



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



Pedro Henrique Cardoso Santos

**CRITERIOS PEDOLÓGICOS E GEOLÓGICOS PARA
DIFERENCIAÇÃO DAS UNIDADES DO GRUPO MATA DA CORDA
NA REGIÃO DE PRESIDENTE OLEGÁRIO (MG) – IMPLICAÇÕES
PARA PROSPECÇÃO MINERAL**

Ouro Preto, agosto de 2025

Pedro Henrique Cardoso Santos

**CRITERIOS PEDOLÓGICOS E GEOLÓGICOS PARA
DIFERENCIAÇÃO DAS UNIDADES DO GRUPO MATA DA
CORDA NA REGIÃO DE PRESIDENTE OLEGÁRIO (MG) –
IMPLICAÇÕES PARA PROSPECÇÃO MINERAL**

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Geológica da
Universidade Federal de Ouro Preto
como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro Geólogo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria
Eugênia Silva de Souza

OURO PRETO-MG

2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S237c Santos, Pedro Henrique Cardoso.

Critérios pedológicos e geológicos para diferenciação das unidades do Grupo Mata da Corda na região de Presidente Olegário (MG) – Implicações para prospecção mineral. [manuscrito] / Pedro Henrique Cardoso Santos. - 2025.

62 f.: il.: color., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Maria Eugênia Silva de Souza.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Geológica .

1. Mapeamento geológico. 2. Prospecção mineral. 3. Terras raras. 4. Titânio. I. Souza, Maria Eugênia Silva de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 550.81

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



FOLHA DE APROVAÇÃO

Pedro Henrique Cardoso dos Santos

Critérios pedológicos e geológicos para a diferenciação das unidades do Grupo da Mata da Corda na região de Presidente Olegário (MG) - Implicações para prospecção mineral

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Geológica da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Geólogo

Aprovada em 25 de agosto de 2025

Membros da banca

Professora Dra. Maria Eugênia Silva de Souza - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Professora Dra. Flávia Compassi Costa (Universidade Federal de Ouro Preto)
MSc. Brener Otávio Luiz Ribeiro (Universidade Federal de Ouro Preto)

Maria Eugênia Silva de Souza, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 31/08/2025



Documento assinado eletronicamente por **Maria Eugênia Silva de Souza, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 31/08/2025, às 18:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0969983** e o código CRC **08CADABF**.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo identificar, em campo, parâmetros morfológicos, pedológicos e litológicos que permitam distinguir a Formação Capacete da Formação Patos — atualmente agrupadas nos mapas públicos sob o mesmo grupo (Mata da Corda) — com ênfase especial na caracterização dos solos representativos de cada unidade. O trabalho não busca a detecção direta de mineralizações, mas propõe critérios de identificação prática e reproduzível para técnicos e prospectores, de modo a individualizar as unidades geológicas no terreno. A relevância dessa diferenciação reside no fato de que a Formação Capacete é associada a mineralizações de terras raras e titânio; assim, a identificação dos solos e afloramentos característicos pode direcionar investigações futuras e otimizar a prospecção mineral. A metodologia adotada envolve levantamento bibliográfico e análise de cartas geológicas pré-existentes; mapeamento geomorfológico e levantamento sistemático de contatos litológicos em áreas selecionadas; descrições padronizadas de perfis de solo (textura, cor, estrutura, presença de horizontes, profundidade útil); coleta georreferenciada de amostras de solo e de rocha para análises descritivas (granulometria básica, mineralogia visual e descrições petrográficas simples) e comparação qualitativa com dados cartográficos públicos. A partir desses dados, foi elaborado um conjunto de critérios diagnósticos aplicáveis em campo — guias rápidos que consideram atributos observáveis sem recurso a instrumentação complexa — e listadas características indicadoras para cada formação. Como resultados, o estudo apresenta um catálogo de atributos de solo e afloramento que permitem diferenciar, com aplicabilidade prática, a Formação Capacete da Formação Patos, mapas de ocorrência local com indicação de áreas potenciais para investigação mineral e um protocolo de amostragem para prospecção. Conclui-se que a definição clara de parâmetros de solo e rocha facilita a cartografia diferenciada das unidades e melhora a eficiência da prospecção mineral na região; recomenda-se a validação posterior por análises geoquímicas para refinamento dos limites mapeados.

Palavras-chave: Mapeamento geológico, Titânio, Terras raras, Formação Capacete, Presidente Olegário.

ABSTRACT

This undergraduate thesis aims to identify, in the field, morphological, pedological, and lithological parameters that allow distinguishing the Capacete Formation from the Patos Formation — which are currently grouped together in public maps under the Mata da Corda Group — with particular emphasis on the characterization of the representative soils of each unit. The research does not seek to directly detect mineralization, but rather proposes practical and reproducible identification criteria for technicians and prospectors, in order to individualize the geological units in the field. The relevance of this differentiation lies in the fact that the Capacete Formation is associated with rare earth and titanium mineralization; therefore, the identification of characteristic soils and outcrops may guide future investigations and optimize mineral prospecting. The methodology involves bibliographic review and analysis of pre-existing geological maps; geomorphological mapping and systematic survey of lithological contacts in selected areas; standardized descriptions of soil profiles (texture, color, structure, horizon presence, effective depth); georeferenced collection of soil and rock samples for descriptive analyses (basic granulometry, visual mineralogy, and simple petrographic descriptions), and qualitative comparison with available cartographic data. From these data, a set of diagnostic field criteria was developed — quick guides that consider observable attributes without the need for complex instrumentation — and indicative features were listed for each formation. As results, the study presents a catalog of soil and outcrop attributes that enable practical differentiation of the Capacete and Patos formations, local occurrence maps highlighting areas with potential for mineral investigation, and a sampling protocol for prospecting purposes. It is concluded that the clear definition of soil and rock parameters facilitates the differentiated cartography of the units and improves the efficiency of mineral prospecting in the region. Further validation through geochemical analyses is recommended in order to refine mapped boundaries.

Keywords: Geological mapping, Titanium, Rare earth elements, Capacete Formation, Presidente Olegário.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.....	16
Figura 2: Mapa de vias de acesso à área de estudo.	17
Figura 3: : Mapa geológico simplificado do cráton São Francisco (segundo Schobbenhaus & Bellizzia (2000) com modificações). Limites cratônicos definidos por Almeida (1977), Alkmim <i>et. al.</i> (1993).	19
Figura 4: Coluna estratigráfica das unidades pertencentes ao estudo. Modificado de Campos e Dardenne (1997); Melo (2012).	21
Figura 5: Mapa geológico regional (Fonte: Codemge – Portal da Geologia).	26
Figura 6: Registro sobre o Grupo Mata da Corda e marcação do Grupo Areado ao fundo, em cotas menores.	29
Figura 7: Mapa de declividade referente a área de estudo.	30
Figura 8: Mapa hipsométrico da área de estudo.....	32
Figura 9: Contato direto entre solo marrom ocre e saprólito da Formação Patos.	33
Figura 10: Saprolito de rocha vulcânica extrusiva da Formação Patos.....	34
Figura 11: Mapa geológico local. (Modificado de Codemge – Portal da Geologia).....	36
Figura 12: Quartzito fino puro característico da Formação 3 Barras na área de estudo.....	38
Figura 13: Saprolito de brecha vulcânica da Formação Patos.....	39
Figura 14: Arenito fino pertencente a Formação Capacete.	40
Figura 15: Arenito estratificado da Formação Capacete.	41
Figura 16: Conglomerado matriz-suportado pertencente a Formação Capacete.....	42
Figura 17: Conglomerado clasto-suportado pertencente a Formação Capacete.	43
Figura 18: Exibição de estrutura em dobra aberta da Formação 3 Barras.....	44
Figura 19: Arenito com estratificações plano-paralela da Formação Capacete.	45
Figura 20: Clasto da Formação Capacete sendo envolto e rotacionado por agregado afanítico de proveniência vulcânica.....	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	13
3	METODOLOGIA	14
4	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	16
5	CONTEXTO GEOLÓGICO	18
5.1	Contexto geotectônico	18
5.2	Estratigrafia	20
5.2.1	Grupo Areado	21
5.2.2	Grupo Mata da Corda	23
5.3	Arcabouço estrutural	26
5.4	Modelo evolutivo	27
6	RESULTADOS	29
6.1	Aspectos geomorfológicos da área de estudo	29
6.2	Caracterização litológica e pedológica das unidades	32
6.2.1	Formação Três Barras (Grupo Areado)	37
6.2.2	Formação Patos	38
6.2.3	Formação Capacete	39
6.3	Arcabouço estrutural	43
7	DISCUSSÃO	47
7.1	Diferenciação litológica e pedológica: cores e composições	47
7.2	Controles morfológicos e estratigráficos na delimitação das unidades	50
7.3	Processos sedimentares e a gênese da Formação Capacete	51
8	CONCLUSÃO	53
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
10	APÊNDICES	60
11		60

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento da demanda por recursos minerais críticos, especialmente titânio (Ti) e elementos terras raras (ETR), tem direcionado os esforços da pesquisa mineral para regiões geologicamente promissoras, como a porção sudoeste do Cráton do São Francisco. Nessa área, no contexto da Bacia Sanfranciscana, as formações Patos e Capacete (Grupo Mata da Corda) registram um magmatismo alcalino associado a concentrações anômalas de minerais críticos na região de Tiros a Presidente Olegário (centro-oeste a noroeste de MG) Gibson *et al.* (1995a). Neste sentido, compreender a distribuição espacial e caracterizar em campo tais unidades, nessa localidade, torna-se, portanto, essencial para entender tanto sua gênese quanto seu potencial para a prospecção mineral.

Nesse contexto, o mapeamento geológico é uma ferramenta essencial na prospecção mineral, pois permite a representação espacial das unidades litológicas, das estruturas geológicas associadas e a ocorrências minerais de interesse econômico em uma determinada área. Através do mapeamento de semi-detalle, é possível identificar e delimitar as áreas de interesse econômico, compreender os controles geológicos da mineralização e direcionar as etapas subsequentes da prospecção, como a amostragem e campanhas de sondagem.

No contexto das mineralizações de Ti e ETR na Formação Capacete, o mapeamento geológico é crucial para avaliar suas distribuições em área, mas também para caracterizar os processos primários e/ou secundários que levaram à concentração desses elementos. A identificação de feições como fraturas e contatos litológicos pode revelar zonas de maior permeabilidade e, conseqüentemente, de maior fluxo de fluidos mineralizantes, ou áreas de acumulação de minerais pesados por processos sedimentares Fernandes *et al.* (2014). Além disso, o mapeamento permite a construção de modelos geológicos tridimensionais, que auxiliam na visualização e interpretação da distribuição dos corpos mineralizados em subsuperfície, otimizando o planejamento de campanhas exploratórias e reduzindo os riscos associados à prospecção.

O Grupo Mata da Corda, unidade do Cretáceo Superior da Bacia Sanfranciscana, é de grande interesse geológico e econômico devido à sua associação com magmatismo alcalino e ocorrências de minerais estratégicos como erovskita Sgarbi e Valença (1995). As rochas vulcânicas kamafugíticas da Formação Patos e as rochas vulcanoclásticas e epiclásticas da Formação Capacete registram uma história geológica complexa, marcada

por eventos tectônicos e sedimentares que favoreceram a formação de depósitos minerais Sgarbi *et al* (2001). A presença de perovskita, um mineral portador de ETR, nos kamafugitos da Formação Mata da Corda, conforme descrito por Sgarbi e Gaspar (1991), indica o potencial dessas rochas como fonte primária de elementos terras raras.

A Formação Capacete, por sua vez, é reconhecida por abrigar depósitos de diamantes, especialmente na região de Coromandel, onde conglomerados basais são considerados a principal rocha-fonte para os depósitos aluvionares (Fernandes *et al* (2014); Karfunkel *et al* (2014). A compreensão da gênese e distribuição desses depósitos, bem como a identificação de novos alvos prospectivos, dependem de um conhecimento aprofundado da geologia local, que pode ser obtido através de estudos de mapeamento de semi-detulhe a de detalhe e análise integrada de dados.

A escolha da região de Presidente Olegário para este estudo é justificada pela localização na Bacia Sanfranciscana. A Folha Presidente Olegário (1:100.000), segundo Fragoso *et al.* (2011), abrange formações da Bacia do São Francisco, como os grupos Bambuí, Areado e Mata da Corda. A área registra uma sedimentação do Neoproterozoico ao Neocretáceo, com unidades cretáceas associadas ao estiramento crustal durante a abertura do Atlântico Sul. A ocorrência de rochas vulcânicas, piroclásticas e epiclásticas do Grupo Mata da Corda indica intensa atividade magmática no Neocretáceo (Fragoso *et al.*, 2011). Essas unidades possuem potencial para mineralizações de Ti e ETR e reforçam o interesse geológico da região para investigações mais detalhadas.

Apesar de estudos apontarem ocorrências de titânio e terras raras na Formação Capacete, poucos trabalhos abordam a diferenciação litológicas e feições estruturais sobre a distribuição espacial entre as Formações Patos e Capacete na região de Presidente Olegário, em Minas Gerais. Neste sentido, tem-se o presente trabalho que propõe a detalhar o contexto geológico local por meio do mapeamento geológico e da compilação de dados existentes, visando contribuir com o entendimento dos processos magmáticos, sedimentares e tectônicos registrados na Formação Capacete. Consequentemente, oferecer um panorama claro para individualização entre as Formações pertencentes ao Grupo Mata da Corda fornecendo assim, possíveis pontos de ocorrência de mineralizações de ETR e Ti na Formação Capacete.

A relevância desse trabalho está na urgência estratégica de diversificar a oferta nacional desses minerais, reduzindo dependência de importações e fortalecendo cadeias industriais críticas para setores como aeroespacial, energético e de alta tecnologia. Além disso, o presente trabalho tem potencial para ser uma base importante para o

aprofundamento do entendimento científico da evolução do Grupo Mata da Corda. Por fim, e não menos importante, esse projeto tem impacto importante na formação de recursos humanos especializados.

2 OBJETIVO

O presente trabalho tem como principal objetivo mapear a área alvo do estudo, identificando as litologias e estruturas presentes. Especificamente, objetiva-se individualizar as Formações Patos e Capacete pertencentes ao Grupo Mata da Corda, pois, frequentemente, ambas são colocadas como indivisas em mapas geológicos pela dificuldade da diferenciação em campo. Desta forma, tem-se como objetivos específicos:

- a) Gerar um mapa geológico em escala 1:25.000;
- b) Diferenciar as litofácies das Formações Capacete e Patos pertencentes ao Grupo Mata da Corda, com base em suas texturas, composições e relações espaciais;
- c) Propor guias prospectivos que auxiliem na diferenciação entre os Grupo Mata da Corda e Areado, quando possível, na individualização das Formações Capacete e Patos ainda no campo.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste estudo envolve inicialmente uma revisão sistemática da literatura científica pertinente ao Grupo Mata da Corda e à Formação Capacete como os trabalhos de Campos e Dardene (1997), Sgarbi *et al.* (2001) e Hasui e Cordani (1968). Esta revisão focou em trabalhos anteriores que compõem o estado da arte sobre geologia, mineralogia, geoquímica e tectônica da região, e objetivou compreender previamente os tipos de rochas e seus processos de formação. Foram consultados artigos científicos, dissertações, teses, relatórios técnicos e mapas geológicos que abordam a geologia regional da Bacia Sanfranciscana e, em particular, a área de Presidente Olegário e suas adjacências. Essa revisão bibliográfica foi fundamental para contextualizar o estudo, identificar lacunas de conhecimento e subsidiar as etapas subsequentes do trabalho.

Em seguida, o mapeamento geológico de detalhe foi a etapa central deste trabalho, com o objetivo de identificar, delimitar e descrever as litologias e estruturas geológicas presentes na área de estudo, próxima a Presidente Olegário, MG. Esta etapa envolveu o planejamento e preparação de campo, onde foi realizada a preparação de bases cartográficas, incluindo mapas topográficos, imagens de satélite e dados geológicos pré-existentes da região.

A fotointerpretação desses materiais foi utilizada para identificar feições que pudessem indicar diferentes litologias, seus contatos e estruturas, auxiliando no planejamento dos caminhamentos de campo e na composição do mapa geológico final. Foram utilizados equipamentos como bússola geológica, caderneta de campo, GPS, trena, lupa e equipamentos de proteção individual (EPI). O levantamento de campo foi desenvolvido na poligonal de estudo, com caminhamentos sistemáticos realizados nas estradas principais e vicinais, quando possível acompanhando os contatos litológicos, a fim de maximizar a coleta de informações e interceptar o maior número possível de unidades litológicas.

Durante os caminhamentos, foram realizadas as seguintes atividades: descrição de afloramentos, detalhando as características litológicas e pedológicas (cor, textura, composição mineralógica, granulação), estruturais (acamamento, foliação, fraturas, falhas, dobras) e geomorfológicas dos afloramentos; registro de dados, anotando todas as informações coletadas em caderneta de campo, incluindo coordenadas geográficas dos pontos de observação, atitudes de estruturas (direção e mergulho), descrições litológicas

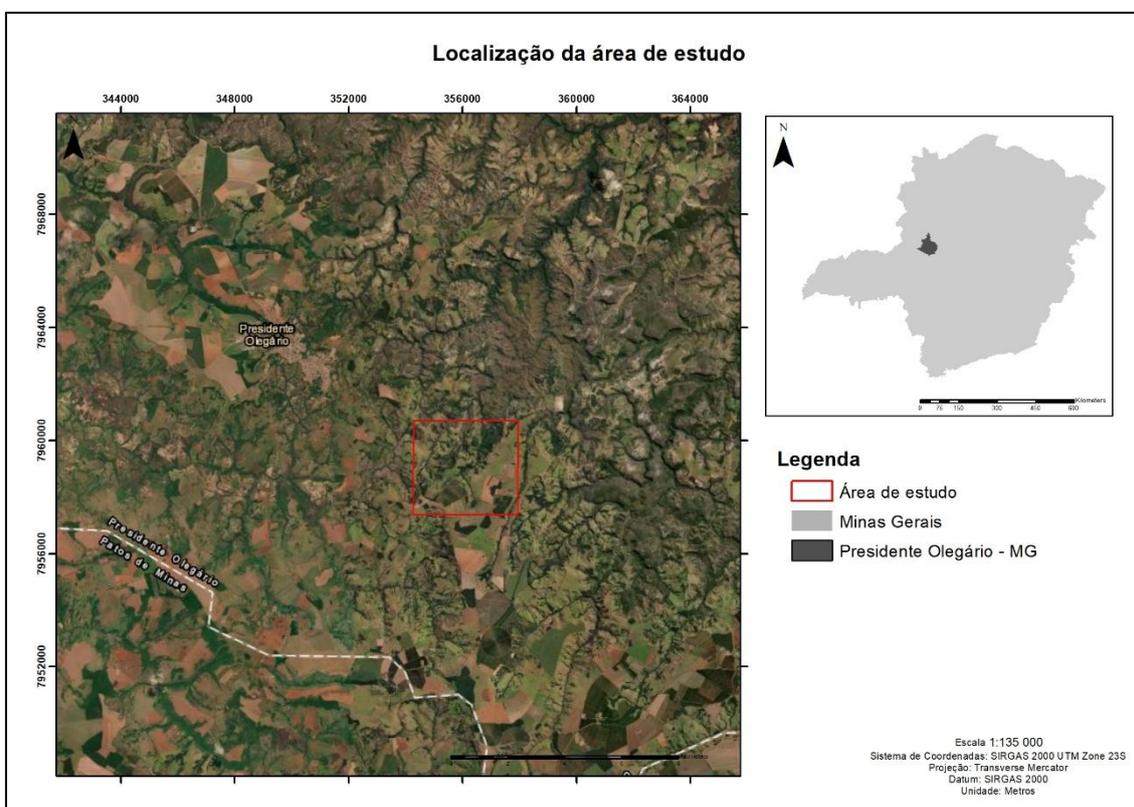
e observações relevantes; e confecção de seções geológicas esquemáticas em campo, com base nas observações realizadas, para auxiliar na compreensão da geometria das unidades e estruturas em subsuperfície. Após a etapa de campo, os dados coletados foram compilados e processados.

As informações de campo foram plotadas em bases cartográficas digitais, utilizando softwares de geoprocessamento (SIG), para a elaboração do mapa geológico de detalhe da área de estudo. Este mapa representa a distribuição espacial das unidades litológicas, as estruturas geológicas e os pontos de interesse mineral. A confecção do mapa geológico foi acompanhada da elaboração de seções geológicas mais detalhadas, que permitiram a interpretação tridimensional da geologia da região.

4 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área de estudo deste trabalho está localizada próxima à cidade de Presidente Olegário (Figura 1), no estado de Minas Gerais, Brasil. Esta região insere-se na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, caracterizada por sua importância geológica e econômica. Presidente Olegário está situada em coordenadas geográficas aproximadas de 18°24' S de latitude e 46°25' W de longitude, a uma altitude média de aproximadamente 800 metros. O município possui uma população estimada de cerca de 20.000 habitantes e sua economia é predominantemente baseada na agropecuária e, em menor escala, na mineração.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo

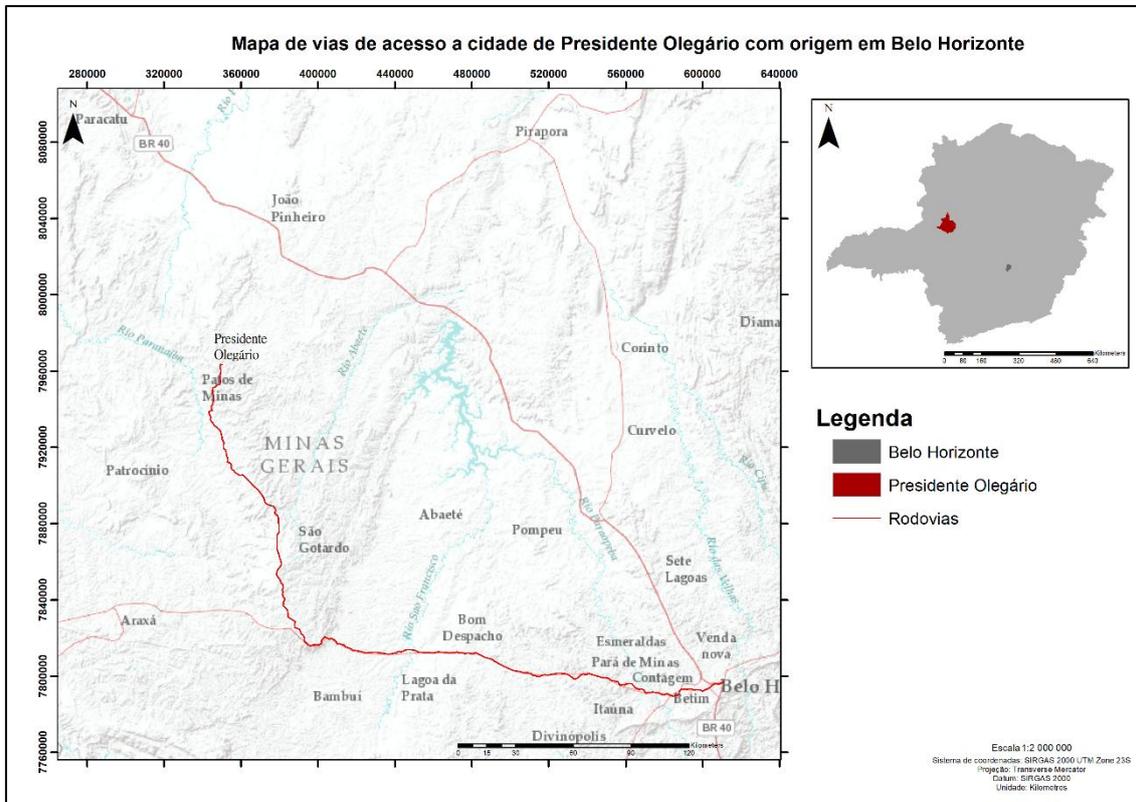


Presidente Olegário - MG está localizada a aproximadamente 420 km de distância de Belo Horizonte (Figura 2), capital de Minas Gerais. O acesso a cidade de Presidente Olegário é feito por meio de rodovias estaduais e federais. A principal via de acesso é a Rodovia BR-262, que liga Belo Horizonte a Araxá.

Tomando Belo Horizonte como origem, o trajeto inicial é feito pela BR-262 até o município de Campos Altos, cobrindo um trecho de aproximadamente 250 km por essa

rodovia. A partir de Campos Altos, o acesso até Presidente Olegário é feito pela BR-354, com um trecho de cerca de 180 km até o centro de Presidente Olegário.

Figura 2: Mapa de vias de acesso à área de estudo.

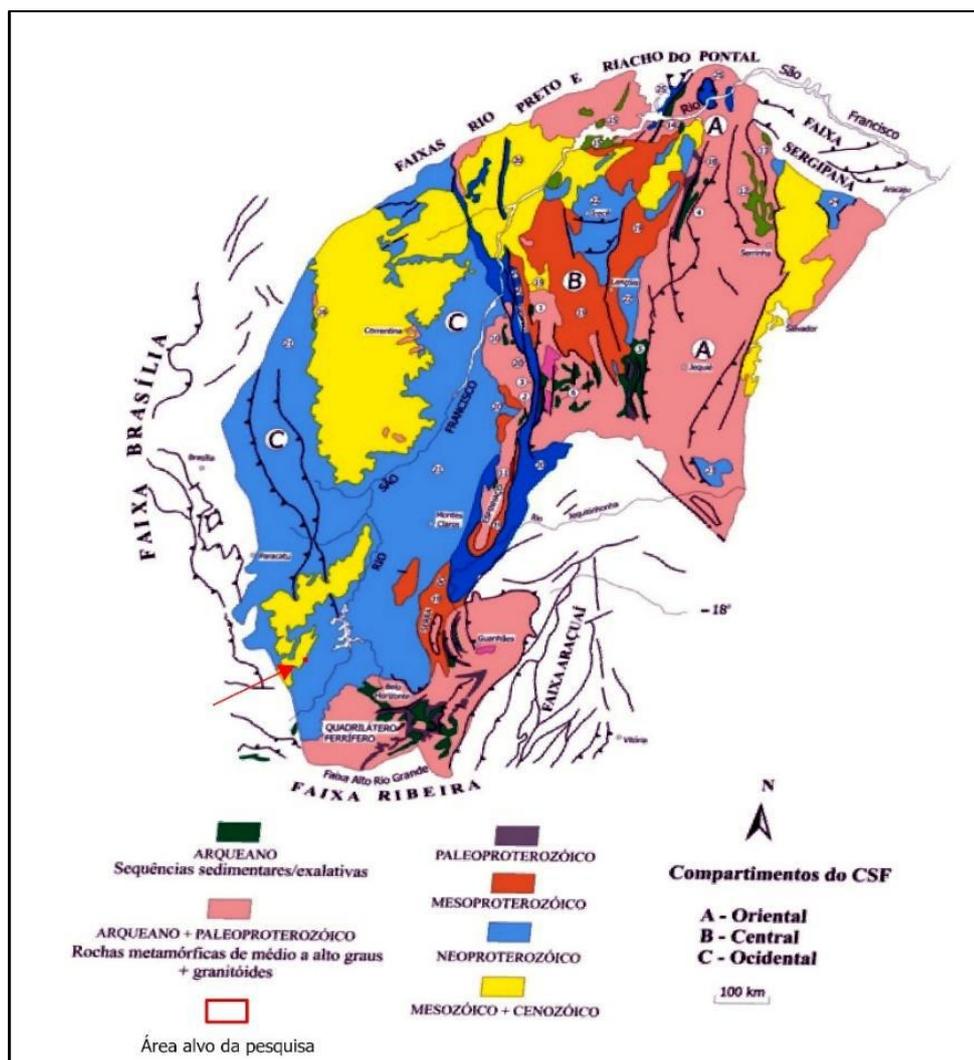


5 CONTEXTO GEOLÓGICO

5.1 Contexto geotectônico

A área de estudo insere-se no contexto da Bacia Sanfranciscana (Figura 3), uma extensa bacia sedimentar intracratônica que recobre o embasamento cristalino do Cráton do São Francisco (Figura 3). Esta bacia é limitada ao sul pelo Alto do Paranaíba, que a separa da Bacia do Paraná, e ao norte pelo Alto do São Francisco, que a separa da Bacia do Parnaíba. As faixas Brasília e Araçuaí/Espinhaço Setentrional delimitam, respectivamente, as bordas ocidental e oriental da bacia Campos e Dardenne (1997). Devido às diferenças tectônicas e estratigráficas, a bacia pode ser dividida em duas sub-bacias: Sub-bacia Abaeté, ao sul, e Sub-bacia Urucuia, ao norte, separadas pelo Alto Estrutural do Paracatu. A Bacia Sanfranciscana representa a cobertura fanerozoica do Cráton do São Francisco, com registros sedimentares que datam do período Permo-Carbonífero até o Cenozoico inferior, aproximadamente 300 Ma a 70 Ma Campos e Dardenne (1997).

Figura 3: : Mapa geológico simplificado do cráton São Francisco (segundo Schobbenhaus & Bellizzia (2000) com modificações). Limites cratônicos definidos por Almeida (1977), Alkmim *et. al.* (1993).



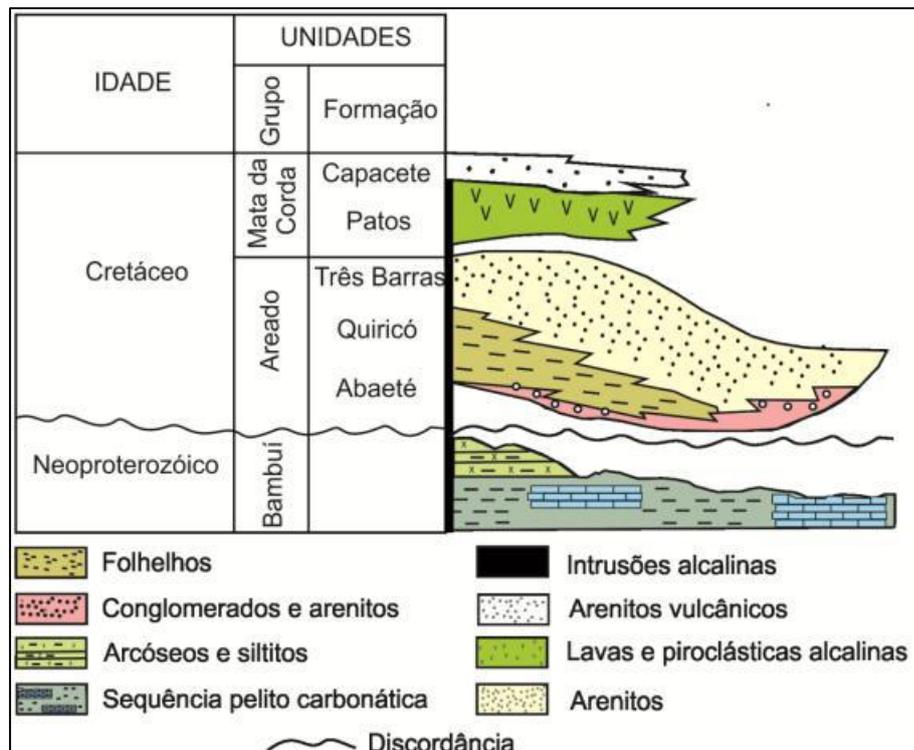
A evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana é caracterizada por cinco ciclos tectônicos e sedimentares. O primeiro ciclo ocorreu no final do Paleozoico, durante o Permo-Carbonífero, associado a eventos de glaciação que resultaram na deposição do Grupo Santa Fé, composto pelas formações Floresta e Tabuleiro (Campos, 1992). O segundo ciclo tectossedimentar ocorreu no Cretáceo Inferior, relacionado à formação do Oceano Atlântico Sul e à separação das placas Sul-Americana e Africana. Este evento tectônico foi responsável pela sedimentação cretácea da bacia, originando o Grupo Areado, subdividido nas formações Abaeté, Quiricó e Três Barras, que representam uma sucessão de depósitos fluviais, lacustres e eólicos em um ambiente desértico (Lima, 1979).

No Cretáceo Superior, a bacia experimentou um terceiro ciclo tectossedimentar, caracterizado pela reativação de estruturas pré-cambrianas e associadas ao extenso magmatismo alcalino registrado na região. Esse evento resultou na formação do Grupo Mata da Corda, composto pelas formações Patos e Capacete, que incluem rochas vulcânicas kamafugíticas, além de depósitos vulcanoclásticos e rochas vulcânicas retrabalhadas em depósitos fluviais Sgarbi e Valença (1995). O quarto ciclo sedimentar também ocorreu no Cretáceo Superior, desta vez na porção norte da bacia, na denominada Sub-bacia Urucuia, dando origem ao Grupo Urucuia, caracterizado por sedimentação eólica, fluvial e lacustre, subdividido nas Formações Posse e Serra das Araras. Por fim, no Cenozoico, ocorreu o quinto e último ciclo da bacia, representado pela Formação Chapadão, que consiste em coberturas arenosas inconsolidadas recentes, de caráter eluvio-coluvionar ou aluvionar Campos e Dardenne (1997).

5.2 Estratigrafia

Na área de estudo (Figura 5) afloram unidades geológicas de idades distintas que registram importantes eventos da evolução da Bacia Sanfranciscana. Destacam-se o Grupo Areado e o Grupo Mata da Corda (Figura 4), que se sobrepõem de forma discordante e representam fases sedimentares e magmáticas diferentes. O Grupo Areado reúne depósitos siliciclásticos formados em ambientes continentais, enquanto o Grupo Mata da Corda marca um período posterior, com intensa atividade vulcânica e sedimentação associada.

Figura 4: Coluna estratigráfica das unidades pertencentes ao estudo. Modificado de Campos e Dardenne (1997); Melo (2012).



O Grupo Areado, de idade Cretácea Inferior, é constituído por uma sequência de rochas sedimentares predominantemente siliciclásticas, como arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados. Suas formações refletem ambientes continentais diversos, como sistemas fluviais, lacustres e eólicos, representando uma fase de intensa sedimentação continental relacionada ao início da fragmentação do Gondwana e à abertura do Atlântico Sul.

Sobreposto de forma discordante ao Grupo Areado, o Grupo Mata da Corda, do Cretáceo Superior, é caracterizado por rochas vulcânicas, piroclásticas e sedimentares retrabalhadas. Ele é dividido principalmente em duas formações: a Formação Patos, composta por rochas vulcânicas de afinidade alcalina (como os kamafugitos); e a Formação Capacete, formada por depósitos vulcanoclásticos e epiclásticos derivados do retrabalhamento dos produtos da Formação Patos. Essa unidade reflete um período de intensa atividade magmática e sedimentar, associada à continuidade do processo de abertura do oceano Atlântico.

5.2.1 Grupo Areado

O Grupo Areado Campos e Dardenne (1997) é uma unidade sedimentar situada na Bacia Sanfranciscana. Sua gênese e evolução geotectônica estão diretamente associadas aos eventos tectônicos que moldaram a configuração do Cráton do São

Francisco, especialmente no final do Mesoproterozoico e ao longo do Neoproterozoico, com reflexos na sedimentação registrada no Mesozoico. A evolução do Grupo Areado está intimamente ligada aos processos de subsidência tectônica, variações eustáticas e regimes tectônicos associados à fragmentação do supercontinente Gondwana e à abertura do Atlântico Sul Sgarbi, (1989).

Os depósitos siliciclásticos do Grupo Areado são predominantemente compostos por arenitos e conglomerados, com intercalações de siltitos e argilitos, refletindo uma sedimentação fluvial, lacustre e deltaica em resposta a ciclos tectônicos e variações climáticas. Os sedimentos foram derivados principalmente da erosão de rochas pré-cambrianas expostas no embasamento cristalino do Cráton do São Francisco, as quais sofreram retrabalhamento em sistemas aluviais e fluviais (Kattah, 1991). Em termos estratigráficos, o Grupo Areado é formado pelas formações Abaeté, Quiricó e Três Barras.

5.2.1.1 Formação Abaeté

A Formação Abaeté é composta predominantemente por conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos e lamitos, com variações composicionais que sugerem mudanças nos ambientes deposicionais ao longo da Bacia Sanfranciscana. Sgarbi *et al.* (2001) propuseram a subdivisão da Formação Abaeté em dois membros distintos: Carmo e Canabrava. O Membro Carmo, localizado na região de Carmo do Paranaíba, MG, é caracterizado por conglomerados matriz-sustentados e arenitos líticos, interpretados como depósitos de leques aluviais e fluxos aquosos associados a ambientes áridos.

Já o Membro Canabrava, presente na porção norte da Sub-Bacia Abaeté, consiste em conglomerados clasto-sustentados, arenitos conglomeráticos, arenitos, siltitos e argilitos, associados a sistemas fluviais entrelaçados de alta energia. A importância estratigráfica da Formação Abaeté é destacada por sua relação com outras unidades geológicas da bacia, estabelecendo uma discordância angular e erosiva no contato inferior com rochas pelíticas da Formação Lagoa Formosa, servindo como guia para a estratigrafia da Bacia Sanfranciscana Campos e Dardenne (1997).

5.2.1.2 Formação Quiricó

A Formação Quiricó, é datada do Cretáceo Inferior, composta predominantemente por arenitos, siltitos e argilitos, com intercalações de calcários Sgarbi *et al.*, (2001). Sua importância geológica e paleontológica é ressaltada pela abundância e diversidade de fósseis encontrados, fornecendo dados qualitativos e quantitativos sobre os ambientes deposicionais e a biota da época. Do ponto de vista paleontológico, a Formação Quiricó

é notável pela diversidade de fósseis encontrados, destacando-se os peixes fósseis, como *Dastilbe moraesii* e *Laeliichthys ancestralis*, que contribuem para a compreensão dos ecossistemas aquáticos do Cretáceo Inferior na região (Bittencourt *et al.*, 2015).

O ambiente deposicional da Formação Quiricó é interpretado como predominantemente lacustre, com evidências de sistemas de lagos rasos sujeitos a variações climáticas sazonais Sgarbi (2011). A presença de estruturas sedimentares, como estratificações paralelas e cruzadas, associadas a ritmitos e folhelhos orgânicos, indica condições de baixa energia e períodos de estagnação, favoráveis à preservação de matéria orgânica e fósseis.

5.2.1.3 Formação Três Barras

A Formação Três Barras, que é caracterizada predominantemente por arenitos médios a finos, com possível cimentação por carbonato de cálcio ou sílica. Sua espessura máxima atinge cerca de 150 metros, sendo a unidade com maior extensão e variação lateral de fácies dentro do Grupo Areado. Essa formação evidencia a atuação simultânea de sistemas deposicionais fluviais, flúvio-deltaicos e eólicos Seer *et al.* (1989), refletindo um ambiente sedimentar complexo e dinâmico durante o período de sua deposição.

As estruturas sedimentares presentes nos arenitos da Formação Três Barras, como estratificações cruzadas e deformações atectônicas, sugerem a ocorrência de processos sísmicos durante sua deposição Sgarbi (2011). Essas deformações, interpretadas como possíveis sismitos, podem indicar a influência sísmica relacionada à atividade tectônica transtrativa na região durante o Cretáceo. Se tratando de conteúdo fossilífero, a Formação Três Barras é menos expressiva quando comparada à Formação Quiricó. Entretanto, apresenta registros de espículas de esponjas e radiolários em níveis de chert intercalados com os arenitos eólicos Dias Brito *et al.* (1999), sugerindo possíveis influências marinhas ou condições específicas de preservação.

5.2.2 Grupo Mata da Corda

O Grupo Mata da Corda é composto predominantemente por rochas vulcânicas e piroclásticas da Formação Patos, caracterizadas por sua afinidade alcalina, bem como por rochas sedimentares e vulcanossedimentares da Formação Capacete Seer *et al.* (1987). A deposição do Grupo Mata da Corda ocorreu de maneira discordante sobre as unidades mais antigas da bacia, como o Grupo Bambuí e o Grupo Areado. Essa discordância erosiva indica um intervalo de tempo significativo entre a sedimentação dessas unidades e a atividade vulcânica do Grupo Mata da Corda, refletindo mudanças no regime tectônico

da região Campos e Dardenne (1997). A relação de alternância lateral entre as formações Patos e Capacete sugere que o magmatismo ocorreu em pulsos, permitindo o retrabalhamento dos materiais vulcânicos e sua deposição como sedimentos epiclásticos.

Em síntese o vulcanismo alcalino do Grupo Mata da Corda foi causado pelo afinamento litosférico e reativações tectônicas induzidas pela abertura do Atlântico Sul, que favoreceram a ascensão de magmas derivados de um manto litosférico enriquecido e metassomatizado, com possível contribuição de anomalias térmicas mantélicas em profundidade Fernandes, A. F. *et al.* (2014).

5.2.2.1 Formação Patos

A Formação Patos é composta predominantemente por rochas vulcânicas alcalinas máficas a ultramáficas, englobando tanto materiais efusivos quanto piroclásticos. As rochas efusivas manifestam-se como lavas maciças, exibindo texturas afaníticas ou porfíricas Campos e Dardenne (1997), enquanto os depósitos piroclásticos incluem tufos lapilíticos, brechas vulcânicas e cineritos. A espessura da Formação Patos é variável, registrando-se 32 metros em São Gonçalo do Abaeté e atingindo até 120 metros em Patos de Minas. A gênese das rochas vulcânicas da Formação Patos está associada a um magmatismo alcalino máfico, caracterizado pela presença de rochas kamafugíticas, que faz parte do grupo de rochas ultrapotássicas Hasui e Cordani (1968); Sgarbi e Valença (1991); Sgarbi *et al.* (2001). Esse magmatismo insere-se no contexto da Província Alcalina Minas-Goiás, correlacionando-se temporal e espacialmente com complexos plutônicos carbonatíticos, como os de Araxá e Tapira.

As atividades vulcânicas que originaram a Formação Patos ocorreram durante o Cretáceo Superior, aproximadamente entre 80 e 90 Ma, conforme datações realizadas por Hasui e Cordani (1968). Estratigraficamente, a Formação Patos é sobreposta pela Formação Capacete, também parte do Grupo Mata da Corda. Enquanto a Formação Patos é dominada por rochas vulcânicas, a Formação Capacete é composta por rochas sedimentares epiclásticas derivadas do retrabalhamento dos materiais vulcânicos da Formação Patos. Esta relação indica uma interdigitação lateral entre as duas formações, sugerindo que os processos vulcânicos e sedimentares ocorreram de forma concomitante na região Sgarbi (2000).

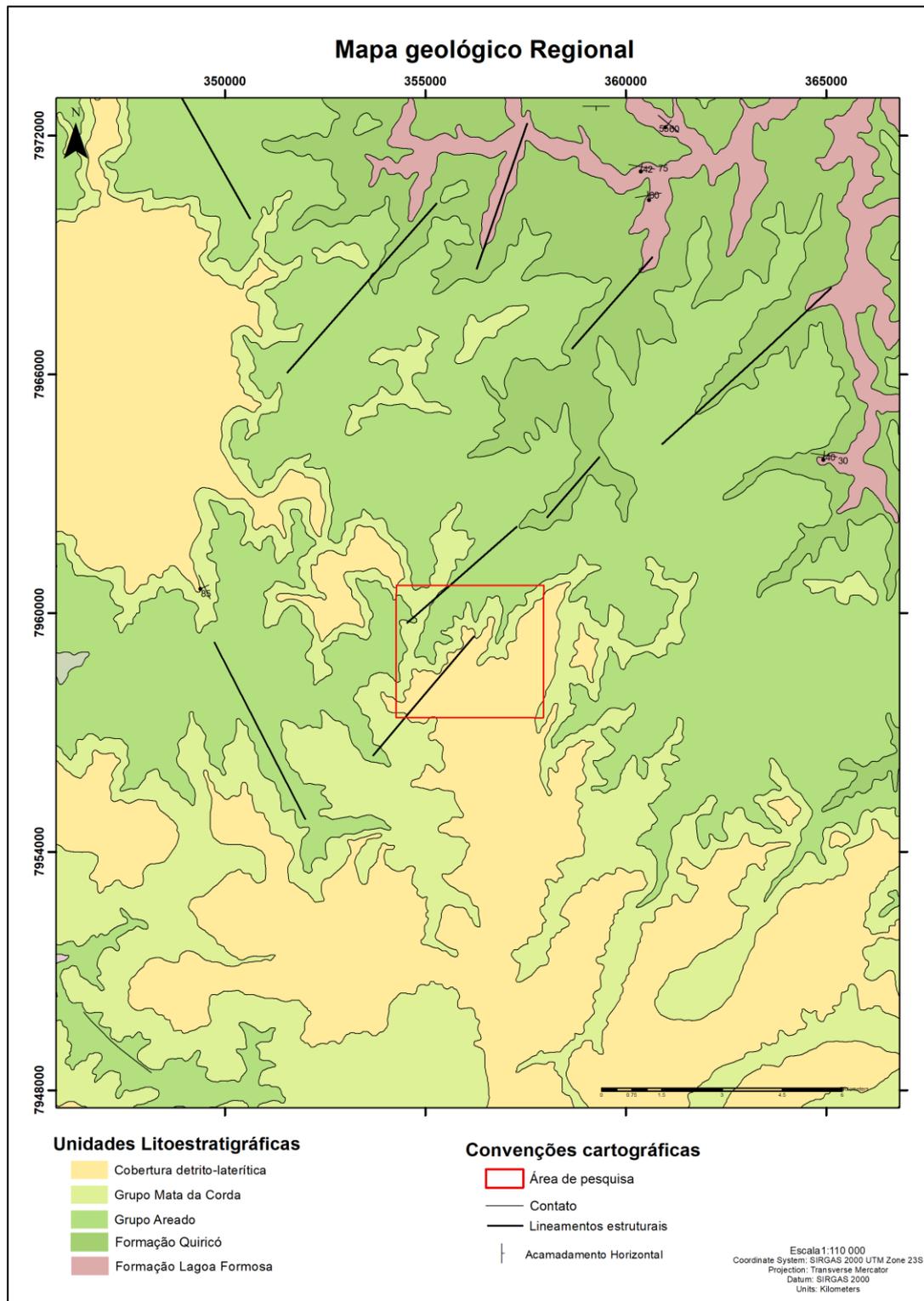
5.2.2.2 Formação Capacete

Por outro lado, a Formação Capacete tem seu litotipo principal baseado em rochas do tipo argilitos, litoarenitos, paraconglomerados e ortoconglomerados, com ocorrência

máxima de 150 metros Sgarbi (2000). A análise das fácies sedimentares sugere que os materiais que compõem a Formação Capacete foram derivados principalmente do retrabalhamento das rochas vulcânicas da Formação Patos, com possível contribuição eólica, proposta por Campos e Dardenne (1997) a partir de análise textural em grãos de quartzo. A sedimentação da Formação Capacete ocorreu em ambientes dominados por sistemas de leques aluviais e rios entrelaçados, responsáveis pelo transporte e deposição de materiais vulcânicos retrabalhados.

As litofácies presentes incluem conglomerados e arenitos com clastos de rochas ígneas alcalinas, além de fragmentos de rochas metamórficas, como quartzitos, evidenciando a diversidade das fontes sedimentares. A matriz desses depósitos é predominantemente arenosa, indicando um ambiente de alta energia durante a deposição Campos e Dardenne (1997). Do ponto de vista econômico, a Formação Capacete possui relevância devido à presença de depósitos de diamantes, especialmente na região de Coromandel-MG. Estudos indicam que os conglomerados basais da Formação Capacete estão associados à distribuição de diamantes, sugerindo que esses depósitos podem ter sido enriquecidos por processos sedimentares que concentraram os minerais pesados, incluindo os diamantes, durante a deposição Fernandes *et al* (2014).

Figura 5: Mapa geológico regional (Fonte: Codemge – Portal da Geologia).



5.3 Arcabouço estrutural

A Bacia Sanfranciscana registra uma história evolutiva marcada por sucessivos eventos tectono-sedimentares desde o Permo-Carbonífero até o Cenozoico. Sua evolução

estrutural está intimamente ligada a variações nos regimes tectônicos continentais e à reativação de estruturas herdadas do embasamento do Cráton do São Francisco Campos e Dardenne (1997).

Estruturalmente, a bacia sanfranciscana pode ser dividida em duas grandes sub-bacias: ao sul, a Sub-bacia Abaeté, e ao norte, a Sub-bacia Urucuia. Essas duas porções são separadas pelo Alto Estrutural do Paracatu, que atua como divisor interno, condicionando a distribuição e a espessura das unidades sedimentares. Fragoso *et al.* (2011)

Ao sul, o Alto do Paranaíba estabelece a separação com a Bacia do Paraná; ao norte, o Alto do São Francisco marca o limite com a Bacia do Parnaíba. Na borda ocidental, a bacia é delimitada pela Faixa Brasília, uma estrutura orogênica neoproterozoica relacionada ao Ciclo Brasileiro, enquanto na borda oriental seu limite é estabelecido pela Faixa Araçuaí/Espinhaço Setentrional, que também resulta de eventos tectônicos do Neoproterozoico.

Devido à relação da gênese do Grupo Mata da Corda com o processo de abertura do Atlântico e, conseqüentemente, separação do Brasil e África, é possível encontrar sistemas de falhas normais em escalas de afloramento, com pequenos rejeitos centimétricos Fragoso *et al.* (2011). Tais movimentos têm cinemática extensional e podem estar relacionados ao tectonismo supracitado.

5.4 Modelo evolutivo

Essa província, formada durante o Cretáceo Superior, constitui um importante registro da dinâmica do manto litosférico sob a plataforma sul-americana, revelando processos de fusão parcial e ascensão de magmas alcalinos através de zonas de fraqueza crustais pré-existentes. A assinatura geoquímica dessas rochas, marcada por elevado conteúdo de potássio, elementos incompatíveis e traços de componentes mantélicos enriquecidos, indica a interação de fontes mantélicas heterogêneas e um forte controle tectônico sobre a localização e o tipo de magmatismo .

Inicialmente remonta ao Eocretáceo, quando o estiramento litosférico associado à ruptura do Gondwana e à abertura do Atlântico Sul promoveu a instalação de um regime tectônico extensional na região central do Brasil. Esse regime foi caracterizado por um campo de esforços distensivos que favoreceu o desenvolvimento de sistemas de falhas normais e falhas lítricas, organizadas em zonas de cisalhamento herdadas de eventos orogênicos proterozoicos. Estruturas como lineamentos crustais profundos atuaram como

condutos preferenciais para a ascensão de magmas, permitindo a colocação de diques, plugs, sills e complexos vulcânicos alcalinos associados a rochas como kimberlitos e kamafugitos Sgarbi *et al.* (2001).

Com a reativação dessas descontinuidades estruturais, blocos crustais foram compartimentados em hemigrábens e grábens, criando espaços de acomodação sedimentar. Nesse contexto, formou-se a bacia receptora responsável pela deposição das formações Abaeté, Quiricó e Três Barras (Grupo Areado), cujas sucessões registram um ambiente predominantemente continental, marcado por sistemas fluviais e lacustres interdigitados com poucos influxos de detritos vulcânicos.

Durante o Cretáceo Superior, episódios eruptivos expressivos deram origem à Formação Patos, composta por depósitos piroclásticos e efusivos que evidenciam explosões freáticas e magmáticas em diferentes intensidades. Esse vulcanismo não apenas recobriu as unidades anteriores, mas também modificou a morfologia regional, criando paleorrelevos que posteriormente influenciaram a rede de drenagem e a dispersão sedimentar. As rochas vulcânicas da Formação Patos registram ainda feições de resfriamento rápido, fragmentação explosiva e intercalações com depósitos epiclásticos derivados do retrabalhamento de material vulcânico Sgarbi (2011).

O estágio final do modelo evolutivo é marcado pelo surgimento da Formação Capacete, produto do retrabalhamento intenso dos depósitos vulcânicos da Formação Patos em ambiente fluvial de alta energia. Estruturalmente, a instalação desta unidade está associada à continuidade do regime tectônico extensional, mas com menor taxa de subsidência e maior influência de soerguimento térmico pós-magmatismo, favorecendo a erosão das áreas-fonte e o aporte de grandes volumes de detritos vulcanoclásticos Sgarbi (2011).

6 RESULTADOS

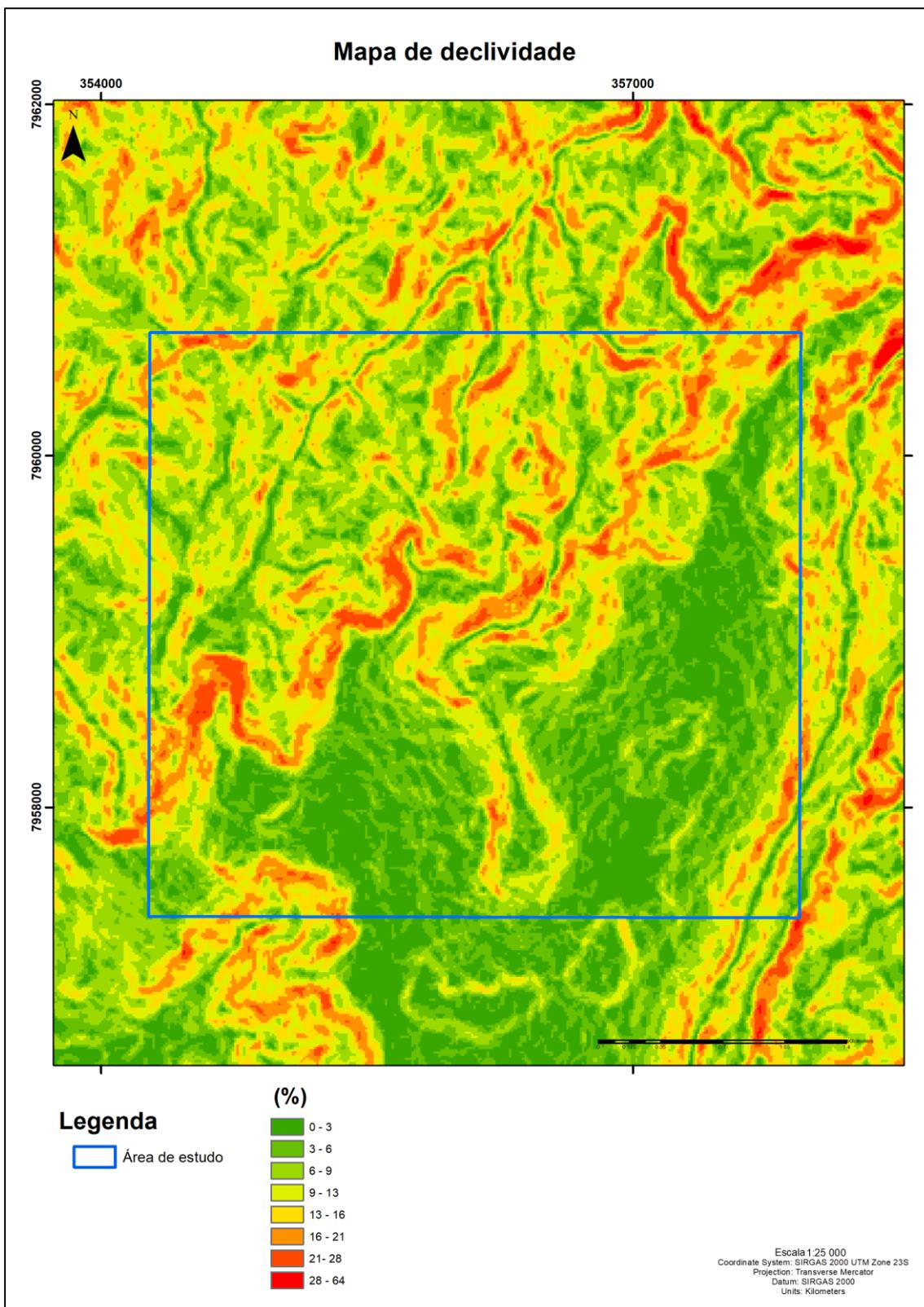
6.1 Aspectos geomorfológicos da área de estudo

Durante a campanha de campo, foram descritas diferentes pontos que revelaram uma clara distinção geomorfológica entre as áreas de ocorrência do Grupo Mata da Corda e do Grupo Areado (Figura 7). Por toda a área mapeada, observa-se as rochas do Grupo Mata da Corda afloram em zonas de cotas altimétricas elevadas, variando entre 930m e 1030m, em comparação com as rochas do Grupo Areado (Figura 6).

Figura 6: Registro sobre o Grupo Mata da Corda e marcação do Grupo Areado ao fundo, em cotas menores.



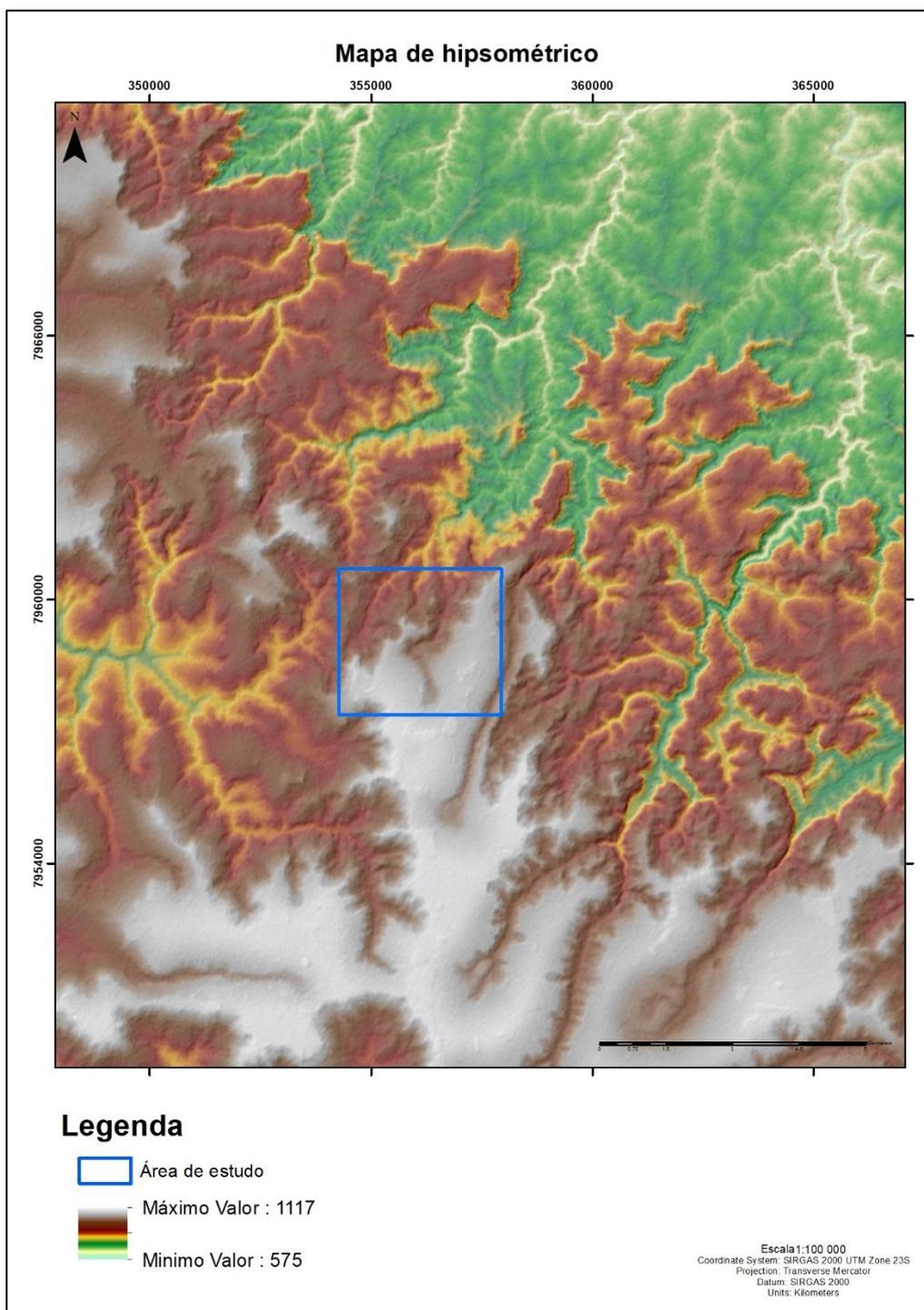
Figura 7: Mapa de declividade referente a área de estudo.



A área de estudo apresenta uma diferenciação marcada em termos fisiográficos, entre a porção nordeste com o restante da macro região conforme ilustrado na Figura 8. Na porção nordeste, predominam vales encaixados e depressões associados a drenagens bem definidas. Por outro lado, o restante da região é caracterizado por uma extensa chapada com cotas mais elevadas e topografia bastante irregular, composta por áreas com elevadas declividade.

Em relação a área de estudo é possível perceber que está totalmente inserida no contexto de cotas altas e topografias irregulares. Na região noroeste há exposição de cotas menores em relação ao restante da área de pesquisa conferindo drenagens encaixas em vales e bruscas mudanças de cotas, já no restante da região de estudo é possível observar que se mantém relativamente constante em relação a cota.

Figura 8: Mapa hipsométrico da área de estudo



6.2 Caracterização litológica e pedológica das unidades

Foram definidas cinco litologias diferentes sendo: arenitos e conglomerados da Formação Capacete, brechas e rochas vulcânicas extrusivas da Formação Patos e arenitos da Formação três Barras, além de dois tipos principais de solo, produtos de alteração das Formações Capacete e Patos. Os solos foram separados pela quantidade de quartzo,

clastos retrabalhados e cor. O solo derivado da Formação Patos possui cor marrom escuro ocre quando em contato direto com a rocha ou saprólito (Figura 9 e Figura 10) e praticamente não apresenta contribuição de quartzo, dada sua origem ligada a derrames vulcânicos alcalinos. Em contraste, o solo da Formação Capacete, embora também possa apresentar coloração ocre, tende a ser mais vermelho claro e com maior presença de quartzo e clastos retrabalhados, refletindo a natureza epiclástica de sua rocha sã.

Figura 9: Contato direto entre solo marrom ocre e saprólito da Formação Patos.



Figura 10: Saprolito de rocha vulcânica extrusiva da Formação Patos

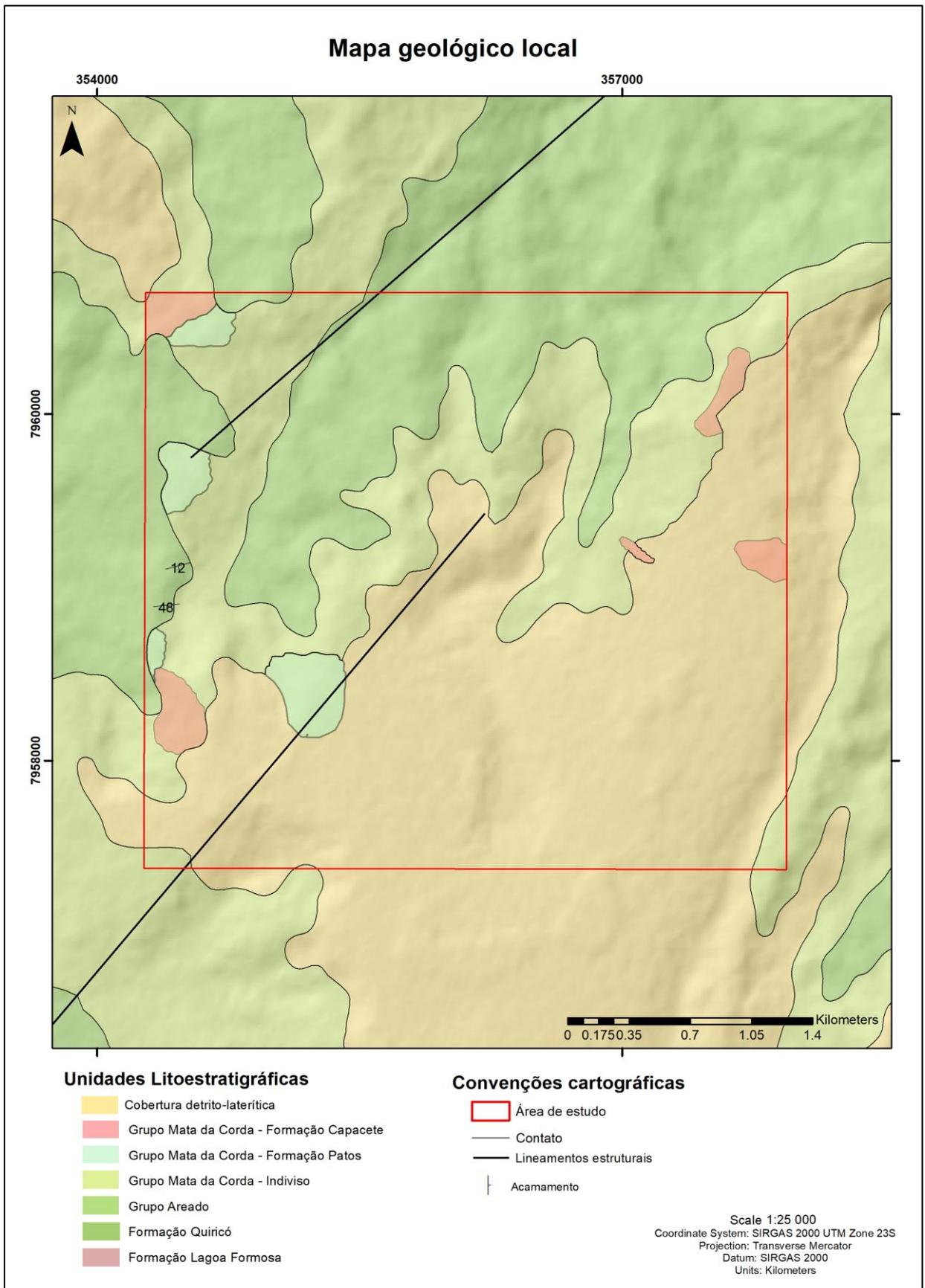


O mapa geológico local (Figura 11) apresenta individualizações, quando possível das Formações Patos e Capacete. Tais delimitações foram identificadas a partir de parâmetros pedológicos e mineralógicos, os quais foram descritos e identificados separadamente no capítulo de Discussão.

A Formação Capacete ocorre preferencialmente na região leste, mas também sendo identificada na região noroeste e sudoeste, já a Formação Patos ocorre de forma mais restrita na região oeste com exposições em noroeste e sudoeste. Ainda foi possível identificar a relação de interdigitação entre as duas Formações pertencentes ao Grupo Mata da Corda na porção noroeste da área pesquisada, estabelecendo assim o único local que foi possível detectar o contato exposto entre as duas Formações.

É fundamental pontuar que a diferenciação por cotas se dá apenas para a individualização do Grupo Mata da Corda em relação ao Grupo Areado, não sendo aplicável à diferenciação entre as Formações Capacete e Patos, já que as duas Formações ocorrem de maneira interdigitada, como foi explicado no capítulo de Contexto Geológico.

Figura 11: Mapa geológico local. (Modificado de Codemge – Portal da Geologia)



6.2.1 Formação Três Barras (Grupo Areado)

Os quartzitos da Formação Três Barras (Figura 12), pertencentes ao Grupo Areado, possuem cor branca leitosa e são compostos basicamente por quartzo. Apresentam-se moderadamente selecionados e, em muitos casos, exibem textura bimodal, evidenciada pela alternância de camadas finas e grossas. Em afloramento, são recorrentes estruturas sedimentares como estratificações plano-paralelas e cruzadas acanaladas.

A maturidade textural das rochas é alta, evidenciada pela quantidade de quartzo presente na litologia. O empacotamento é geralmente normal, com porosidade primária bem desenvolvida do tipo intergranular e secundária do tipo intragranular, móldica e por fratura. Mineralogicamente, o arcabouço dessas rochas é composto essencialmente por quartzo, sendo esse o principal constituinte; ocorrem ainda feldspatos, além de fragmentos litoclastos de arenitos, quartzitos e, subordinadamente, de rochas vulcânicas alcalinas.

Os grãos apresentam esfericidade alta a moderada e formas que variam de arredondadas a subarredondadas (nos grãos mais grossos) e subarredondadas a angulosas (nos mais finos). Essa variação morfológica e granulométrica, combinada à bimodalidade dos pacotes sedimentares, sugere aporte de múltiplas fontes e reciclagem sedimentar. A associação dessas características petrográficas com as estruturas sedimentares e com o contexto estratigráfico do Grupo Areado indica que os quartzitos da Formação Três Barras foram gerados em um sistema deposicional eólico.

Figura 12: Quartzito fino puro característico da Formação 3 Barras na área de estudo.



6.2.2 Formação Patos

A Formação Patos, unidade basal do Grupo Mata da Corda, constitui-se predominantemente por rochas vulcânicas e vulcanoclásticas de afinidade kamafugítica, distribuídas entre produtos efusivos, subvulcânicos e piroclásticos. Essas rochas máficas a ultramáficas são expressas como derrames, plugs e depósitos piroclásticos intercalados, configurando-se em um registro magmático do Neocretáceo tardio (Sgarbi, P. B. A.; Valença, J. G. 1991).

Texturalmente, os litotipos da Formação Patos são extremamente variados, incluindo lavas maciças afaníticas ou porfíricas, brechas (Figura 13) e aglomerados.

Observou-se alto grau de alteração intempérica nos afloramentos, dificultando a visualização de estruturas internas. As rochas vulcanoclásticas da Formação Patos incluem brechas e tufos, sendo constituídas por fragmentos de matriz fina.

Figura 13: Saprolito de brecha vulcânica da Formação Patos.



6.2.3 Formação Capacete

Os arenitos da Formação Capacete são predominantemente líticos e classificados como wackes líticos, apresentando granulometria que varia de areia muito fina (Figura 14) a grossa. A textura é mal a moderadamente selecionada, com grãos subarredondados a arredondados e esfericidade média a alta, refletindo maturidade textural moderada, mas baixa maturidade composicional. Esses arenitos exibem (Figura 15), como estratificações cruzadas, plano-paralelas e acanaladas, indicando um sistema deposicional dinâmico.

Figura 14: Arenito fino pertencente a Formação Capacete.



O arcabouço mineralógico é composto por quartzo (muitas vezes com superfícies polidas e corroídas) feldspatos (k-feldspato e plagioclásio, com sericitização parcial), fragmentos líticos de rochas vulcânicas, metassedimentares e caulim, além de micas (muscovita e biotita) e minerais acessórios como apatita, opacos e minerais pesados. Os processos diagêneticos incluem compactação mecânica, infiltração mecânica de argila ao redor dos grãos (*coatings*), cimentação por fases carbonáticas e silicosas (incluindo sílica microcristalina e calcedônia), além de intensa oxidação dos componentes ferromagnesianos.

Figura 15: Arenito estratificado da Formação Capacete.



Os conglomerados da Formação Capacete são predominantemente polimícticos e ocorrem em corpos lenticulares com continuidade lateral e vertical limitada. Esses depósitos são majoritariamente matriz-suportados (Figura 16), embora ocorram localmente fácies clasto-suportadas (Figura 17). Os clastos apresentam granulometria variando de cascalho a blocos de até 7 cm, são moderadamente arredondados a subangulosos e compostos por rochas vulcânicas alteradas, quartzitos, arenitos ferruginosos, metapelitos, caulim, calcários e dolomitos.

Figura 16: Conglomerado matriz-suportado pertencente a Formação Capacete



A matriz que envolve os clastos é composta por grãos finos de quartzo, fragmentos de rochas vulcânicas intensamente alteradas, feldspatos e argilominerais, com forte impregnação de óxidos de ferro, indicando ambientes de oxidação subaérea. A diagênese desses conglomerados envolve processos semelhantes aos observados nos arenitos, com substituição mineral e cimentação por carbonatos e sílica.

Figura 17: Conglomerado clasto-suportado pertencente a Formação Capacete.



6.3 Arcabouço estrutural

Na porção oeste da área pesquisada, foi possível observar dobras abertas (Figura 18) na Formação Três Barras com eixo para NE e caimento leve, cerca de 10° , ainda relacionado ao sistema de dobras foi visualizado a suavização do acamamento dos arenitos no sentido de afastamento oeste da zona de charneira da dobra supracitada, variando de 70° a 45° com mergulho para W.

Figura 18: Exibição de estrutura em dobra aberta da Formação 3 Barras.

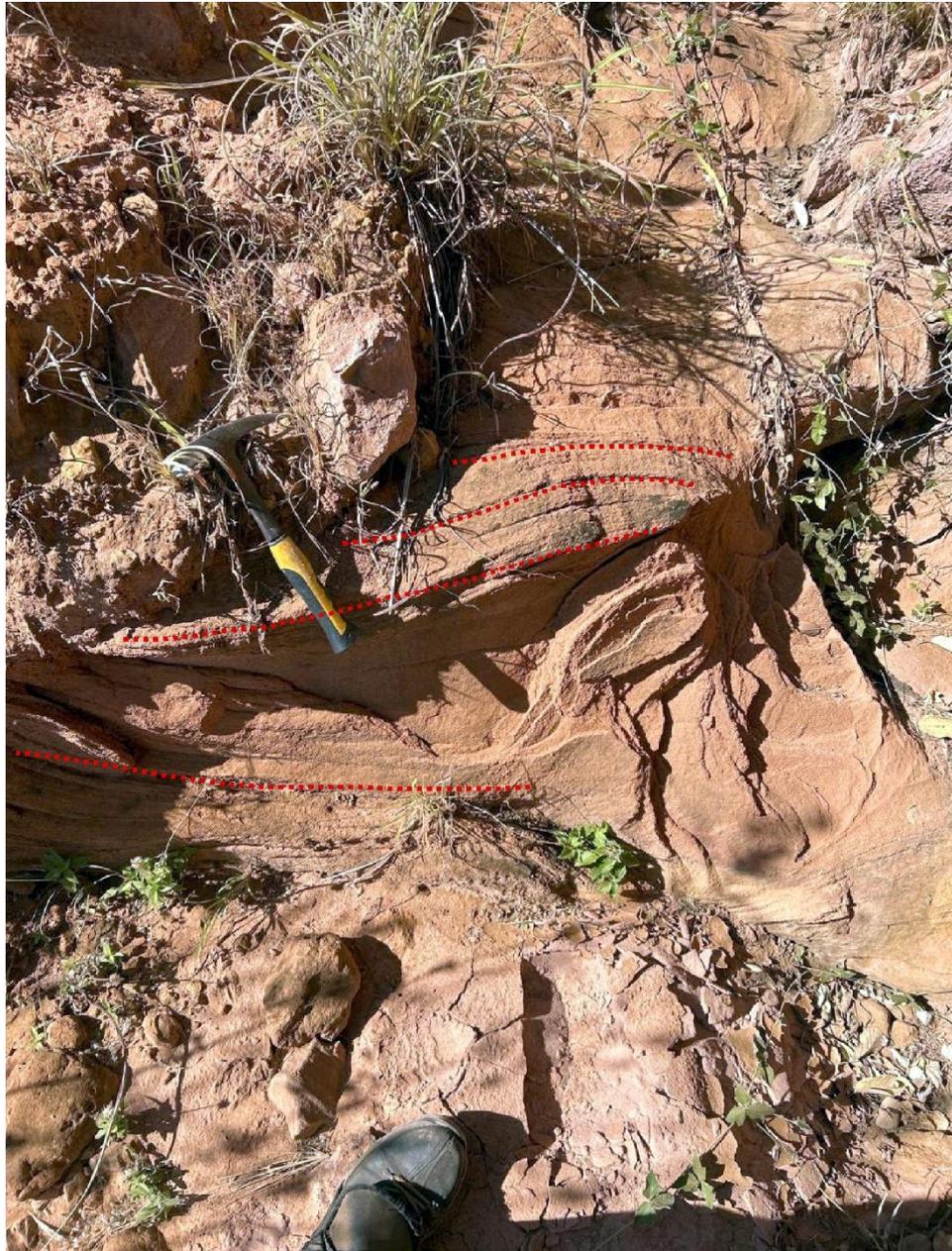


Em relação às rochas do Grupo Mata da Corda a caracterização estrutural se torna mais complexa devido aos poucos afloramentos encontrados, além disso, as rochas possuem alto grau de alteração intempérica, que por muitas vezes acabam desagregando os minerais formadores de rocha fazendo com que as estruturas, antes presentes, sejam desfeitas totalmente.

Nas rochas do Grupo Mata da Corda as estruturas identificadas estão ligadas a formação da rocha. Foram encontradas estruturas de brecha vulcânica nas rochas da

Formação Patos com alto grau de intemperismo. Já nas rochas da Formação Capacete foi observado estratificações plano-parallelas (Figura 19) em arenito fino sendo um indicador do seu modo de deposição.

Figura 19: Arenito com estratificações plano-parallelas da Formação Capacete.



Outra estrutura de importante observação são os fluxos magmáticos cristalizados entre as duas unidades do Grupo Mata da Corda, onde é possível encontrar massa de minerais vulcânicos pobres em sílica da Formação Patos envolvendo clastos rotacionado de arenito da Formação Capacete (Figura 20).

Figura 20: Clasto da Formação Capacete sendo envolto e rotacionado por agregado afanítico de proveniência vulcânica.



7 DISCUSSÃO

A abordagem metodológica adotada, centrada no mapeamento de detalhe e na integração de dados geológicos, mineralógicos e pedológicos permitiram, por vezes, a individualização de unidades litológicas e a identificação de feições estruturais e estratigráficas cruciais para a prospecção mineral, dessa forma foi possível a integralização dos dados e geração do mapa da área de estudo com as porções individualizadas, quando foi possível, utilizando os métodos descritos e abordados abaixo nesse capítulo. Neste sentido, a discussão que se segue visa não apenas interpretar as observações de campo à luz do referencial teórico estabelecido, mas também articular as implicações das mesmas para o direcionamento de eventuais futuras campanhas exploratórias. Serão abordados aspectos distintivos das formações Patos e Capacete, incluindo suas características pedológicas e litológicas, a influência da composição mineralógica, os controles estratigráficos e morfológicos, e a gênese sedimentar, sempre em consonância com os autores previamente citados neste trabalho, garantindo a coerência teórico-metodológica e a profundidade analítica esperada de um estudo desta natureza.

Os subtópicos pertencentes ao presente capítulo tem como objetivo demonstrar os parâmetros utilizados para que fosse possível realizar a distinção entre as Formações Capacete e Patos, dessa forma, por vezes foi possível realizar a individualização dos solos originados das unidades supracitadas, definindo assim, possíveis guias prospectivos de campo que podem ser utilizados em mapeamento para definição inicial das Formações do Grupo Mata da Corda.

7.1 Diferenciação litológica e pedológica: cores e composições

A individualização das unidades geológicas em campo é substancialmente auxiliada pela análise de suas características pedológicas e composicionais. As formações Patos e Capacete, componentes do Grupo Mata da Corda, exibem distinções marcantes que se manifestam tanto na coloração de seus solos residuais quanto na composição mineralógica de suas rochas, fornecendo prováveis indicadores para a individualização de ambas. A Formação Patos, por exemplo, é frequentemente associada a rochas de coloração esverdeada escura, que, ao sofrerem intemperismo, originam um solo residual de tonalidade marrom ocre. Em contraste, a Formação Capacete se distingue por um solo

residual de coloração mais avermelhada, uma característica que pode ser atribuída à maior concentração de óxidos de ferro, frequentemente associados a argilas e outros minerais resultantes da sedimentação e intemperismo de rochas ricas em ferro. Essas variações cromáticas não são meramente superficiais, mas refletem diretamente as composições mineralógicas originais e os processos pedogenéticos subsequentes, podendo fornecer inferências sobre a distribuição das unidades litológicas mesmo em áreas com escassez de afloramentos. A compreensão dessas assinaturas pedológicas otimiza as estratégias de prospecção mineral ao fornecer pistas visuais sobre a natureza do substrato geológico subjacente.

No caso da Formação Patos, a predominância de minerais máficos e a baixa sílica em suas rochas kamafugíticas resultam em solos com menor teor de óxidos de ferro, o que se manifesta na tonalidade marrom ocre. Essa cor é típica de solos desenvolvidos a partir de rochas ígneas básicas, onde a alteração de silicatos ferromagnesianos libera ferro, mas em menor proporção e em estados de oxidação que não geram as cores avermelhadas intensas. Por outro lado, a Formação Capacete, com sua natureza vulcanoclástica e epiclástica, e a contribuição de sedimentação fluvial e aluvial, pode incorporar minerais ricos em ferro, como hematita e goethita, que são responsáveis pela coloração avermelhada de seus solos residuais.

Complementarmente, a concentração de quartzo nas rochas e em seus solos residuais oferece uma perspectiva crucial sobre a gênese e a evolução dessas formações. As rochas da Formação Patos, classificadas como kamafugíticas, são magmas alcalinos caracterizados por uma baixa concentração de sílica, um reflexo direto de sua origem ígnea e da composição do magma parental. Em contrapartida, a Formação Capacete, embora com contribuição vulcânica, demonstra uma maior concentração de quartzo, atribuída a processos de sedimentação fluvial entrelaçados e de leques aluviais.

A presença de quartzo pode indicar retrabalhamento e transporte sedimentar, onde o material detrítico é enriquecido em minerais mais estáveis. Essa distinção mineralógica é diretamente refletida no solo residual: a Formação Patos apresentará um solo com menor teor de quartzo, enquanto o solo da Formação Capacete exibirá uma maior concentração desse mineral. Tal observação corrobora a evolução tectossedimentar da Bacia Sanfranciscana, conforme descrito por Campos & Dardenne (1997), que detalham os ciclos de sedimentação que moldaram a bacia, e por Lima (1979), que descreve depósitos fluviais e eólicos para o Grupo Areado, oferecendo um paralelo para a compreensão dos processos que enriqueceram a Formação Capacete em quartzo.

A baixa concentração de sílica nas rochas kamafugíticas da Formação Patos é um traço distintivo de magmas alcalinos, que são frequentemente associados a depósitos de ETR e Ti. A presença de perovskita, um mineral portador de ETR, nas kamafugitos da Formação Mata da Corda, conforme descrito por Sgarbi e Gaspar (1991), reforça o potencial dessas rochas como fonte primária de elementos de terras raras

Adicionalmente, a presença de magnetismo anômalo no solo residual da Formação Patos constitui uma assinatura mineralógica particular. Um litotipo predominante na Formação Patos são as rochas vulcânicas básicas que possuem um enriquecimento em Mg e Fe, que podem formar minerais com magnetismo associado, ao exemplo de Ti-Magnetita. A desintegração dessas rochas, impulsionada pelos processos de intemperismo, libera os minerais agregados na rocha para o solo residual, conferindo-lhe propriedades magnéticas mais acentuadas. Este magnetismo residual atua como um indicador pedológico eficaz para a delimitação das áreas de ocorrência da Formação Patos, servindo como ferramenta de prospecção indireta.

A presença de minerais ferrosos e sua distribuição são cruciais na compreensão dos processos de mineralização, conforme discutido por Sgarbi *et al.* (2001), que abordam a complexidade dos eventos tectônicos e sedimentares que favoreceram a formação de depósitos minerais. A análise do magnetismo associado ao solo, nesse contexto, oferece uma via complementar para a interpretação da geologia de subsuperfície e para a identificação de zonas de interesse econômico, reforçando a importância da integração de dados geoquímicos no mapeamento geológico. Aprofundando a discussão sobre a diferenciação de cores, é imperativo considerar que a coloração dos solos residuais é um produto direto da mineralogia da rocha sã e dos processos intempéricos e pedogenéticos que atuam sobre ela.

A interpretação dessas nuances cromáticas, em conjunto com outras características, permite uma delimitação mais precisa das unidades geológicas, otimizando o mapeamento e a prospecção mineral. A relevância dessas observações para a prospecção mineral reside na capacidade de utilizar essas assinaturas pedológicas como guias para a identificação de áreas potenciais para a ocorrência de minerais de interesse econômico, como o titânio e os elementos terras raras, que podem estar associados a litologias específicas ou a processos de alteração que influenciam a coloração do solo. A integração dessas informações com dados geoquímicos e geofísicos, como o magnetismo, permite a construção de modelos de prospecção mais robustos e eficientes.

A presença de clastos de rocha vulcânica com baixa angulosidade, arredondados ou subarredondados, na Formação Capacete, como será discutido mais adiante, reforça a ideia de um ambiente deposicional de alta energia e longo transporte, onde o quartzo se concentra.

7.2 Controles morfológicos e estratigráficos na delimitação das unidades

A geomorfologia da área de estudo, em particular a relação entre as cotas topográficas e a distribuição das unidades geológicas, revela importantes controles estratigráficos e morfológicos que auxiliam na delimitação do Grupo Mata da Corda. Observa-se que, apesar de áreas denudadas pelo intemperismo, o Grupo Mata da Corda tende a ocorrer em cotas topográficas mais elevadas em comparação com a Formação Capacete. Essa diferença altimétrica é um reflexo da resistência diferencial das rochas à erosão e intemperismo, e é um indicativo da organização estratigráfica da bacia. A estratigrafia na área de estudo, notavelmente, encontra-se de forma normal, sem evidências de metamorfismo significativo ou grandes eventos tectônicos que pudessem ter invertido ou complexificado a disposição das unidades do Grupo Areado ou do Grupo Mata da Corda.

Aprofundando a análise dos controles morfológicos e estratigráficos, é fundamental reconhecer que a topografia da região de estudo não é meramente um pano de fundo passivo, mas sim um reflexo dinâmico da interação entre a geologia subjacente e os processos exógenos de intemperismo e erosão. Essa resistência diferencial pode ser atribuída a fatores como a composição mineralógica, o grau de cimentação, a presença de estruturas primárias e secundárias, e a história de alteração diagenética e metamórfica.

Ao longo do mapeamento desenvolvido na área de estudo foi observado que o Grupo Mata da Corda ocorre em cota preferencial sendo: 930 a 1030 metros, encontrando-se acima do Grupo Areado. Tal disposição estratigráfica das unidades observadas confirma a distribuição estratigráfica de forma normal, devido a baixa influência de processos tectônicos expressivos sobre os grupos observados. Fragoso *et al.* (2011) enfatizam a importância da Folha Presidente Olegário como uma área onde as associações rochosas da Bacia do São Francisco mantêm um registro deposicional relativamente intacto, variando do Neoproterozoico ao Neocretáceo.

Outra ferramenta que se mostrou de grande valia para diferenciação do Grupo Mata da Corda em relação ao Grupo Areado foi a análise de declividade. Devido ao

caráter alcalino das rochas do Grupo Mata da Corda há maior sensibilidade ao intemperismo comparado as rochas do Grupo Areado, pelo fato do quartzo possuir maior resistência ao intemperismo. Dessa forma, as áreas onde ocorrem rochas do Grupo Mata da Corda geram relevo mais acentuados e porções mais íngremes, fazendo com o que a declividade seja mais acentuada nessas regiões, se diferenciando da declividade observada nas áreas de ocorrência do Grupo Areado.

7.3 Processos sedimentares e a gênese da Formação Capacete

A análise da morfologia e angulosidade dos clastos presentes no solo residual e nos litotipos da Formação Capacete oferece insights cruciais sobre sua gênese e os processos sedimentares que a moldaram. A observação de clastos de rocha vulcânica com baixa angulosidade, frequentemente arredondados ou subarredondados, atua como um forte indicador do solo residual da Formação Capacete. Mesmo que esses clastos sejam de origem vulcânica, sua forma bem trabalhada sugere que eles foram desintegrados da rocha original e subsequentemente retrabalhados e transportados por longas distâncias. Essa característica é plenamente consistente com a gênese da Formação Capacete, que, conforme a literatura, envolve uma significativa contribuição de sedimentação de ambientes fluviais entrelaçados e leques aluviais.

A Formação Capacete é resultado do retrabalhamento das rochas da Formação Patos Fernandes, A. F. *et al.* (2014) e tais processos podem ser visualizados no arcabouço mineral apresentado pelas litologias dessa formação, principalmente os conglomerados. Além da contribuição mineralógica é possível perceber, por meio dos afloramentos visitados e descritos, que há relação de interdigitação entre as unidades Patos e Capacete, tal fato é evidenciado por ter sido encontrado clasto da Formação Capacete rotacionado por ação de rocha vulcânica afanítica com magnetismo, atribuída a Formação Patos. Essa relação descrita também demonstra que a Formação Patos foi desenvolvida e cristalizada em vários pulsos diferentes o qual foi o fator principal para a deposição de forma interdigitada entre as duas unidades do Grupo Mata da Corda.

A energia desses ambientes deposicionais é capaz de promover o arredondamento dos clastos através da abrasão durante o transporte. Fernandes *et al.* (2014) e Karfunkel *et al.* (2014) destacam a importância dos conglomerados basais como rocha-fonte para depósitos aluvionares, o que reforça a ideia de um intenso retrabalhamento sedimentar. A presença de clastos rolados e arredondados, portanto, não apenas reflete a participação

inicial desses materiais na formação das rochas da Formação Capacete, mas também indica que, após sua desintegração pelo intemperismo, eles continuaram a ser influenciados por processos de transporte e deposição que resultaram na formação do solo residual. Essa interpretação da relação de clastos é fundamental para a compreensão da história deposicional da Formação Capacete e para a distinção de suas características em relação a outras unidades geológicas na área de estudo.

Essa característica é particularmente relevante para a Formação Capacete, cuja gênese está intrinsecamente ligada a sistemas de leques aluviais e canais fluviais entrelaçados, onde a energia do fluxo é suficiente para transportar e retrabalhar grandes volumes de sedimentos. Fernandes *et al.* (2014) e Karfunkel *et al.* (2014) ressaltam a importância dos conglomerados basais como rocha-fonte para depósitos aluvionares de diamantes na região de Coromandel, o que reforça a ideia de que a Formação Capacete representa um ambiente propício à acumulação e retrabalhamento de materiais provenientes de áreas-fonte distantes

Essa dinâmica de retrabalhamento e transporte é um fator crucial para a compreensão da distribuição de minerais pesados e de interesse econômico, como o titânio e os elementos terras raras, que podem ser concentrados em depósitos aluvionares.

8 CONCLUSÃO

Observou-se que a Formação Patos, composta por rochas kamafugíticas, origina solos residuais de coloração marrom ocre, refletindo a baixa concentração de sílica e a predominância de minerais máficos em sua composição original. Em contraste, a Formação Capacete, de natureza vulcanoclástica e epiclástica, exhibe solos residuais de coloração avermelhada, indicando uma maior concentração de óxidos de ferro, frequentemente associados a argilas e outros minerais resultantes de processos de intemperismo e sedimentação.

Essa distinção cromática, aliada à análise da porcentagem de quartzo, que é significativamente maior na Formação Capacete devido à sua gênese correlacionada a processos fluvial, provou ser um indicador robusto para a delimitação das unidades, mesmo em áreas com cobertura pedológica densa. A presença de magnetismo anômalo no solo residual da Formação Patos, reforça essa diferenciação e serve como um guia prospectivo de campo adicional para a prospecção indireta. A análise geomorfológica revelou que o Grupo Mata da Corda tende a ocorrer em cotas topográficas mais elevadas em comparação com o Grupo Areado devido a estratigrafia na área de estudo que está disposta de forma normal, sem evidências de metamorfismo significativo ou grandes eventos tectônicos que pudessem ter invertido a disposição das unidades.

A correlação obtida a declividade do terreno e exibição do Grupo Mata da Corda e Areado demonstrou ser um excelente indicativo prospectivo, permitindo inferir a presença do Grupo Mata da Corda. Essa relação entre a morfologia do terreno e a geologia subjacente é um recurso valioso para o mapeamento e para a identificação de alvos de prospecção, otimizando o planejamento de campanhas exploratórias.

A investigação da morfologia dos clastos presentes no solo residual e nos litotipos da Formação Capacete forneceu insights cruciais sobre sua gênese e os processos sedimentares que a moldaram. A observação de clastos de rocha vulcânica com baixa angulosidade, frequentemente arredondados ou subarredondados, é um forte indicador do solo residual da Formação Capacete. Essa característica sugere que os clastos foram desintegrados da rocha original e subsequentemente retrabalhados e transportados por longas distâncias em ambientes fluviais entrelaçados e leques aluviais. A energia desses ambientes deposicionais promoveu o arredondamento dos clastos através da abrasão durante o transporte, o que é plenamente consistente com a gênese da Formação Capacete.

Os resultados obtidos neste estudo, pautados em um mapeamento geológico de detalhe e em análises integradas, fornecem uma melhor compreensão das características litológicas, pedológicas, estruturais e geomorfológicas da área de Presidente Olegário, com foco nas formações Patos e Capacete do Grupo Mata da Corda. A individualização dessas unidades em campo foi substancialmente facilitada pela identificação de guias prospectivos de campo, que se revelaram ferramentas eficazes para a delimitação de áreas-alvo com maior precisão e otimização dos custos iniciais de prospecção. O mapeamento de campo, por vezes, permitiu a distinção entre a Formação Patos e a Formação Capacete com base em suas assinaturas pedológicas e composicionais.

A capacidade de identificar e delimitar áreas-alvo com maior precisão, utilizando indicadores visuais e pedológicos diretos, minimiza a necessidade de análises geoquímicas sistemáticas em fases iniciais, o que se traduz em uma significativa redução dos custos de prospecção. A diferenciação cromática dos solos residuais, a variação na concentração de quartzo, as assinaturas magnéticas e a morfologia dos clastos, conforme detalhado nos resultados, constituem um conjunto robusto de guias que, quando aplicados em campo, permitem uma triagem eficiente de áreas de interesse, direcionando os esforços de exploração para os locais de maior potencial.

A tabela apresentada abaixo mostra os guias prospectivos propostos com os devidos parâmetros analisados para que as formações Patos e Capacete pudessem ser individualizadas em campo, além disso a tabela 1 denota o significado geológico dos processos envolvidos para os guias propostos.

Tabela 1: Guias prospectivos propostos e parâmetros para individualização.

Indicador Observado	Formação Associada	Significado Geológico	Valor Prospectivo
Solo Marrom Ocre	Fm. Patos	Intemperismo de rocha máfica com baixo teor de sílica	Identificação de solo residual de Kamafugito
Solo Vermelho Intenso	Fm. Capacete	Presença de Óxido de Ferro	Diferenciação com base na composição mineralógica
Magnetismo residual do solo	Patos	Presença de Ti-Magnetita e minerais ferromagnesianos	Indicação de solos derivados de rochas com ETR/Ti
Alta concentração de quartzo	Capacete	Ambiente fluvial retrabalhado	Indicador de maior maturidade sedimentar
Clastos arredondados	Capacete	Retrabalhamento em leques aluviais	Identificação de paleoambiente e potencial guia de fácies

Para aprofundar a compreensão dos processos metalogenéticos e consolidar o potencial econômico da área, sugerem-se novos estudos que complementem as observações de campo com análises laboratoriais mais detalhadas. Recomenda-se, em particular, a realização de estudos geoquímicos abrangentes, incluindo análises de MEV-EDS por permitir analisar a morfologia e composição dos elementos em microescala, se tornando uma ferramenta ideal para solos e minerais intemperizados. A análise por MEV-EDS permitirá entender a composição mineralógica maior da rocha, auxiliando na identificação da rocha produtora daquele solo residual e na correlação entre as características do solo e sua origem litológica.

Além disso, a análise de ICP (Inductively Coupled Plasma) é fundamental para identificar os teores de elementos menores, com ênfase nos elementos terras raras (ETR) e titânio (Ti). A quantificação desses elementos permitirá classificar as áreas de interesse em conjunto com os guias prospectivos propostos neste trabalho, fornecendo uma base sólida para a avaliação do potencial econômico e para o planejamento de futuras etapas de prospecção. A integração desses dados geoquímicos com as informações de campo e as análises morfológicas e estratigráficas contribuirá para a construção de modelos de

mineralização mais refinados, otimizando a exploração de recursos minerais estratégicos na região de Presidente Olegário.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. O cráton São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 7, p. 349-364, 1977.

ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S.; PEDROSA-SOARES, A. C.; CRUZ, S. C. P.; PERES, G. G.; WHITTINGTON, A. G. Tectônica quebra-nozes e a gênese do Orógeno Araçuai-Congo Ocidental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 9., 2003, Búzios. **Resumos**. Búzios: SBG, 2003. p. 40-43.

BITTENCOURT, J. S.; KUCHENBECKER, M.; VASCONCELOS, A. G.; MEYER, K. E. B. O registro fóssil das coberturas sedimentares do Cráton do São Francisco em Minas Gerais. **Geonomos**, v. 23, n. 2, p. 39-62, 2015. DOI: 10.18285/geonomos.v23i2.710. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11692>. Acesso em: [data de acesso não informada].

CAMPOS, J. E. G. **A glaciação Permo-Carbonífera nas regiões de Canabrava e Santa Fé de Minas – MG**. 1992. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1992.

CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A. Origem e evolução tectônica da Bacia Sanfranciscana. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 27, n. 3, p. 283-294, 1997.

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM). **Terras raras**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1140/1/36%20TERRAS%20RARAS%20ok.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2025.

DE DEUS, B. L. A. **Mineralogia e aspectos gemológicos do diamante da região do Rio Borrachudo (Tiros, MG)**. 2013.

DIAS-BRITO, D.; PESSAGNO JR., E. A.; CASTRO, J. C. Novas considerações cronoestratigráficas sobre o silexito a radiolários do sul da Bacia Sanfranciscana, Brasil, e a ocorrência de foraminíferos planctônicos nesses depósitos. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 1999, Rio Claro. **Anais**. Rio Claro: UNESP, 1999. p. 567-575.

FERNANDES, A. F. et al. The basal conglomerate of the Capacete Formation (Mata da Corda Group) and its relation to diamond distributions in Coromandel, Minas Gerais state, Brazil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 44, n. 1, p. 91-103, 2014.

FRAGOSO, D. G. C. et al. Geologia dos Grupos Bambuí, Areado e Mata da Corda na Folha Presidente Olegário (1:100.000), MG: registro deposicional do Neoproterozoico ao Neocretáceo da Bacia do São Francisco. **Geonomos**, v. 19, n. 1, 2011.

HASUI, Y.; CORDANI, U. G. Idades potássio-argônio de rochas eruptivas mesozóicas do oeste mineiro e sul de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22., 1968, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBG, 1968. p. 139-143.

KARFUNKEL, Joachim *et al.* Diamonds from the Coromandel Area, West Minas Gerais State, Brazil: an update and new data on surface sources and origin. **Brazilian Journal Of Geology**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 325-338, 1 jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5327/z2317-4889201400020011>.

KATTAH, S. S. **Análise faciológica e estratigráfica do Jurássico Superior/Cretáceo Inferior na porção meridional da Bacia Sanfranciscana, oeste do estado de Minas Gerais**. 1991. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 1991.

LIMA, M. R. Palinologia dos calcários laminados da Formação Areado, Cretáceo de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2., 1979, Rio Claro. **Anais**. Rio Claro: SBG, 1979. v. 1, p. 203-216.

MELO, Marilane Gonzaga de. **A ORIGEM DO FOSFATO NAS ROCHAS VULCÂNICAS E VULCANOCLÁSTICAS DO GRUPO MATA DA CORDA NAS REGIÕES DE PATOS DE MINAS E PRESIDENTE OLEGÁRIO, MG**. 2012. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2012.

MOREIRA, Giovanna Custódio. **ANÁLISE GEOFÍSICA DAS ROCHAS ULTRABÁSICAS POTÁSSICAS DO GRUPO MATA DA CORDA NA REGIÃO DE PRESIDENTE OLEGÁRIO, MG**. 2019. 99 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Geológica, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

SEER, H. J.; MORAES, L. C.; FOGAÇA, A. C. C. Faciologia e estruturação tectônica dos metassedimentos com diamictitos e jaspilitos da região de Lagoa Formosa, MG (Grupo Bambuí?). In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 4., 1987, Belo Horizonte. **Atas**. Belo Horizonte: SBG, 1987. p. 199-213.

SEER, H. J.; MORAES, L. C. D.; FOGAÇA, A. C. C. Roteiro geológico para a região de Lagoa Formosa-Chumbo-Carmo do Paranaíba – MG. **Boletim SGB-MG**, n. 9, p. 58, 1989.

SGARBI, G. N. C. **Geologia da Formação Areado: Cretáceo Inferior a Médio da Bacia Sanfranciscana, oeste do Estado de Minas Gerais**. 1989. 324 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

SGARBI, G. N. C. The Cretaceous Sanfranciscan basin, eastern plateau of Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 3, p. 450-452, 2000.

SGARBI, G. N. C. et al. Bacia Sanfranciscana: o registro fanerozóico da Bacia do São Francisco. In: PINTO, C. P.; MARTINS-NETO, M. A. (org.). **Bacia do São Francisco: geologia e recursos naturais**. Belo Horizonte: SBG – Núcleo de Minas Gerais, 2001. p. 93-138.

SGARBI, P. B. A. Projeto Alto Paranaíba. Capítulo IV: Magmatismo do Cretáceo na região sudoeste da Bacia Sanfranciscana: o Grupo Mata da Corda. Belo Horizonte: CODEMIG/UFMG, 2011.

SGARBI, P. B. A.; GASPAR, J. C. Geochemistry of Santo Antônio da Barra kamafugites, Goiás, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 14, p. 889-901, 2002.

SILVA, Pedro Henrique Bataglia. **ANÁLISE DE FÁCIES E PROVENIÊNCIA SEDIMENTAR DA FORMAÇÃO CAPACETE (GRUPO MATA DA CORDA) NA REGIÃO SUDOESTE DA BACIA SANFRANCISCANA, COROMANDEL, MINAS GERAIS**. 2023. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Geologia, Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023.

10 APÊNDICES

Tabela 2: Tabela de pontos mapeamento

Name	POINT_X	POINT_Y	Formacao	Grupo	Estrutura
P01	354649.0272	7960478.232	Patos	Mata da Corda	
P02	354720.7137	7959974.1	3 Barras	Areado	
P03	354590.3176	7959586.865	Patos	Mata da Corda	
P04	354331.6729	7958599.901	Patos/Capacete	Mata da Corda	Contato Geológico
P05	355217.8145	7958179.438	Patos	Mata da Corda	
P06	355299.6604	7958528.679	Patos	Mata da Corda	
P07	356958.1218	7958311.321	Indefinido	-	
P08	356821.5648	7958671.846	Indefinido	-	
P09	356994.4747	7959274.058	Capacete	Mata da Corda	
P10	357505.1423	7959914.271	Capacete	Mata da Corda	
P11	357655.3124	7960314.916	Capacete	Mata da Corda	
P12	358098.1864	7960750.534	Capacete	Mata da Corda	
P13	357359.8387	7959570.104	Capacete	Mata da Corda	
P14	357169.6646	7959153.663	Capacete	Mata da Corda	
P15	357723.727	7959212.025	Capacete	Mata da Corda	
P16	357916.6662	7959116.069	Capacete	Mata da Corda	
P17	357369.2392	7958310.723	Indefinido	-	
P18	357804.6402	7958274.127	Cobertura	Cobertura Recente	
P19	354512.2584	7957652.954	Cobertura	Cobertura Recente	
P20	354512.2584	7957652.954	Cobertura	Cobertura Recente	
P21	354512.2584	7957652.954	Cobertura	Cobertura Recente	
P22	354475.9369	7960607.283	Capacete	Mata da Corda	
P23	354710.0064	7959897.016	3 Barras	Areado	
P24	354402.0502	7959109.758	3 Barras	Areado	SN - 75/12
P25	354361.2427	7958920.98	3 Barras	Areado	SN - 84/48
P26	354395.7303	7958477.445	Patos/Capacete	Mata da Corda	Contato Geológico
P27	354520.9741	7958219.938	Capacete	Mata da Corda	
P28	356899.9818	7957509.264	Cobertura	Cobertura Recente	
P29	354690.7898	7960320.066	Indefinido	-	
P30	354716.9909	7960145.636	Indefinido	-	
P31	354713.5666	7959393.903	Indefinido	-	
P32	354707.8199	7959149.492	Indefinido	-	
P33	354528.0056	7959394.353	Indefinido	-	
P34	354478.2689	7958350.343	Indefinido	-	
P35	354656.9656	7958017.801	Indefinido	-	
P36	354874.5148	7957894.615	Indefinido	-	
P37	355170.9048	7957822.933	Indefinido	-	
P38	355332.8657	7957700.43	Indefinido	-	
P39	355444.5375	7957469.386	Indefinido	-	

P40	357047.8811	7957813.504	Indefinido	-	
P41	355360.3615	7958321.91	Indefinido	-	
P42	355578.0737	7958539.367	Indefinido	-	
P43	355687.8629	7958745.46	Indefinido	-	
P44	355727.0985	7958958.357	Indefinido	-	
P45	355954.6302	7959195.013	Indefinido	-	
P46	356224.5823	7959305.548	Indefinido	-	
P47	356204.498	7959475.655	Indefinido	-	
P48	356231.9802	7959687.064	Indefinido	-	
P49	356292.7735	7959861.175	3 Barras	Areado	
P50	356204.1073	7959884.997	3 Barras	Areado	
P51	357582.7689	7960127.783	Indefinido	-	
P52	357456.3062	7959735.282	Indefinido	-	
P53	357215.4049	7959364.724	Indefinido	-	
P54	356904.6968	7958909.972	Indefinido	-	
P55	357103.8152	7958044.675	Indefinido	-	
P56	354726.4752	7957793.552	Indefinido	-	