expostas, tornando os teores mais representativos (Wilford et al., 1997).

Os mapas de distribuição de potássio (**K, em %**), **urânio equivalente (eU, em ppm)** e **tório equivalente (eTh, em ppm)** (IAEA, 2003; Grasty et al., 1991; Minty, 1997). Além desses produtos primários, são elaborados mapas derivados, como as **razões** entre os elementos (**eU/K e eTh/K**), que auxiliam na identificação de processos de alteração hidrotermal, diferenciação litológica e intemperismo (Wilford et al., 1997; Dickson & Scott, 1997).

Por fim, produtos adicionais, como os **mapas ternários (RGB)**, que combinam as respostas gamaespectrométricas de K, eU e eTh em uma única imagem, são amplamente utilizados para caracterizar a variação geoquímica regional e definir zonas de alteração mineral. Esses produtos processados possibilitam interpretações geológicas mais refinadas, correlacionando anomalias radiométricas às unidades litológicas e estruturas geológicas da área de estudo.

3.2.2.2 Magnetometria

A magnetometria é uma técnica geofísica eficiente e amplamente utilizada na exploração de minerais metálicos e no mapeamento geológico (Kearey et al., 2002). Para melhorar a interpretação dos dados, é necessário realizar correções nos dados magnetométricos, eliminando variações sistemáticas durante a coleta (Reeves, 2005). Após as correções, filtros específicos são aplicados para realçar os alvos de interesse (Rolim, 2001), permitindo a delimitação de contatos geológicos e auxiliando no mapeamento geológico (Blakely, 1996).

Os processamentos dos dados magnéticos aéreos foram realizados a partir do software Oasis Montaj™, sendo aplicada a interpolação utilizando o método de mínima curvatura com célula de 125 metros, conforme proposto por Masson e Taylor (1971). A escolha dessa resolução espacial é apropriada, considerando a área de estudo e a necessidade de uma representação precisa das anomalias magnéticas. Contudo, uma análise comparativa entre diferentes tamanhos de célula poderia ser interessante para avaliar o impacto na precisão das anomalias e na computação de dados, como discutido por Schwartz (2015), que sugere que uma resolução maior pode ser útil em áreas com menor densidade de dados, enquanto uma resolução menor pode melhorar a resolução espacial em regiões mais complexas.

Uma das etapas importantes do processamento é a aplicação dos filtros de **passa-baixa**, utilizados para suavizar os dados e remover ruídos de alta frequência. Este procedimento é comum em estudos geofísicos para gerar mapas mais limpos, facilitando

a identificação das anomalias mais relevantes (Telford et al., 1990; Nabighian et al., 2005). O filtro de **cos seno direcional** foi utilizado para remover feições de interferência e artefatos geofísicos orientados na direção NNW-SSE, resultando em um filtro de azimute 350° e grau 1. Além do **filtro de continuação para cima**, aplicado a uma altitude de 2000 metros. Esse filtro permite simular a aquisição dos dados em uma elevação superior àquela em que foram originalmente coletados, suavizando as anomalias associadas a fontes rasas e minimizando interferências de alta frequência. Dessa forma, tornou-se possível evidenciar feições relacionadas a estruturas geológicas mais profundas e delimitar tendências regionais com maior clareza. Essa abordagem é amplamente consolidada na literatura geofísica, sendo recomendada por autores como Bláha et al. (1992) e Reeves (2005).

Além disso, as **derivadas dX, dY e dZ** foram calculadas para avaliar a taxa de variação do campo magnético nas direções horizontal e vertical. Os produtos são utilizados para a identificação de limites geológicos e contrastes, que são frequentemente associados a mudanças litológicas ou descontinuidades geológicas como falhas e zonas de cisalhamento (Blakely, 1995; Nabighian et al., 2005).

O **Gradiente Horizontal Total (GHT)** foi utilizado para identificar bordas e contatos litológicos, facilitando a delimitação precisa das anomalias magnéticas. Esse filtro é particularmente eficaz para a identificação de feições estruturais e geológicas subjacentes, sendo uma ferramenta importante na análise de zonas de deformação e fraturas (Cooper & Cowan, 2006; Verduzco et al., 2004).

A aplicação da **Amplitude do Sinal Analítico (ASA)** e da **Inclinação do Sinal Analítico (ISA)**, conforme descrito por Nabighian (1972) e Roest et al. (1992), é uma estratégia eficaz para realçar corpos magnéticos independentemente da direção do campo. O produto ASA fornece uma representação da intensidade total das variações do campo magnético, independente da direção da magnetização ou da orientação estrutural das fontes. Esse produto é particularmente útil para realçar bordas de fontes magnéticas de forma independente da direção da magnetização, sendo eficaz para delimitar corpos geológicos. Por outro lado, o produto ISA tem um papel crucial na definição do centro dos corpos magnéticos, auxiliando na caracterização detalhada de estruturas como falhas e descontinuidades de um modo geral.

Quando combinadas, as funções **GHT-ISA e ISA-GHT** oferecem uma análise ainda mais refinada das feições magnéticas, permitindo a detecção de estruturas geológicas complexas e sutis, como falhas e zonas de cisalhamento. Essas combinações

de filtros são amplamente utilizadas na literatura para revelar e discriminar características tectônicas mais discretas, como variações sutis de magnetização ou deformações locais (Pilkington & Keating, 2004). O uso combinado dos dois processamentos auxilia na discriminação de estruturas geológicas locais e regionais, como o arcabouço estrutural da área a ser investigada e a delimitação de entidades tectônicas.

4. RESULTADOS

4.1 Mapa Geológico e Unidades Litoestratigráficas

A área de estudo está inserida em um contexto geológico complexo, caracterizado pela presença de seis unidades litoestratigráficas principais: Complexo Xingu, Suíte Intrusiva Matupá, Grupo Colíder, Suíte Intrusiva Teles Pires, Unidade Nova Esperança e Grupo Beneficente. Adicionalmente, identificaram-se diques máficos, possivelmente associados à Suíte Intrusiva Flor da Serra como visto na figura 5.

O Complexo Xingu, embora não tenha sido descrito em detalhe no escopo da compilação dos dados por se encontrar em área indígena, é interpretado como uma das unidades mais antigas da região, representando embasamento cristalino arqueano ou paleoproterozoico, composta predominantemente por rochas ígneas de alta a média tectonicidade incluindo granitos, granodioritos e migmatitos. Essas rochas apresentam texturas variadas, que vão de granulares a foliadas, com mineralogia dominada por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, biotita e, em algumas unidades, anfíboles. O Complexo Xingu é interpretado como uma formação de alta pressão e temperatura, que sofreu processos de migmatização durante eventos tectônicos significativos no Mesoproterozoico. As idades geocronológicas, obtidas principalmente por métodos de U–Pb em zircão, variam entre 1,80 Ga e 1,75 Ga, associando-o a eventos magmáticos e metamórficos relacionados à formação do Cráton Amazônico, particularmente à fase transicional de fusões parciais e migmatização (Tassinari et al., 1996; Rizzotto et al., 2005; CPRM, 2019). A Suíte Intrusiva Matupá é constituída por granitoides de composição monzogranítica, variando de texturas inequigranulares médias a grossas, com fácies diferenciadas, incluindo hornblenda-monzogranitos, biotita-hornblenda monzonitos, clinopiroxênio-hornblenda monzodioritos, granitos com microgranitos subordinados e granófiros (Silva, 2019). Essa suíte é intrudida por corpos da Suíte Intrusiva Teles Pires e localmente recoberta pelas rochas vulcânicas do Grupo Colíder. As idades obtidas para a Suíte Intrusiva Matupá por Pb-Pb em zircões apontam para cristalizações em torno de 1.872 ± 12 Ma (Silva Santos, 2018).

O Grupo Colíder é formado por três sucessões principais: inferior, intermediária e superior, compostas por ignimbritos, tufos, arenitos vulcanoclásticos, traquitos, riolitos e ignimbritos reomórficos, com forte assinatura vulcânica e epiclástica (Santos et al., 2019). As idades U-Pb e Pb-Pb variam entre 1.804 ± 10 Ma e 1.757 ± 14 Ma, com afinidades cálcio-alcalinas alto-K e Tipo-A (Santos *et al.* 2019).

A Suíte Intrusiva Paranaita é composta predominantemente por rochas graníticas a granodioríticas de coloração clara, com textura equigranular a porfirítica, mineralogia rica em quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita, além de minerais acessórios como zircão, apatita e magnetita. Essas rochas representam eventos magmáticos de afinidade cálcio-alcalina, gerados em contexto tardi- a pós-orogênico, associados à evolução tectônica do cinturão Juruena, no domínio do Cráton Amazônico. Os corpos intrusivos da Suíte Paranaita cortam unidades mais antigas do embasamento, como o Complexo Xingu e a Suíte Matupá, indicando uma fase de estabilização crustal após eventos colisivos do Mesoproterozoico. Dados geocronológicos obtidos por U–Pb em zircão atribuem a essa suíte idades entre 1,47 Ga e 1,42 Ga, com valores mais representativos em torno de 1,44 Ga (Tassinari et al., 1996; Rizzotto et al., 2005; CPRM, 2019)

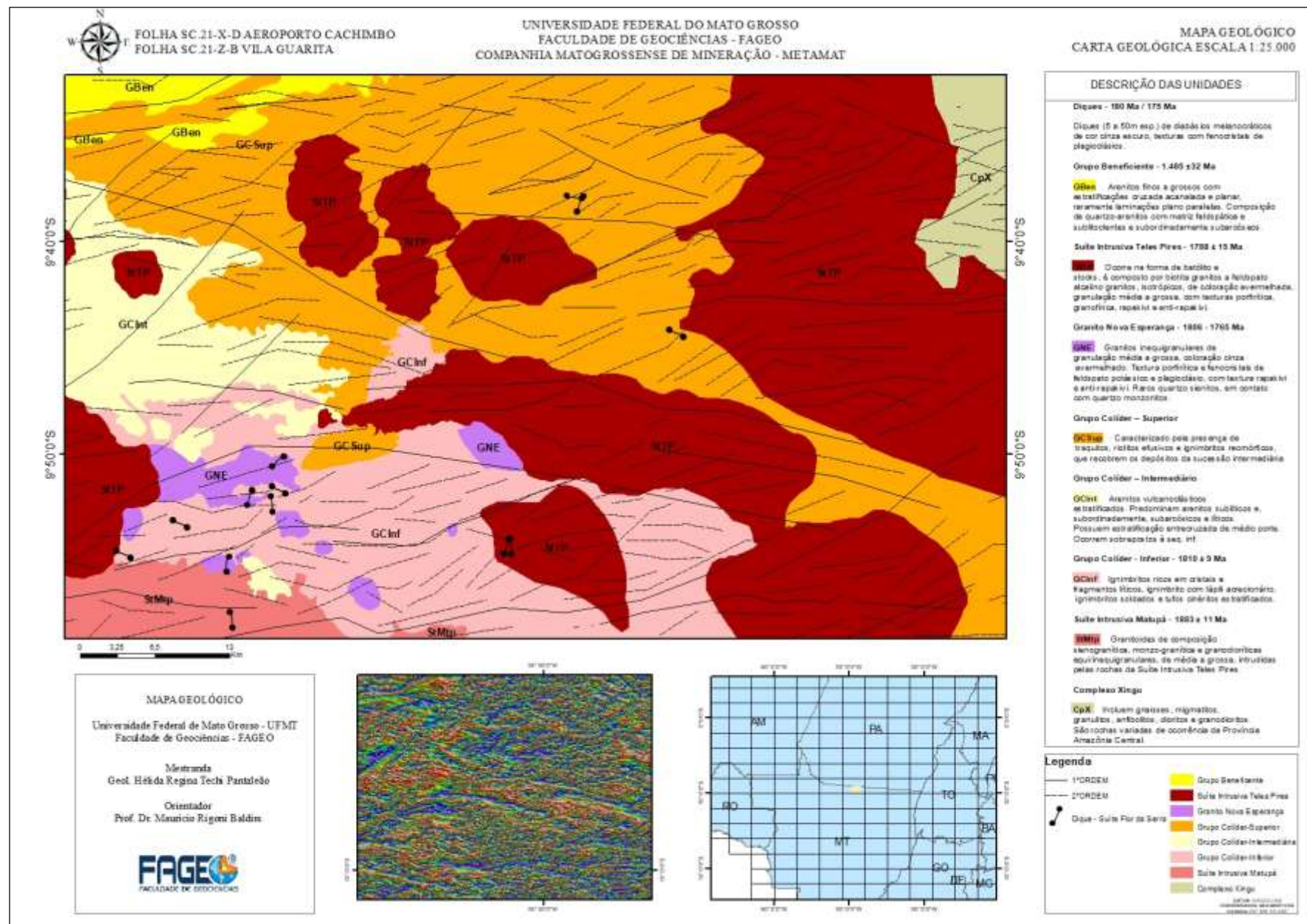
A Suíte Intrusiva Teles Pires ocorre como grandes corpos (superiores a 100 km²), compostos por sienogranitos, feldspato-alcalino granitos e microgranitos, de textura equigranular e isotrópica. Suas litologias são associadas a tendências alaskíticas e rapakivi, com idade Rb/Sr estimada em 1.600 Ma (Silva *et al.*, 1980; Godoy *et al.*, 2018). No projeto de Alves *et al.* (2019), a Suíte Intrusiva Teles Pires foi subdividida em corpos distintos que afloram na área de estudo. Entre esses corpos, destaca-se o Quartzo Monzonito Nova Esperança, composto por quartzo monzonítico e quartzo sienítico. Esses corpos encontram-se nos arredores da comunidade Nova Esperança, a nordeste da cidade de Guarantã do Norte.

O Grupo Beneficente ocorre em exposições limitadas, sobrepondo as unidades vulcânicas superiores do Grupo Colíder. É constituído por arenitos finos a médios, bem selecionados, com estruturas sedimentares como estratificação cruzada acanalada e com marcas de ondas, posicionando-se no Mesoproterozoico (Santos et al., 2019; Leite & Saes, 2003). Composto por diversas formações com distintas características litológicas e paleoambientais. A Formação Três Quedas é constituída por quartzitos, metarenitos e filitos, com intercalações subordinadas de metaconglomerados, interpretados como depósitos de leques aluviais a ambientes fluviais transicionando para plataformas rasas (Rizzotto *et al.*, 2005; CPRM, 2019). Sucessivamente, a Formação Araunã apresenta

predominância de filitos e metapelitos, com metarenitos finos subordinados, sugerindo sedimentação em ambiente marinho profundo sob baixa energia, possivelmente associados a depósitos turbidíticos (Tassinari et al., 1996; CPRM, 2019). Por fim, a Formação Rio das Pombas é composta por metacarbonatos, como dolomitos e calcários recristalizados, além de filitos calcíferos e quartzitos, refletindo sedimentação em plataforma carbonática rasa, com possíveis evidências de estromatólitos e influência peritidal (Rizzotto et al., 2005). Juntas, essas formações registram a evolução paleogeográfica de uma bacia intracratônica sujeita a variações climáticas e tectônicas ao longo do Neoproterozoico. Tassinari et al. (1978) datou os siltitos (1.485 ± 32 Ma. – Rb-Sr em rocha total e 1.331 ± 28 Ma. – Rb-Sr em fração fina) existentes na BR-163, na Serra do Cachimbo a porção sul, podendo ser interpretada como a idade mínima do Grupo Beneficente.

Além dessas unidades, foram identificados diques máficos de orientação predominantemente N-S, interpretados como pertencentes à Suíte Intrusiva Flor da Serra é caracterizada por corpos máficos subvulcânicos, representados predominantemente por diabásios, basaltos e, subordinadamente, por gabros, intrudindo unidades do embasamento arqueano-paleoproterozoico e as coberturas sedimentares neoproterozoicas da Bacia dos Parecis, como o Grupo Beneficente. Os diabásios apresentam textura intergranular a subofítica, compostos essencialmente por plagioclásio e clinopiroxênio, podendo conter olivina e minerais acessórios como magnetita. Em alguns setores, ocorrem basaltos com textura afanítica ou porfirítica, bem como gabros de granulação média a grossa em corpos mais espessos. Esses corpos máficos ocorrem sob a forma de diques, sills e intrusões tabulares, sugerindo um evento magmático relacionado à distensão crustal e ao desenvolvimento de riftes intracratônicos no Neoproterozoico ou início do Paleozoico (Rizzotto et al., 2005; CPRM, 2019; Tassinari et al., 1996). Alterações hidrotermais e metamorfismo térmico são localmente observados nas rochas encaixantes, evidenciando a interação entre os corpos intrusivos e as unidades hospedeiras.

Figura 5: Mapas Geológico.



4.2 Aerogeofísica

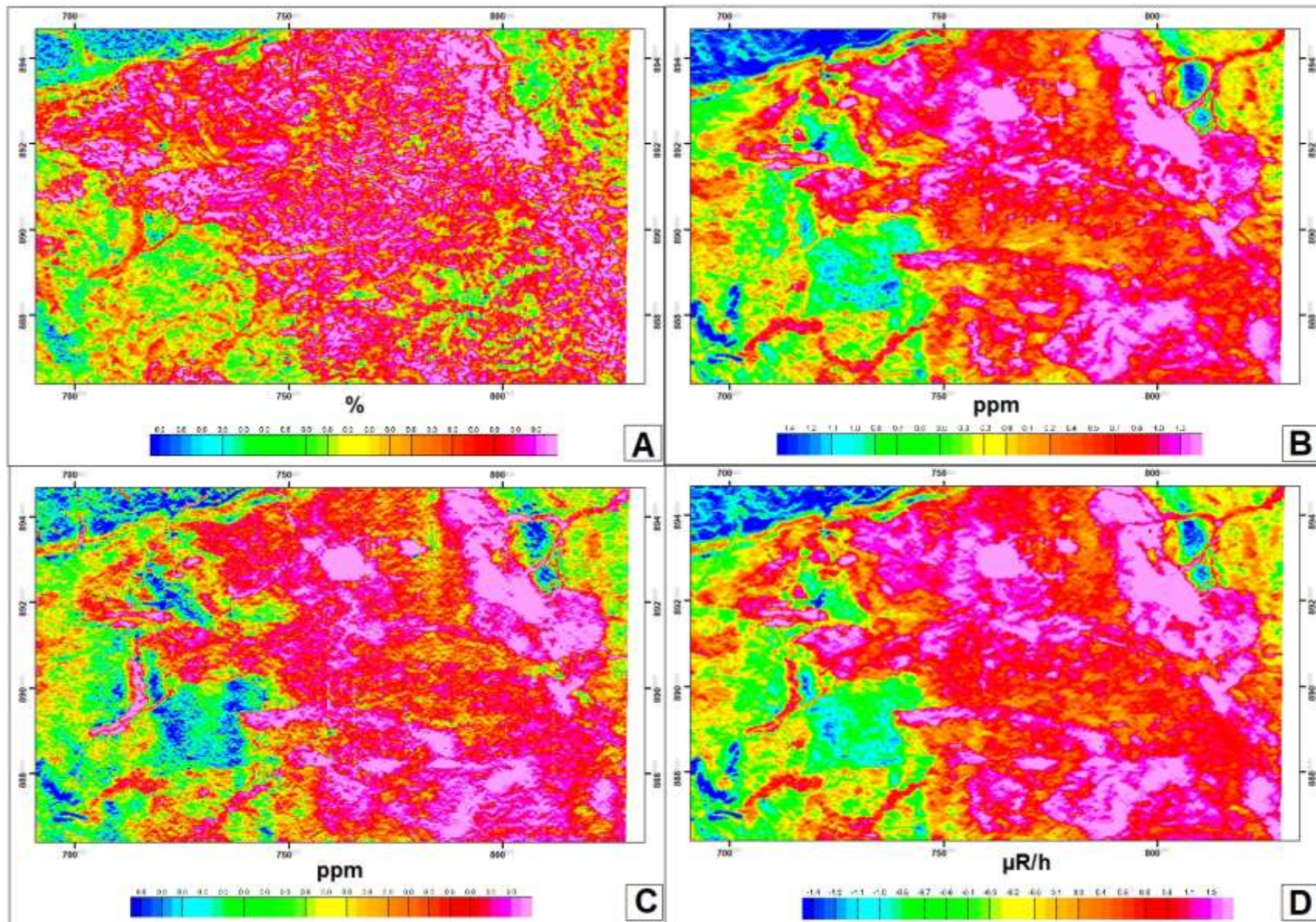
Os métodos aplicados para gerar produtos magnetométricos auxiliam na investigação da geologia regional utilizando ferramentas que permitem a identificação de estruturas subsuperficiais. No presente trabalho, foram utilizados os dados do Projeto Aerogeofísico do Norte de Mato Grosso (CPRM, 2014), submetidos a uma série de procedimentos de processamento e realce com o objetivo de otimizar a interpretação geológica da área. Inicialmente, foi gerado um mapa de anomalia magnética residual, o qual passou por redução ao polo (RTP), aplicação do filtro cosseno direcional e continuação ascendente a 2000 metros. A partir desse processamento, foram aplicadas diversas técnicas de realce, tais como as **derivadas horizontais** (dX e dY), a **derivada vertical** (dZ), o **gradiente horizontal total** (GHT), a **amplitude do sinal analítico** (ASA), a **inclinação do sinal analítico** (ISA), e as combinações GHT-ISA e ISA-GHT.

4.2.1 Gammaespectrometria

Os métodos aplicados para gerar produtos gamaespectrométricos auxiliam na investigação da geologia regional utilizando as malhas das concentrações dos três radioelementos: potássio - K (Fig. 6.A), tório - Th (Fig. 6.B), e urânio - U (Fig. 6.C) e a imagem contagem total (Fig. 6.D) gerada a partir da soma das radiações destes três elementos. No presente trabalho, foram utilizados os dados do Projeto Aerogeofísico do Norte de Mato Grosso (CPRM, 2014).

Para gerar as malhas das concentrações dos três radioelementos foi utilizado o interpolador mínima curvatura e células de interpolação de 125 x125 metros.

Figura 6: Mapas gamaespectrométricos (A) Canal do K, (B) Canal do Th, (C) Canal do U e (D) Canal de CT.



Esses elementos não foram empregados isoladamente como critérios para a definição dos domínios litogeofísicos, devido à elevada mobilidade do potássio, à mobilidade intermediária do urânio e à baixa mobilidade do tório durante os processos intempéricos, os quais comprometem a assinatura geoquímica dos materiais superficiais.

A interpretação e individualização dos domínios litogamaespectrométricos baseou-se, principalmente, na composição **RGB (K-eTh-eU)** e no canal de **contagem total**. Cada domínio apresenta diferentes combinações dos teores de potássio (K), tório equivalente (eTh) e urânio equivalente (eU).

Os domínios identificados podem estar associados a unidades litológicas previamente descritas e cartografadas, ou ainda refletir variações faciológicas e composicionais não reconhecidas anteriormente em determinadas unidades. Dessa forma, os limites entre os domínios litogamaespectrométricos nem sempre correspondem às transições entre diferentes unidades litoestratigráficas, podendo representar heterogeneidades internas a uma mesma unidade.

A interpretação dos dados Gamaespectrométricos enfatizou representação do Ternário, imagem obtida através da composição RGB (K-Th-U) para individualização de domínios os quais têm relação com a composição de diferentes litotipos, relação também com as anomalias representadas nos canais de K, Th e U, correlacionando e interpretando com as formas topográficas do relevo.

A distribuição de K, U e Th na paisagem depende, dentre outros fatores, do relevo, do intemperismo, da rede de drenagem, do clima e do regime de chuvas.

O canal de Potássio dentre os radioelementos é considerado o de maior abundância na crosta, ocorrendo geralmente em Álcalis-feldspatos e nas micas que estão presentes nas rochas félsicas e em granitóides. Esse tipo de rocha pode ser facilmente lixiviado e transportado. O K é móvel e solúvel na maioria das condições de intemperismo (Wilford *et al.*, 1997). Em rochas básicas e ultrabásicas, este elemento aparece em baixas concentrações, enquanto nas rochas sedimentares e metassedimentares os teores mais elevados estão associados aos componentes pelíticos. Dickson Scoot, (1997). Quando o relevo é íngreme os teores dos radioelementos devem melhor refletir as concentrações segundo Wilfors *et al.*, (1997).

Na figura 7.A que representa a Contagem Total dos elementos juntamente com o Ternário figura 7.D, correlacionados com a topografia sendo assim possível identificar que, na representação de todos os elementos, a partir da escala de cores onde o de coloração avermelhada mais intensa representam elementos com alto potássio e o de

coloração azul representam rochas com pouca composição desse elemento, tanto na contagem total quanto no ternário, essas divisões, configuram rochas que estão expostas em superfície com alto teor de potássio e por isso estão sujeitas aos processos de intemperismo influenciados por fatores externos.

Na razão de Th/K (Fig. 7B), no intuito de minimizar a influência das variações absolutas de potássio. O Th, por se tratar de um radioelemento mais inerte que os demais, sua concentração é superior aos dos outros radioelementos, é indicativo de região com maior intemperismo químico.

Segundo Dickson & Scott (1997) a maioria dos minerais com alto teor de Th, como a monazita e o zircão, é estável durante o intemperismo e pode se acumular em depósitos de areia contendo minerais pesados. O tório livre, devido à quebra do mineral durante o intemperismo, pode ser retido nos óxidos-hidróxidos de Fe e Ti ou mesmo em argilitos.

A partir da checagem de campo, identificou-se uma associação destas anomalias com platôs em áreas planas com desenvolvimento de crostas desmanteladas de laterita, o relevo plano, ressalta a relação com espessura do pacote de intemperismo e a associação com a resposta da radiação em Gama segundo Wilford *et al.*, (1997).

Na razão de U/K (Fig. 7B), na intenção de reduzir a influência direta das variações absolutas de potássio. Segundo Silva (2006), o Urânio ele ocorre em minerais acessórios, em forma de inclusões, em minerais formadores de rocha, pois ele ocorre em menores concentrações.

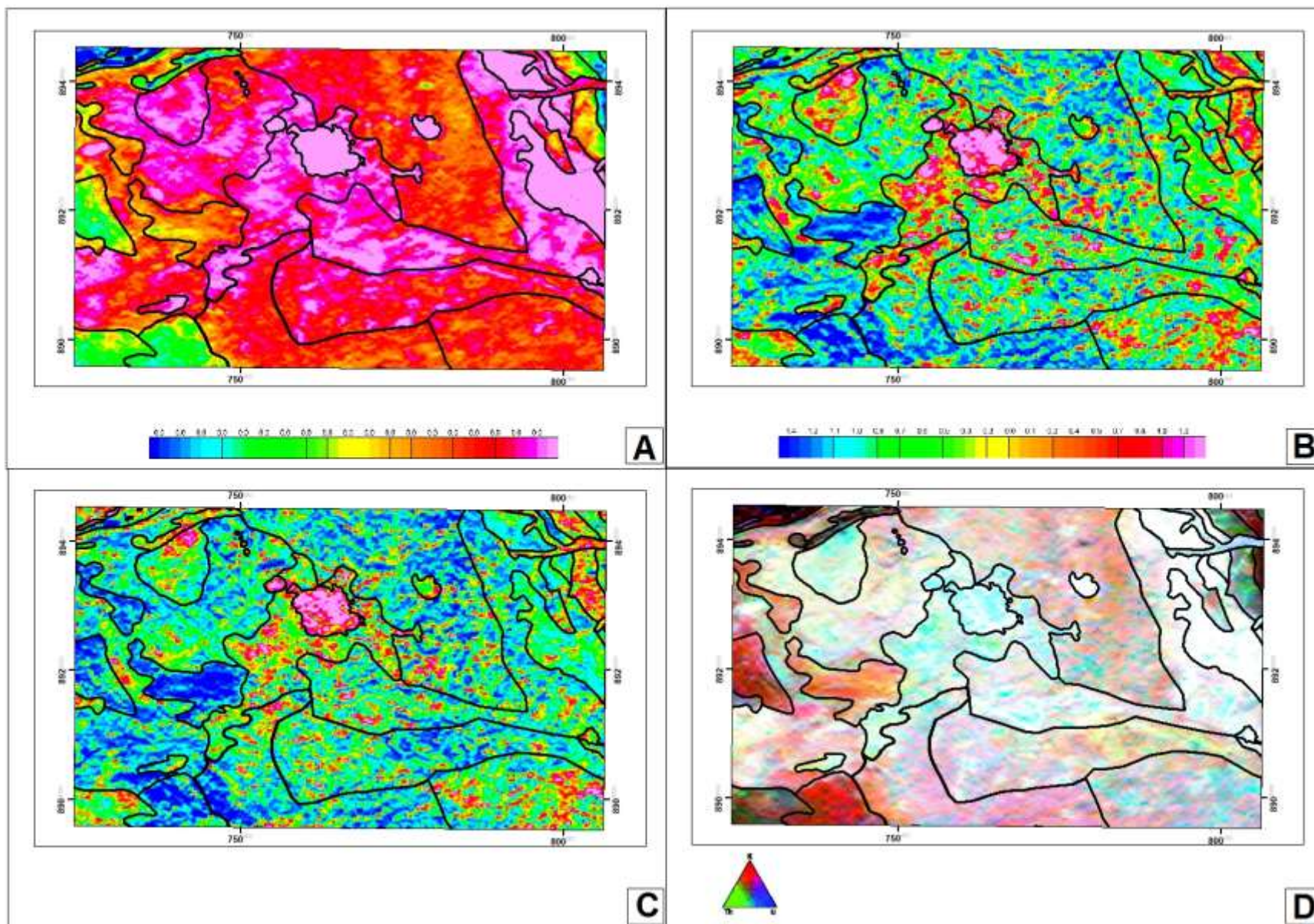
Anomalias de Ur (Urânio), por sua vez, tem um ressaltado em áreas planas e baixas próximas a corpos d'água, relacionadas a concentração de matéria orgânica associadas a planícies aluviais na área. Os sedimentos são originados a partir da erosão de rochas ígneas com minerais resistentes de tório e urânio, podendo formar rochas com concentrações de anomalias tanto em tório quanto em urânio, como acontece em depósitos do tipo aluvionares. (Vasconcellos, 1994).

Na área de estudo, as ocorrências de anomalias de U estão relacionadas ao entorno das drenagens, ocorre associado depósitos do tipo aluvionares, possivelmente de material transportado fruto do intemperismo das rochas ígneas que fazem parte da composição litológica da área.

Segundo Dickson & Scott (1997), Assim como o Tório, o urânio também pode se fixar em argilas e óxidos de ferro. Segundo o mesmo autor, as rochas formadas no último estágio de colocação magmas evoluídos e residuais (ex: pegmatitos), durante a redução

das temperaturas, apresentam altos teores de potássio e quantidades menores de tório e urânio, entretanto, rochas tardias ocupam áreas pequenas e muitas vezes não apresentam influência no aerolevante, que é o que acontece na área de estudo.

Figura 7: Mapas gamaespectrométricos (A) Canal de CT (B) Razão Th/K, (C) Razão U/K e (D) Ternário.



A correlação entre os domínios lito-gamaespectrométricos e as unidades geológicas baseou-se nas respostas exibidas pelos produtos gamaespectrométricos como alto potássio e nos dados provenientes dos dados de campo do projeto e trabalhos de mapeamentos realizados na região.

Foram individualizadas as anomalias em K que correspondiam à níveis classificados de 1 à 4 onde, o Nível 1: Corresponde a rochas que fazem parte da Suíte Intrusiva Teles Pires. Nível 2: Corresponde a rochas que fazem parte da Granito Nova esperança e do Grupo Colíder. Nível 3: Corresponde a rochas da Suíte Intrusiva Matupá e Complexo Xingu e por fim Nível 4: Correspondem a rochas do Grupo Beneficente.

As anomalias do raioelemento Th, estão associadas a Platôs com litologias de rochas de alteração com intensa interação com intemperismo químico, rochas lateríticas.

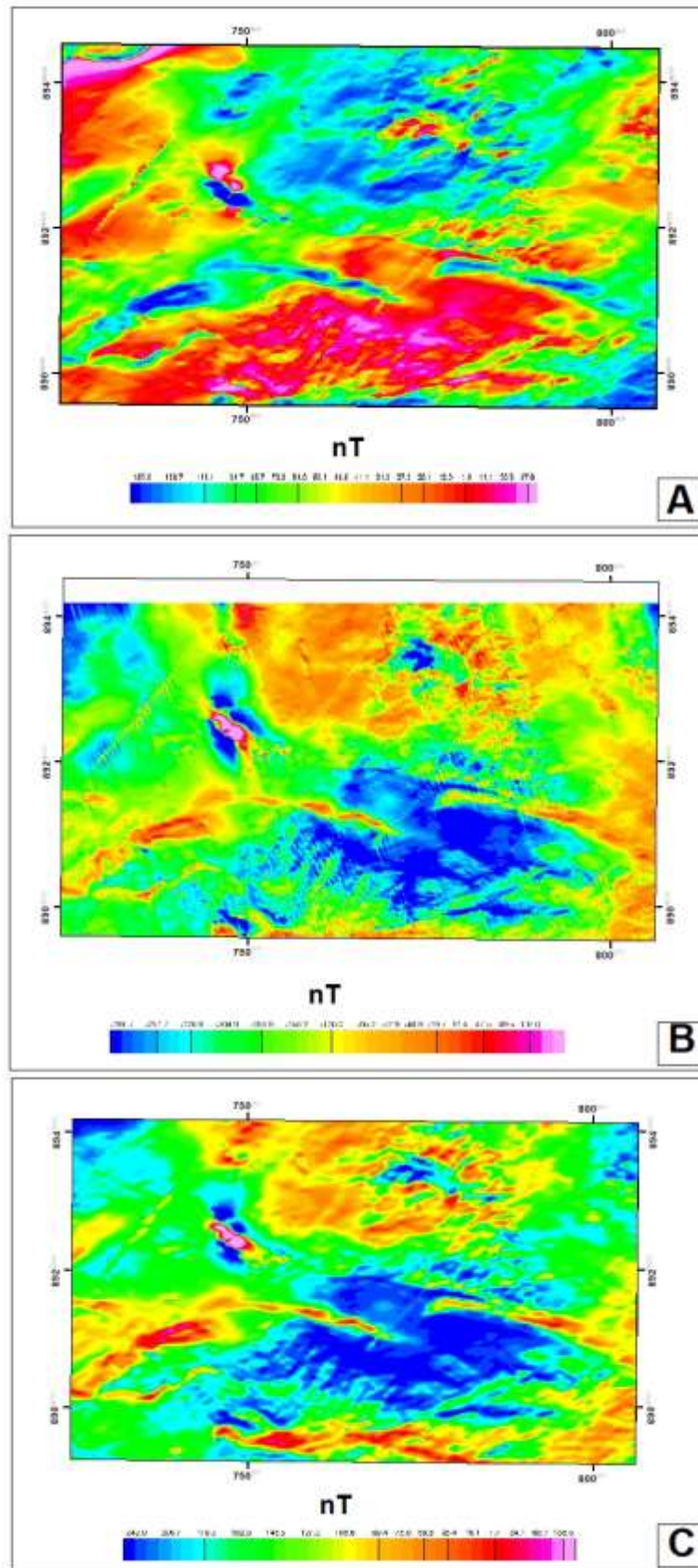
As anomalias em U, nos mostrou relação com depósitos do tipo aluvionares com intensa relação com as drenagens.

4.2.2 Magnetometria

Os dados magnéticos do Projeto Aerogeofísico do Norte de Mato Grosso (CPRM, 2014) foram submetidos aos métodos que gerou um mapa **magnético residual**, que em seguida foi **reduzido ao polo**, aplicado o filtro **cosseno direcional** e o de **continuação para cima de 2000 m** e sobre este foram aplicados os métodos de realce sugeridos.

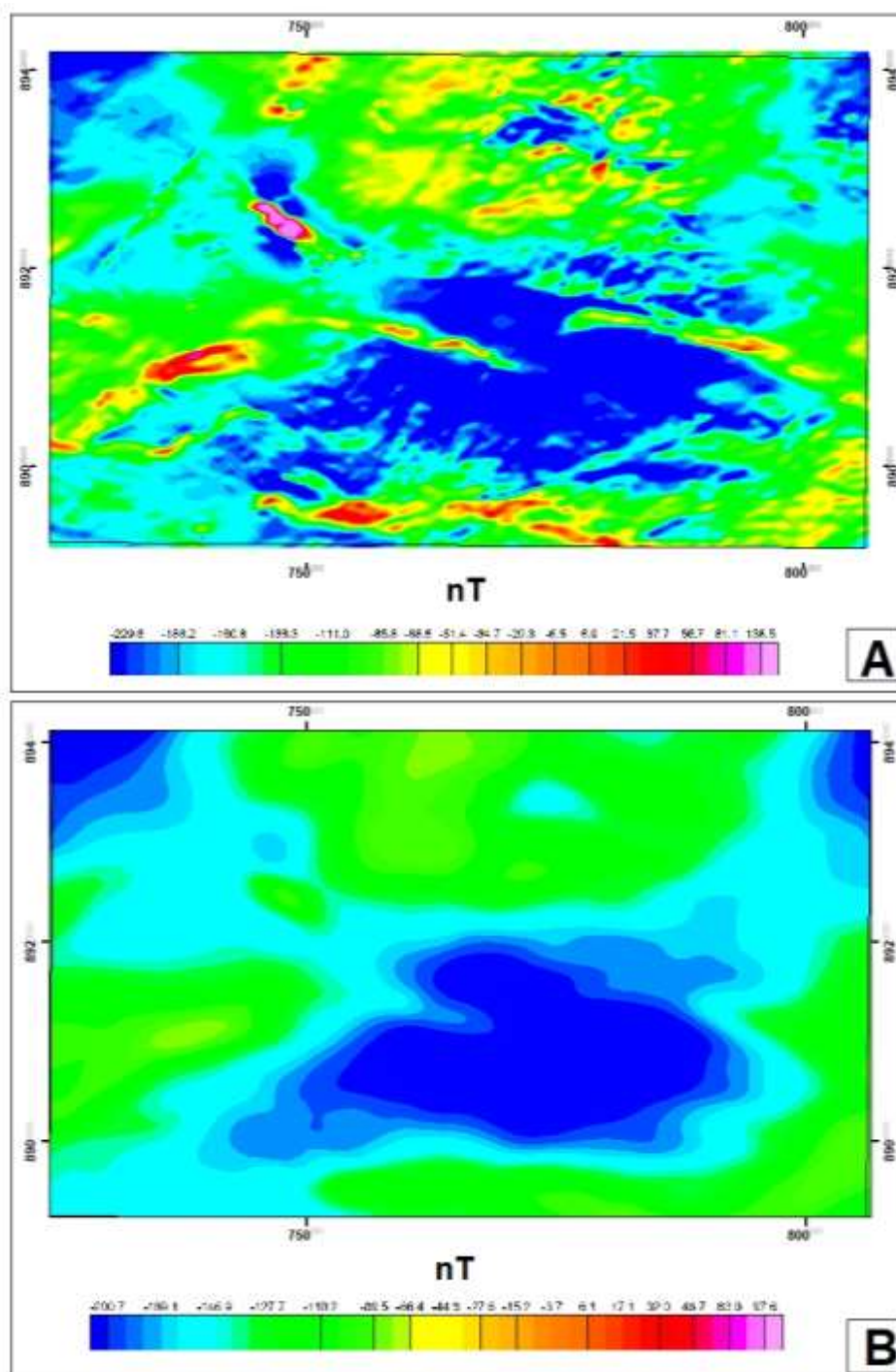
Primeiramente, o mapa de anomalias magnéticas (Figura 8.A) foi reduzido ao polo (Fig. 8.B), o que resultou, no aparecimento de artefatos na direção da declinação magnética. Para suprimir esses artefatos encontrados e ruídos causados pela influência de fontes rasas, foram aplicados filtros como o de cosseno direcional com direção do centro no domínio do espaço igual a 350 e grau 1 (Fig. 8.C).

Figura 8: Mapas de anomalias magnéticas (A) residual, (B) reduzido ao pólo e (C) reduzido ao pólo e corrigido através do filtro cosseno-direcional.



Posteriormente o mapa de redução ao polo foi corrigido através do filtro cosseno direcional que resultou no mapa da Figura 9.A, em seguida foi aplicado o filtro de continuação para cima com distância de 2000m (Fig. 9.B). Que posteriormente foram gerados os mapas com aplicação dos realces.

Figura 9: Mapas de anomalias magnéticas (A) reduzido ao pólo e corrigido através do filtro cosseno-direcional, (B) continuação para cima com distância de 2000m.



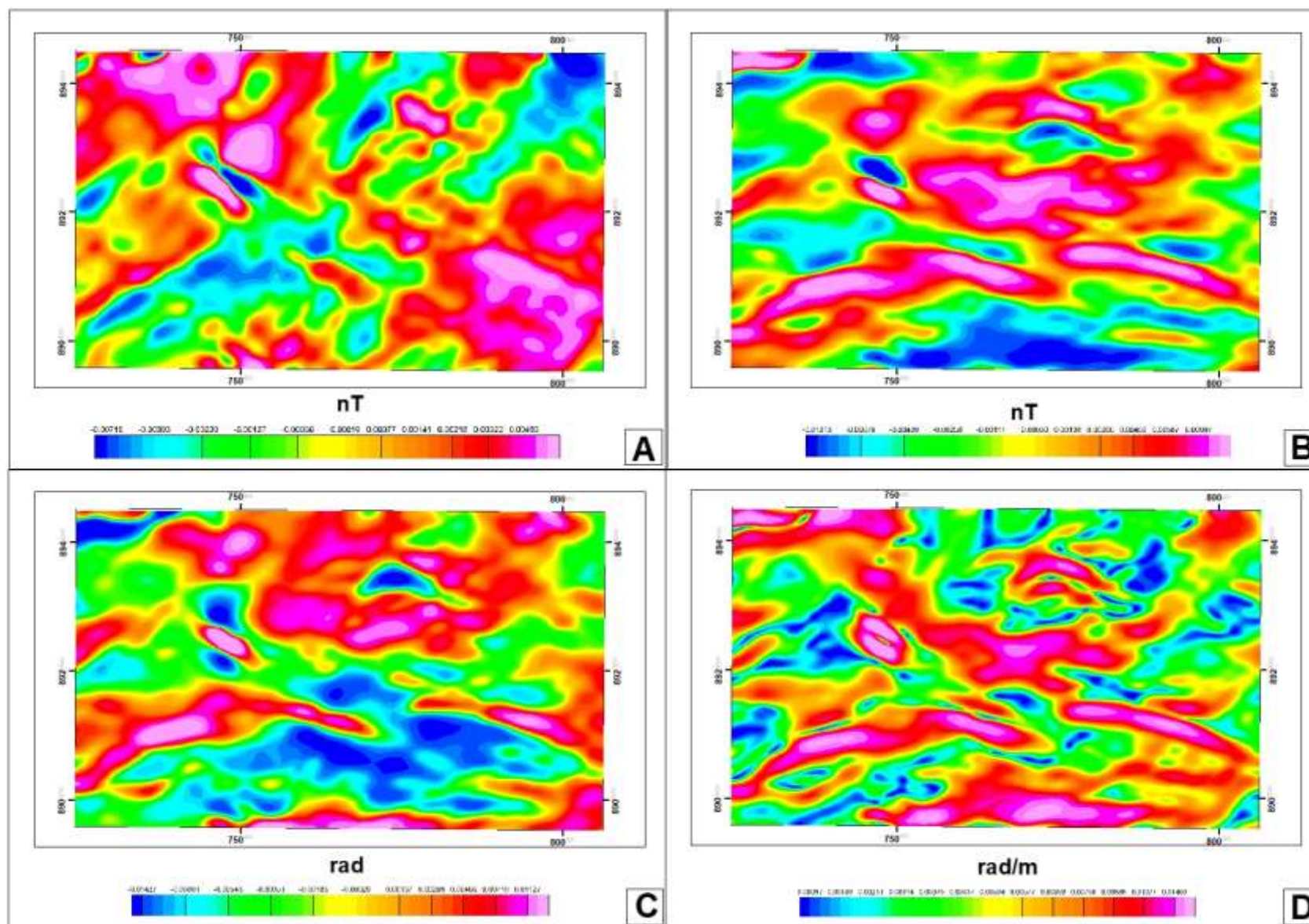
Os métodos de realces aplicados servem para destacar algumas características específicas de forma a facilitar a interpretação, dentre as técnicas de realce estão elas: derivadas horizontais dX e dY , derivada vertical dZ , Gradiente Horizontal Total – GHT, além da Amplitude do Sinal Analítico - ASA, Inclinação do Sinal Analítico - ISA, Gradiente Horizontal Total da Inclinação do Sinal Analítico - GHT-ISA e Inclinação do Sinal Analítico do Gradiente Horizontal Total - ISA-GHT.

As Derivadas Horizontais Dx (Fig. 10.A) e Dy (Fig. 10.B): representam as variações de intensidade do campo magnético nas direções x e y . De forma prática, realçam estruturas rasas nas direções N-S em Dx e E-W em Dy .

A Derivada Vertical – Dz (Fig. 10.C): representada a variação da intensidade do campo magnético na direção z , no eixo vertical. Ela mostra como o campo magnético varia com a distância à fonte. Nela, há um realce das estruturas rasas sem uma direção preferencial.

Gradiente Horizontal Total – GHT (Fig. 10.D): É a variação horizontal total. Ele realça as bordas dos corpos magnetizados. Varia de acordo com a inclinação e declinação do campo magnético (Dentith & Mudge, 2014).

Figura 10: Mapas de anomalias magnéticas (A) Derivada X, (B) Derivada Y, (C) Derivada Z e (D) GHT.



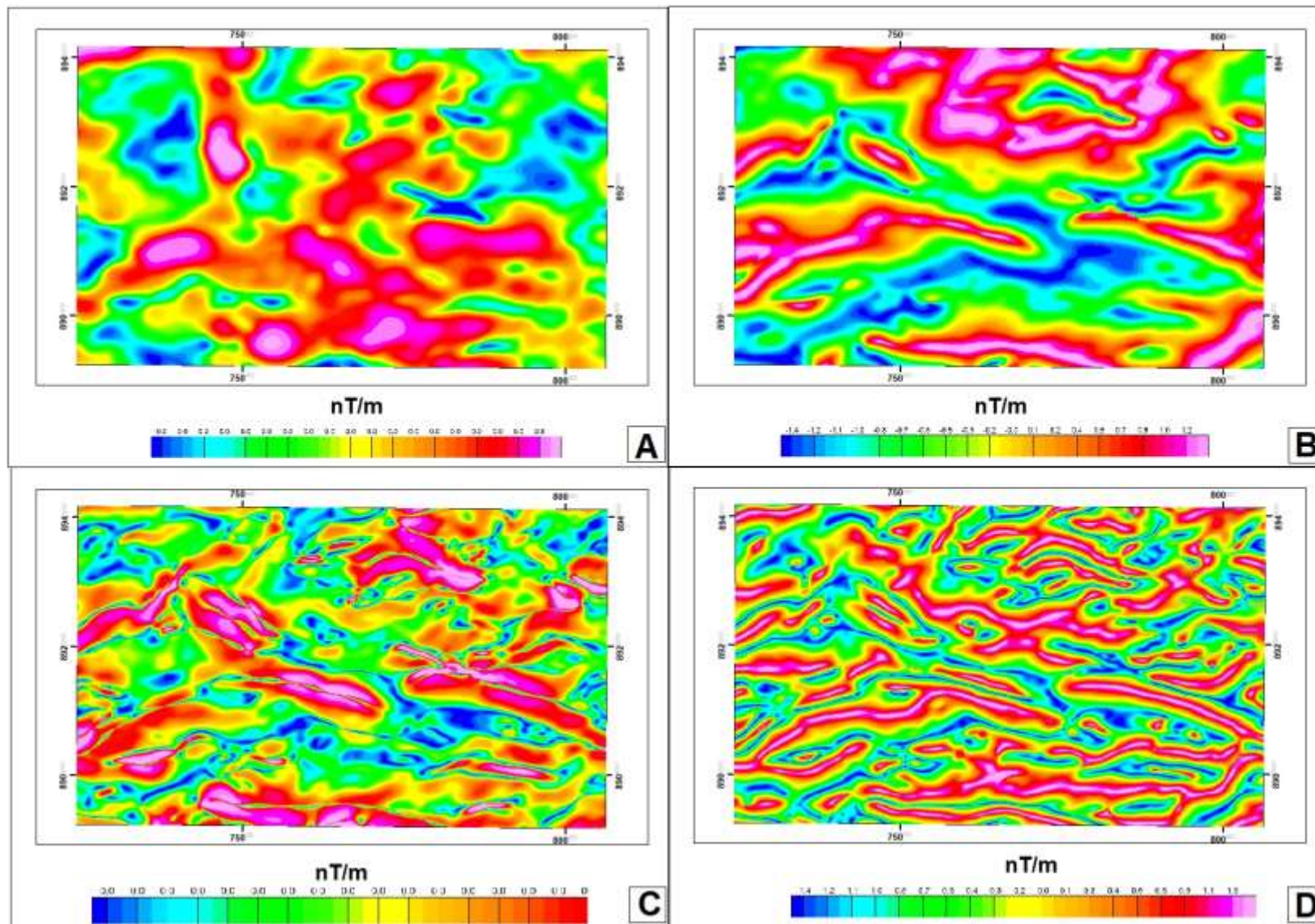
Roest et al. (1992) expandiram o conceito de amplitude do sinal analítico (ASA), (Fig. 11.A), inicialmente desenvolvido por Nabighian (1972), para aplicação em corpos tridimensionais, com a finalidade de estimar a profundidade das fontes responsáveis pelas anomalias magnéticas. Mais tarde, Li (2006) evidenciou que a ASA é influenciada pela inclinação magnética e por outros parâmetros geomagnéticos, contestando interpretações anteriormente aceitas. A atenuação observada no sinal pode estar associada a fontes magnéticas mais profundas, assumindo-se que os contrastes de suscetibilidade, a configuração geométrica e a magnetização das fontes permaneçam constantes (Ferreira et al., 2010). Nesse contexto, a superposição de sinais provenientes de diferentes profundidades tende a gerar anomalias de formato aproximadamente **circular**, o que compromete a identificação de estruturas geológicas por meio desse tipo de realce.

A figura 11.B apresenta a Amplitude do Sinal Analítico (ISA), cujo uso é reconhecido por sua capacidade de uniformizar as amplitudes das anomalias, centralizar os picos sobre as fontes e manter-se relativamente insensível às variações de profundidade. Apesar dessas vantagens, Cooper e Cowan (2008) ressaltam que a ISA não deve ser interpretada como um método eficaz para a identificação de bordas geológicas. Além disso, conforme apontado por Verduzco et al. (2004), a resposta da ISA é influenciada pela latitude magnética, o que compromete sua confiabilidade em regiões próximas ao equador magnético, especialmente quando os dados não foram devidamente reduzidos ao polo.

Conforme ilustrado na figura 11.C, o método GHT-ISA tem se mostrado eficaz na interpretação qualitativa de estruturas magnéticas, por sua independência em relação à inclinação e à intensidade das anomalias (Verduzco et al., 2004). Além disso, destaca-se por intensificar as bordas e posicionar os valores máximos nas proximidades dos limites das fontes. Apesar de realçar as bordas das fontes os alinhamentos não se encontram delimitados, o que mostra que o método não permite a interpretação adequada.

Já o método ISA-GHT (Fig. 11.D), com propriedades semelhantes ao GHT-ISA, também promove a equalização das amplitudes e a centralização dos máximos ao longo das bordas das fontes. Diferencia-se, contudo, por apresentar uma maior delimitação dos alinhamentos, o que o torna ainda mais apropriado para a interpretação qualitativa.

Figura 11: Métodos de realce aplicados ao mapa de anomalias magnéticas (A) ISA (B) ASA (C) GHT-ISA (D) ISA-GHT.

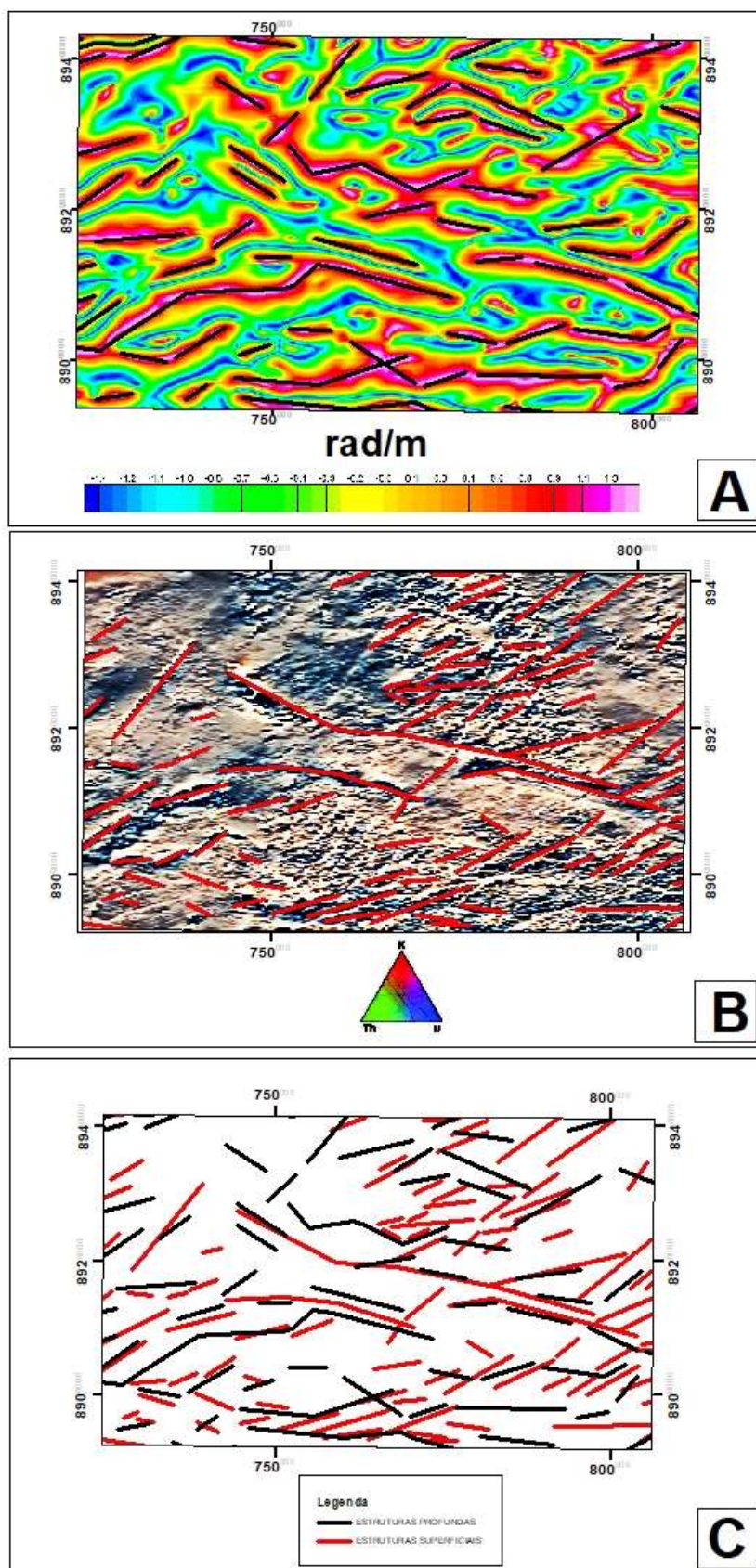


Com base no mapa ISA-GHT (Fig. 12.A), foi possível delinear as principais estruturas magnéticas presentes na área de estudo. Cabe destacar, contudo, que esse mapa foi gerado a partir de dados residuais previamente submetidos ao filtro de continuação ascendente a 2000 metros. Como consequência, as anomalias associadas a fontes rasas foram atenuadas, e as feições interpretadas refletem estruturas situadas em níveis crustais intermediários.

Complementarmente, foi elaborada uma composição RGB integrando três derivadas verticais de diferentes ordens, combinada com um modelo SRTM sombreado, com o objetivo de mapear as estruturas mais superficiais (Fig. 12.B) e compará-las com aquelas extraídas do mapa ISA-GHT.

A análise comparativa apresentada na figura 12.C evidencia que diversas estruturas possuem continuidade ao longo da crosta, uma vez que apresentam expressões tanto no mapa ISA-GHT (indicativo de profundidades intermediárias que representam lineamentos de morros alongados e alinhados, que possuem características de estruturação regional do Craton Amazônico, estão coincidentes com as direções e com *trend* estrutural de NW-SE) quanto na composição RGB (associada às camadas mais rasas, associados a falhas, zonas de fraturas e diques de rochas máficas com orientação preferencial NE/SW). A sobreposição dessas feições estruturais sugere a existência de zonas com maior potencial para o trânsito de fluidos hidrotermais, magmatismo e processos de mineralização, frequentemente associados à gênese de depósitos metálicos e condutos magmáticos (Gillespie; Wood, 2011).

Figura 12: Interpretação das estruturas a partir dos realces (A) ISA-GHT e (B) RGB das derivadas verticais e (C) comparação das estruturas profundas e superficiais.



5. DISCUSSÃO

5.1 Arcabouço Geológico

A área de estudo está inserida no setor central da Província Rondônia-Juruena, no extremo norte de Mato Grosso, e compreende um conjunto de unidades geológicas representativas do evento vulcano-plutônico Colíder–Teles Pires, datado entre aproximadamente 1,81 e 1,76 Ga. Os dados obtidos neste trabalho (ver fig. 13) permitiram identificar e delimitar unidades litológicas compatíveis com aquelas descritas pela literatura regional, com destaque para o Grupo Colíder, a Suíte Intrusiva Teles Pires, a Suíte Nova Esperança, a Suíte Matupá, o Complexo Xingu, o Grupo Beneficente e diques máficos associados a eventos tectono-magmáticos posteriores associados a Suíte Flor da Serra. A delimitação dessas unidades foi feita com base em dados de campo, análises petrográficas, interpretação de dados aerogeofísicos, especialmente magnetometria e gamaespectrometria de alta resolução.

O Grupo Colíder, aqui subdividido informalmente em Sucessão Inferior e Sucessão Superior, foi caracterizado por litotipos predominantemente vulcânicos ácidos, como ignimbritos ricos em cristais, traquitos e tufo cineríticos, e feições de fluxo orientado. Essa compartimentação baseia-se em variações faciológicas e estruturais observadas em campo. A subdivisão interna proposta neste estudo está em conformidade com a interpretação apresentada por Santos, F. S. (2018) (Fig. 13A), que identificou dois pulsos vulcânicos distintos com base em variações petrográficas e geoquímicas, embora sem integrar os dados estruturais com os litoestratigráficos. Em trabalho publicado no relatório do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2019) (Fig. 13B), subdivide o Grupo Colíder em três formações distintas: Formação Bom Jaguar, formada por riolitos e quartzo-traquitos; Formação Braço Sul, dominada por rochas piroclásticas; e Formação Braço Norte, constituída por depósitos vulcanogênicos sedimentares. Apesar da diferença na nomenclatura e na abordagem estratigráfica, as três fontes coincidem quanto à natureza litológica, idade aproximada e origem do Grupo Colíder, que é amplamente interpretado como resultante de magmatismo ácido em ambiente extensional intra-placa, com assinatura geoquímica do tipo A2.

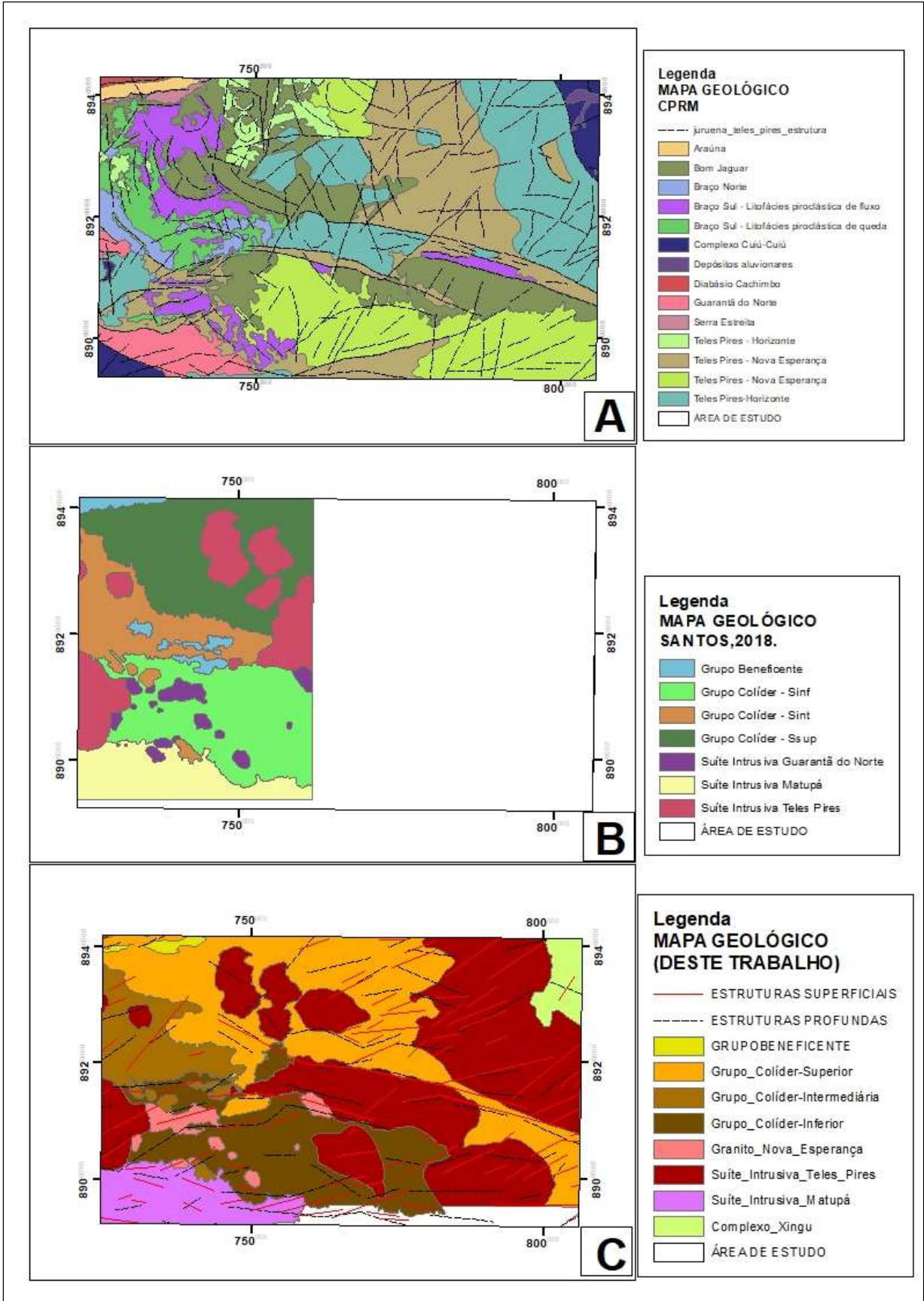
A Suíte Intrusiva Teles Pires também foi identificada neste trabalho, representada por granitos e granodioritos com textura porfirítica e mineralogia predominantemente quartzo-feldspática. Esses corpos intrusivos foram reconhecidos como coevos ao vulcanismo do Grupo Colíder e compartilham afinidade geoquímica semelhante. Essa

relação é corroborada pela CPRM (2019), que considera a Suíte Teles Pires como parte de um par vulcano-plutônico com os vulcanitos do Colíder, sendo subdividida em Granito Rio Horizonte e Quartzo Monzonito Nova Esperança. No presente trabalho, esses dois litotipos foram mapeados e associados a anomalias gamaespectrométricas. No trabalho de Santos, F. S. (2018) menciona a presença de granitos relacionados à Suíte Teles Pires, mas não aprofunda a discussão sobre suas subdivisões ou sua relação com os dados aerogeofísicos.

Outra unidade identificada neste estudo foi a Suíte Intrusiva Matupá, composta por granitos de textura equigranular média a grossa, com mineralogia rica em feldspato potássico e plagioclásio, e com presença de biotita. Os dados de campo e petrográficos indicam a ocorrência de alteração potássica e feições associadas a eventos hidrotermais. Essa suíte foi também reconhecida pela CPRM (2019), sendo interpretada como granitoides pós-orogênicos com assinatura geoquímica do tipo A2, relacionados a eventos tardios de resfriamento da crosta. Por outro lado, não faz menção direta a esta suíte, o que pode estar relacionado à menor abrangência de sua área de estudo.

Os diques máficos observados na área foram atribuídos à Suíte Intrusiva Flor da Serra, possuem orientação preferencial NE–SW e relação espacial direta com zonas de fraturamento e falhas mapeadas por realces magnéticos. Essas feições são interpretadas como produtos de eventos tectono-magmáticos posteriores. A CPRM (2019) também reconhece a Suíte Flor da Serra como composta por rochas máficas que intrudem tanto os vulcanitos quanto os granitoides, sendo associadas a estruturas NE–SW de caráter rúptil. Já Santos, F. S. (2018) não descreve essa unidade, o que pode ser atribuído à escala de mapeamento e à ausência de afloramentos representativos em sua área.

Figura 13: Mapas Geológicos: CPRM (A), De Santos (B) e este Trabalho (C).



Por fim, o Complexo Xingu e o Grupo Beneficente também foram identificados neste trabalho. O primeiro foi interpretado como embasamento arqueano ou paleoproterozoico composto por gnaisses e migmatitos de alto grau, enquanto o segundo corresponde a coberturas sedimentares com predominância de arenitos, conglomerados e pelitos. A CPRM (2019) também reconhece essas unidades, ainda que em alguns trechos faça parte do Grupo Beneficente como pertencente ao Grupo Alto Tapajós, de idade paleozoica, o que destaca a necessidade de estudos adicionais para a definição cronológica precisa. Santos, F. S. (2018) menciona ambos os grupos, mas com descrição limitada à caracterização geral dos afloramentos.

Em síntese, observa-se uma forte convergência entre este trabalho, o da CPRM e o de Santos, F. S. (2018) quanto à presença e à caracterização geral das principais unidades geológicas da área, especialmente no que se refere ao Grupo Colíder e à Suíte Teles Pires. As diferenças observadas referem-se principalmente ao nível de detalhamento, à abordagem metodológica e ao tratamento dos dados geofísicos. Enquanto Santos, F. S. (2018) adota uma perspectiva essencialmente litológica e descritiva, a CPRM apresenta um mapeamento regional com subdivisões formais. O presente trabalho se diferencia por integrar dados geológicos e aerogeofísicos, com destaque para o mapeamento do arcabouço estrutural da porção oriental da PAAF.

5.2 Arcabouço Estrutural

A análise estrutural da área de estudo, realizada por meio da integração de dados de campo, realces aerogeofísicos (magnetometria e gamaespectrometria) e composições RGB de derivadas, revelou um arcabouço tectônico complexo, caracterizado pela presença de estruturas profundas e rasas, distribuídas segundo direções preferenciais distintas. O conjunto de estruturas identificadas foi interpretado como resultado da sobreposição de múltiplos eventos deformacionais ao longo do Paleoproterozoico, relacionados à evolução tectônica da Província Rondônia-Juruena e, mais especificamente, da Província Aurífera Alta Floresta (PAAF).

Duas famílias principais de estruturas foram individualizadas neste estudo. A primeira delas é formada por estruturas profundas, com orientação predominante NW–SE a WNW–ESE, de grande extensão e forte assinatura nos realces magnéticos ISA–GHT. Essas feições podem ser interpretadas como zonas de cisalhamento secundárias e associadas a estruturas maiores como o Lineamento Perú–Trairão, citado por Miguel Jr.

(2011), que representa uma das principais estruturas transcorrentes da região. A segunda família corresponde a estruturas rasas, com orientação NE–SW a ENE–WSW, visíveis nos realces de derivadas verticais, e associadas a falhamentos rúpteis, fraturas conjugadas e a instalação de diques máficos. Essas estruturas se relacionam a processos tectono-magmáticos tardios.

As interpretações aqui propostas dialogam diretamente com os modelos estruturais regionais apresentados pela CPRM (2019), que descrevem três fases principais de deformação na área da PAAF. A primeira fase, D1, é marcada por estruturas dúcteis com orientação NNE–SSW, interpretadas como resultado de esforços compressivos anteriores ao vulcanismo do Grupo Colíder. A fase D2, relacionada ao evento Colíder–Teles Pires, é caracterizada por estruturas rúptil-dúcteis e rúptis com direções preferenciais NW–SE e NE–SW, associadas a sistemas conjugados de falhas transcorrentes e extensionais. Por fim, a fase D3 é representada por fraturas e falhas rúpteis tardias, de orientação E–W e NE–SW, comumente associadas a zonas de mineralização hidrotermal. As estruturais identificadas neste trabalho possuem direções compatíveis com aquelas descritas para as fases D2 e D3 pela CPRM, especialmente no que se refere às zonas de cisalhamento NW–SE e falhamentos NE–SW.

No trabalho de Santos, F. S. (2018), por sua vez, também foram identificadas estruturas principais com orientação NW–SE e NE–SW, baseando-se principalmente na análise de lineamentos topográficos, estruturas observadas em afloramentos e zonas de falha. Embora reconheça a importância dessas direções, a autora não faz distinção explícita entre estruturas rasas e profundas, nem estabelece uma correlação com as fases deformacionais propostas para a província. Sua abordagem, centrada em evidências litológicas e texturais, apresenta menor integração com dados geofísicos, o que limita a profundidade das interpretações estruturais. Nesse contexto, as estruturas profundas identificadas neste trabalho podem ser utilizadas como um parâmetro prospectivo-estrutural.

Ao comparar os três trabalhos, observa-se uma similaridade no padrão estrutural, sobretudo com relação às direções predominantes. Tanto este estudo quanto o de Santos, F. S. (2018), e CPRM (2019), foram identificadas estruturas orientadas segundo os eixos NW–SE e NE–SW.

Em síntese, a caracterização estrutural apresentada neste trabalho avança significativamente em relação às abordagens anteriores ao integrar dados aerogeofísicos com evidências de campo e geológicas.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho possibilitou a caracterização do arcabouço geológico e estrutural de uma área situada na porção oriental da Província Aurífera Alta Floresta (PAAF), através da integração de dados de campo, análises petrográficas e aerogeofísicas, incluindo magnetometria e gamaespectrometria de alta resolução. Essa abordagem multidisciplinar permitiu o refinamento da compartimentação litoestratigráfica e a identificação de estruturas com diferentes níveis de expressão crustal, resultando em um modelo geológico-estrutural local compatível com os principais domínios geotectônicos da região.

Foram identificadas as seguintes unidades geológicas principais: Grupo Colíder, Suíte Intrusiva Teles Pires, Suíte Nova Esperança, Suíte Matupá, Suíte Flor da Serra (diques máficos), Complexo Xingu e Grupo Beneficente. A subdivisão informal do Grupo Colíder em Sucessão Inferior e Sucessão Superior, baseada em critérios faciológicos e estruturais, revelou-se coerente com os dois pulsos vulcânicos descritos por Santos (2018), ao passo que os dados gamaespectrométricos corroboraram a presença de zonas de alteração hidrotermal associadas a contatos litológicos e estruturas regionais.

Em termos estruturais, a distinção entre estruturas profundas, de orientação NW–SE a WNW–ESE, e estruturas rasas, de direção NE–SW a ENE–WSW, permitiu a correlação com os eventos deformacionais da PAAF descritos por CPRM (2019), especialmente as fases D2 e D3As estruturas profundas foram interpretadas como zonas de cisalhamento, potencialmente relacionadas ao Lineamento Perú–Trairão. Essas estruturas desempenham papel importante como canais principais para a migração de fluidos mineralizantes, devido à sua elevada capacidade de transmitir fluidos magmáticos e metamórficos profundos (Groves et al., 1998; Sibson, 1987; Weinberg et al., 2017). Por outro lado, as estruturas rasas como falhas e fraturas rúpteis, são importantes na redistribuição desses fluidos, e podem influenciar na geometria, estilos e distribuição das mineralizações nos níveis superiores da crosta (Cox & Rhoades, 2000; Micklethwaite et al., 2015). A interseção entre estruturas profundas e rasas cria zonas altamente favoráveis para a percolação e a acumulação de fluidos mineralizantes. Isso ocorre pela combinação de diferentes tipos de permeabilidade estrutural, litológica e reativa, potencializa a formação de canais de conduto contínuos, facilitando tanto a ascensão dos fluidos quanto sua concentração em áreas específicas (Sibson, 1987; Robert et al., 1995; Billi et al., 2021). Essas interseções estruturais são consideradas os potenciais alvos exploratórios em províncias auríferas, pois representam locais com maior circulação de fluidos que

podem conter minerais metálicos (Groves et al., 2000; Cox & Rhoades, 2000; Goldfarb & Groves, 2015). Além disso, diversos autores sugerem a relevância de estruturas no controle de mineralizações auríferas na província. Fuzikawa et al. (2000, 2007) relatam que zonas de cisalhamento com direção NW–SE controlam o posicionamento de veios auríferos hospedados em granitos e rochas vulcânicas em Alta Floresta. Scandolara et al. (2017) associam estruturas NW–SE e NE–SW ao desenvolvimento de fraturas do tipo Riedel, que atuaram como canais de ascensão de fluidos hidrotermais. Estudos de caso como o de Galé (2018), no Garimpo do Papagaio, mostram que as mineralizações auríferas ocorrem preferencialmente ao longo de estruturas NE–SW com estilo dúctil a rúptil. Silva et al. (2022) ainda reforçam que a reativação de zonas crustais profundas foi fundamental para a instalação dos sistemas mineralizados da região. Dessa forma, as direções estruturais identificadas neste trabalho se inserem no padrão regional de zonas favoráveis à concentração de ouro e elementos associados.

A análise comparativa com os trabalhos da CPRM (2019) e de Santos (2018) demonstrou coerência quanto à presença das principais unidades litoestratigráficas e das direções estruturais predominantes. Este trabalho avança ao integrar de forma sistemática dados geológicos e aerogeofísicos e ao distinguir claramente estruturas rasas e profundas, contribuindo para a compreensão da evolução geotectônica local e para a delimitação de áreas com potencial mineral.

Em síntese, a metodologia adotada demonstra o potencial da integração entre dados de campo e produtos aerogeofísicos no mapeamento geológico em áreas de grandes extensões, além de fornecer informações geológicas que auxiliarão para a prospecção mineral e para uma melhor compreensão do arcabouço geológico e estrutural do limite leste da Província Aurífera de Alta Floresta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. O Cráton Amazônico. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29., 1976, Ouro Preto. Anais [...]. São Paulo: SBG, 1976. p. 109-121.

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Science Reviews*, Amsterdam, v. 17, n. 1-2, p. 1-29, 1981.

ALVES, F. R. et al. Evolução tectônica e magmática do Arco Magmático Cuiú-Cuiú (AMCC), Província Tapajós-Parima, Cráton Amazônico. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 49, n. 3, p. 356–376, 2019.

ASSIS, L. C.; PINTO, M. S.; RIBEIRO, M. C. Caracterização petrográfica e geoquímica das rochas associadas à mineralização aurífera da região de Novo Mundo, Província Aurífera de Alta Floresta. *Geociências*, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 415-425, 2014.

ASSIS, R. R., XAVIER, R. P., & CREASER, R. A. (2017). Linking the timing of disseminated granite-hosted gold-rich deposits to paleoproterozoic felsic magmatism at alta floresta gold province, Amazon Craton, Brazil: Insights from pyrite and molybdenite Re-Os geochronology. *Economic Geology*, 112(8), 1937-1957.

BASTOS, J. A. R. Introdução à gamaespectrometria gama terrestre. Brasília: CPRM, 2002. 128 p.

BILLI, A., et al. (2021). Faults and fracture systems as fluid conduits in the crust: A review of multi-scale controls. *Earth-Science Reviews*, 221, 103770.

BLÁHA, U.; HORVÁTH, J.; KUBÍK, J. Interpretation of Geophysical Data Using Potential Field Continuations. *Geophysical Prospecting*, v. 40, n. 3, p. 345–359, 1992.

BLAKELY, R. J. Gravity anomalies, isostasy, and plate tectonics. In: MOORE, B. E. T. (ed.). *Encyclopedia of the Solar System*. San Diego: Academic Press, 1995. p. 189-207.

BLAKELY, R. J. *Potential theory in gravity and magnetic applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

BLUM, M. L. B. Processamento e interpretação de dados de geofísica aérea no Brasil Central e sua aplicação à geologia regional e à prospecção mineral. 1999. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. 229 p.

BRIGGS I., C. 1974. Machine_contouring using minimum_curvature. 39(1): 39–48.

COOPER, G. R. J.; COWAN, D. R. Enhancing potential field data using filters based on the local phase. *Computers & Geosciences*, Oxford, v. 32, n. 10, p. 1585-1591, 2006.

CORDANI, U. G.; TEIXEIRA, W. Tectonic history of the São Francisco Craton. In: PANKHURST, R. J.; TASSINARI, C. C. G. (eds.). *West Gondwana: Pre-Cenozoic correlations across the South Atlantic region*. London: Geological Society, 2007. p. 301-315.

CORDANI, U. G.; TEIXEIRA, W.; DA SILVA, L. C.; CAMPOS, D. A. The geological evolution of the Precambrian of South America. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (org.). *Geology of South America*. Brasília: CPRM, 2017. p. 19–96.

CORDANI, U. G.; RAMOS, V. A.; FRAGA, L. M.; REIS, N. J. The tectonic evolution of South America and the role of the Amazonian Craton. *Episodes*, v. 11, n. 3, p. 168–174, 1988.

COX, S. F.; RHODES, D. I. (2000). Structural controls on orogenic gold deposits: examples from the Lachlan Orogen, Australia. *Ore Geology Reviews*, 17(1-2), 1-5.

CPRM. Projeto Aerogeofísico do Norte de Mato Grosso: relatório final. Rio de Janeiro: CPRM, 2014. 240 p.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. (2019). Projeto Juruena-Teles Pires: Geologia, recursos minerais e potencialidade metalogenética. Brasília: CPRM.

DARDENE, M. A.; SCHOBENHAUS, C. *Geologia do Brasil*. Brasília: CPRM, 2001. 392 p.

DENTITH, M.; MUDGE, S. T. *Geophysics for the mineral exploration geoscientist*. Cambridge University Press, 2014. 438 p.

DICKSON, B. L.; SCOTT, K. M. Interpretation of aerial gamma-ray surveys—adding the geochemical factors. *AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics*, Canberra, v. 17, p. 187-200, 1997.

DOBRIN, M. B.; SAVIT, C. H. *Introduction to geophysical prospecting*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1988.

FERREIRA, F. J. F. et al. Interpretação integrada de dados geofísicos para fins de mapeamento geológico. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 40, n. 2, p. 229–244, 2010.

FUJIKAWA, K. et al. (2000). Geologia e mineralizações da Província Aurífera de Alta Floresta, MT. In: *Simpósio de Geologia da Amazônia*.

FUJIKAWA, K. et al. (2007). Província Aurífera de Alta Floresta: evolução geológica e implicações metalogenéticas. *Revista Geologia USP*.

GALÉ, A. C. (2018). Caracterização estrutural e metalogenética do Garimpo do Papagaio, Província Aurífera de Alta Floresta. *Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Pará*.

GILLESPIE, P. A.; WOOD, J. Characterising fracture heterogeneity in natural fractured reservoirs. *Journal of Structural Geology*, v. 33, n. 5, p. 698–715, 2011.

GODOY, R.; SILVA, J. F.; LIMA, J. R.; et al. Caracterização petrográfica e geocronológica da Suíte Intrusiva Teles Pires, Província Borborema, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 48, e20180154, 2018. DOI: 10.25249/0375-7536.201848154.

GOLDFARB, R. J., & GROVES, D. I. (2015). Orogenic gold: Common or evolving fluid and metal sources through time. *Lithos*, 233, 2-26.

GOLDFARB, R. J.; GROVES, D. I. The geotectonic development of orogenic belts and the classification of orogenic gold deposits. *Ore Geology Reviews*, v. 76, p. 1–30, 2016.

GRAINGER, C. J. et al. Crustal structure and mineral systems in the northern Yilgarn Craton: insights from potential field data. *Australian Journal of Earth Sciences*, Melbourne, v. 55, p. 389–403, 2008.

GRATSY, R. L.; AGNEW, J. K.; IAEA. Calibration of airborne gamma ray spectrometer systems. Vienna: International Atomic Energy Agency, 1991.

GROVES, D. I., et al. (1998). Orogenic gold deposits: a proposed classification in the context of their crustal distribution and relationship to other gold deposit types. *Ore Geology Reviews*, 13(1-5), 7-27.

GROVES, D. I., et al. (2000). The orogenic gold deposit model: applications and limitations. *Earth-Science Reviews*, 50(1-2), 1-42.

IAEA – International Atomic Energy Agency. Guidelines for radioelement mapping using gamma ray spectrometry data. Vienna: IAEA, 2003.

JULIANI, C. et al. Crustal evolution and metallogeny in the Alta Floresta Gold Province, SW Amazonian Craton, Brazil. *Ore Geology Reviews*, Amsterdam, v. 56, p. 361-387, 2014.

JULIANI, C. et al. Tectonic evolution and metallogeny of the Alta Floresta Gold Province, Mato Grosso, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, Amsterdam, v. 48, p. 318-331, 2013.

KEAREY, P.; BROOKS, M.; HILL, I. An introduction to geophysical exploration. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 2002.

KEAREY, P.; VINE, F. J. Global tectonics. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996.

KAUFMAN, L., et al. (1971). Magnetic Interpretation in Exploration Geophysics. *Geophysics*, 36(3), 408-418.

LEITE, W. B. S.; SAES, G. F. Sedimentologia do Grupo Colíder na região de Alta Floresta, Mato Grosso. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 33, n. 2, p. 267–276, 2003.

LI, Y. Depth of magnetic sources and interpretation of aeromagnetic data. *Geophysics*, v. 71, n. 5, p. L69–L73, 2006.

MASSON, F.; TAYLOR, R. N. A method of interpolation and contouring based on minimum curvature. *Geophysics*, v. 36, n. 1, p. 172–178, 1971. DOI: 10.1190/1.1440189.

MERNIGH, T. P.; MIEZITIS, Y. Australia's uranium resources, geology and development of deposits. Canberra: Geoscience Australia, 2008. 462 p.

MICKLETHWAITE, S., et al. (2015). Fault and vein interaction as a control on fault permeability evolution in the crust. *Earth and Planetary Science Letters*, 432, 332-344.

MIGUEL-JR, E. C. et al. Caracterização estrutural e geofísica do lineamento Perú-Trairão e sua relação com mineralizações auríferas na Província Alta Floresta, MT. *Geologia USP. Série Científica*, v. 11, n. 2, p. 57–68, 2011.

MIGUEL JR., E. F. Geologia e mineralizações auríferas associadas a corpos graníticos paleoproterozoicos da Província Aurífera Alta Floresta, Mato Grosso. 2011. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

MICKLETHWAITE, S. et al. Fault and vein networks in brittle-ductile crust: a review and analysis of fracture orientations in mineral systems. *Journal of Structural Geology*, v. 70, p. 52–67, 2015.

MINTY, B. R. S. Fundamentals of airborne gamma-ray spectrometry. *AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics*, Canberra, v. 17, n. 2, p. 39-50, 1997.

MOTA, T. F. et al. Caracterização estrutural e gênese dos depósitos auríferos da região de Guarantã do Norte, MT. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 1-18, 2022.

NABIGHIAN, M. N. The analytic signal of two-dimensional magnetic bodies with polygonal cross-section: its properties and use for automated anomaly interpretation. *Geophysics*, Tulsa, v. 37, n. 3, p. 507-517, 1972.

NABIGHIAN, M. N. et al. The historical development of the magnetic method in exploration. *Geophysics*, Tulsa, v. 70, n. 6, p. 33ND-61ND, 2005.

OLIVEIRA, C. G.; ALMEIDA, M. E. Revisiting the crustal evolution and metallogeny of the Alta Floresta Gold Province, Mato Grosso, Brazil. *Brazilian Journal of Geology*, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. e20200122, 2021.

PAES DE BARROS, M. A. Geologia e mineralizações auríferas da região de Peixoto de Azevedo, Mato Grosso. 2007. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

PAJANOTI, M. T. et al. Caracterização estrutural e geoquímica do depósito aurífero Zé Vermelho, Província Aurífera de Alta Floresta, MT. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 43, n. 4, p. 800–814, 2013.

PEREIRA, V. R. L. et al. Evolução metalogenética da Província Aurífera Alta Floresta: um novo modelo de gênese dos depósitos auríferos. *Geologia USP. Série Científica*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 33-60, 2023.

PILKINGTON, M.; KEATING, P. Magnetic data enhancement using the tilt angle derivative. *The Leading Edge*, v. 23, n. 9, p. 862–872, 2004. DOI: 10.1190/1.1788604.

RAMOS, M. E., GIORGIONI, M., WALDE, D. H., DO CARMO, D. A., FAZIO, G., VIEIRA, L. C., DENEZINE, M., SANTOS, R. V., ADÔRNO, R.R., GUIDA, L. L.

(2022). New facies model and carbon isotope stratigraphy for an Ediacaran carbonate platform from South America (Tamengo Formation—Corumbá Group, SW Brazil). *Frontiers in Earth Science*, 10, 749066.

REEVES, C. Aeromagnetic surveys: principles, practice and interpretation. Geosoft, 2005. 155 p.

RIZZOTTO, G. J. et al. Geologia e evolução do Cráton Amazônico. In: WINGE, M. et al. (org.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Porto Alegre: CPRM, 2019.

RIZZOTTO, G. J. Evolução geológica e recursos minerais da Província Serrinha (SW do Cráton Amazônico, Mato Grosso). 2005. 242 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

ROBERT, F., et al. (1995). Models and exploration methods for blind orogenic gold deposits. *Society of Economic Geologists Newsletter*, 23, 1-16

ROEST, W. R. et al. Extensions of the analytic signal concept to 3-D magnetic interpretation. *Geophysics*, Tulsa, v. 57, n. 8, p. 116-125, 1992.

ROLIM, L. F. Técnicas de interpolação de dados geofísicos: uma abordagem para o método de mínima curvatura. 2001. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

SCANDOLARA, J. E. et al. Structural evolution of the Alta Floresta Gold Province, Amazonian Craton, Brazil. *Brazilian Journal of Geology*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 577-593, 2017.

SCHWARTZ, S. M. Impact of grid cell size on the resolution of airborne magnetic data. *Geophysical Journal International*, v. 203, n. 3, p. 1694–1703, 2015. DOI: 10.1093/gji/ggv371.

SANTOS, F. S. (2018). Caracterização litoestratigráfica e evolução do vulcanismo ácido da Província Aurífera Alta Floresta. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Mato Grosso.

SANTOS, J. O. S. et al. The Amazonian Craton: evolution of the Early Earth crust and its mineral resources. *Episodes*, Beijing, v. 23, p. 235-242, 2000.

SANTOS, J. O. S.; McNAUGHTON, N. J.; ALMEIDA, M. E.; HARTMANN, L. A.; GROVES, D. I.; FLETCHER, I. R. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U–Pb and Sm–Nd geochronology. *Gondwana Research*, v. 3, n. 4, p. 453–488, 2000.

SANTOS, G. dos; RUIZ, A. S.; SOUZA, M. Z. A.; BATATA, M. E. F.; CABRERA, R. F.; LAFON, J.-M. Petrologia e geocronologia U–Pb (Shrimp) do Granito Coimbra: registro do Arco Magmático Amoguijá na região de Corumbá (MS). *Geologia USP. Série Científica*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 171–192, 2019. DOI: 10.11606/issn.2316-9095.v19-138670.

SCHWARTZ, C. W. Comparative analysis of interpolation cell sizes in aeromagnetic data processing. *Geophysical Prospecting*, v. 63, n. 4, p. 897–910, 2015.

SIBSON, R. H. (1987). Earthquake rupturing as a mineralizing agent in hydrothermal systems. *Geology*, 15(8), 701–704.

SILVA, A. L. et al. (2022). Epithermal-mesothermal systems associated with A-type granites in the Alta Floresta Gold Province. *Brazilian Journal of Geology*, 52(1), 65–84.

SILVA, F.R.; BARROS, M.A.S.; PIEROSAN, R.; PINHO, F.E.C.; ROCHA, M.L.B.P.; VASCONCELOS, B.R.; DEZULA, S.E.M.; TAVARES, C.C.; SILVA, J.R.C. Geoquímica e geocronologia U–Pb (SHRIMP) de granitos da região de Peixoto de Azevedo – Província Aurífera de Alta Floresta – Mato Grosso. *Brazilian Journal of Geology*, v. 44, p. 433–455, 2014.

SILVA, G. H. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SC.21 – Juruena**. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro: DNPM, 1980. v. 20. p. 21–116.

SILVA, J. P. R.; ABRAM, M. B. Metalogênese da Província Alta Floresta: caracterização dos depósitos auríferos da região de Novo Mundo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44., 2008, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: SBG, 2008.

SILVA, João Gabriel Ferreira da. Controle estrutural do veio de quartzo-ouro do depósito Peteca, Província Mineral de Alta Floresta. 2023. 81 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2023.

SILVA L.G. 2006. Metodologia geofísica para discriminação de corpos intrusivos na província alcalina do Alto Parnaíba, MG. Brasília: Instituto Geociências, UnB, 78p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA SANTOS, D. S. Geologia da área de Guarantã do Norte, Mato Grosso. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.

SOUZA, Z. S. et al. Geologia e recursos minerais da folha Peixoto de Azevedo. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM, 2005.

SOUZA J.P., FRASCA A.A.S., OLIVEIRA C.C. Geologia e recursos minerais da Província Mineral de Alta Floresta. Relatório integrado. Brasília, Serviço Geológico Brasileiro, CPRM, 2005, 164 p.

TASSINARI, C. C. G.; MACAMBIRA, M. J. B. A evolução tectônica do Cráton Amazônico baseando-se em evidências geoquímicas e isotópicas. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 29, n. 2, p. 241–248, 1999.

TASSINARI, C. C. G.; MACAMBIRA, M. J. B. Províncias tectônicas do Cráton Amazônico. In: BIZZI, L. A. et al. (org.). Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil. Brasília: CPRM, 2004. p. 11–21.

TASSINARI, C. C. G. O mapa geocronológico do Cráton Amazônico no Brasil: revisão dos dados isotópicos. 1996. 139 f. Tese (Livre-Docência) — Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

TASSINARI, C. C. G.; TEIXEIRA, W.; SIGA Jr., O. Considerações crono-estratigráficas da região das Chapadas do Cachimbo e Dardanelos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 30., Recife, 1978. Anais... Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 1978. v. 1, p. 477–490.

TEIXEIRA, W. et al. Early Proterozoic crustal evolution in the São Félix do Xingu region, southeastern Amazonian craton, Brazil: geochemical and isotopic constraints. *Precambrian Research*, v. 42, p. 213–227, 1989.

TELFORD, W. M.; GELDART, L. P.; SHERIFF, R. E. Applied geophysics. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

TROMPETTE, R. (2000). Gondwana evolution; its assembly at around 600 Ma. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 330(5), 305–315.

ULBRICH, H. H. G. J.; GOMES, C. B.; MOTA, D. C. Gamma-ray spectrometry: applications to geology and mineral exploration. In: ARAÚJO, C. E. S. (ed.). Remote Sensing in Applied Geophysics. Rio de Janeiro: ABGE, 2009. p. 105-128.

VASCONCELLOS, M. B. A.; et al. Enfatiza a abundância dos radioelementos (U e Th) nos principais litotipos ígneos ultramáficos a ácidos e a formação de depósitos aluvionares ricos nestes elementos. In: [título completo não disponível]. 1994.

VASQUEZ, M. L.; RODRIGUES, J. B.; MONTEIRO, L. V. S. Mapeamento geológico e recursos minerais da folha Tapajós (SB.21-Z-D). Geologia, tectônica e recursos minerais da folha Tapajós – SB.21-Z-D, escala 1:250.000. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2008. 88 p. (Projeto Geologia do Brasil; Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB).

VERDUZCO, B. et al. Edge detection using total horizontal gradient calculated from vertical derivatives. *Geophysics*, Tulsa, v. 69, p. 722-732, 2004.

WEINBERG, R. F., et al. (2017). Fluid flow in shear zones: The importance of structural heterogeneities. *Earth-Science Reviews*, 171, 434-455.

WILFORD, J. R.; CREASEY, J. M.; BUDGE, D. A. Gamma-ray spectrometric mapping: landform and regolith associations using digital elevation models. Canberra: Australian Geological Survey Organisation, 199.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**FOLHA DE APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
APRESENTADA EM DEFESA PÚBLICA**

AUTOR(A): HÉLIDA REGINA TECHI PANTALEÃO

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: GEOLOGIA DA PORÇÃO
ORIENTAL DA PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA: REGIÃO DE
GUARANTÃ DO NORTE/MT**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Mauricio Rigoni Baldim.

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Roque Rubert.

EXAMINADORES

ASSINATURAS

Presidente da Banca Examinadora:

Instituição: UFMT

Membro Interno da Banca Examinadora:

Instituição: UFMT

Membro Externo da Banca Examinadora:

Instituição: UNICAMP

APROVADA EM: ____/ ____/ ____

Cuiabá – MT, ____ de _____ de ____.