



FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

HIANNA CARVALHO NADOTE

SARA VIEIRA CARDOSO

**MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO 1:50.000 DA REGIÃO DA
SERRA DA JIBÓIA (GO) – ÁREA 2**

APARECIDA DE GOIÂNIA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminharem o produto final, as autoras e a orientadora firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome completo das autoras: Hianna Carvalho Nadote; Sara Vieira Cardoso

Título do trabalho: MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO 1:50.000 DA REGIÃO DA SERRA DA JIBÓIA (GO) – ÁREA 2

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(a)s autor(a)(es)(as) e ao(a) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Estela Leal Chagas Do Nascimento, Professora do Magistério Superior**, em 14/02/2023, às 10:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sara Vieira Cardoso, Discente**, em 26/02/2023, às 16:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Hianna Carvalho Nadote, Discente**, em 26/02/2023, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3489553** e o código CRC **F67C1D8E**.

HIANNA CARVALHO NADOTE
SARA VIEIRA CARDOSO

MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO 1:50.000 DA REGIÃO DA
SERRA DA JIBÓIA (GO) – ÁREA 2

Relatório final do Trabalho Final
apresentado aos orientadores
como requisito para aprovação na
disciplina CIT0237 – Mapeamento
Geológico Integrado e conclusão
do curso de Geologia na
Universidade Federal de Goiás.

Orientadora: Prof. Dra. Estela Leal Chagas do Nascimento

Coorientadores: Prof. Dra. Débora Nogueira Lopes

Prof. Dr. Filipe Altoé Temporim

Prof. Dr. José Affonso Brod

Prof. Dr. Rodrigo Prudente de Melo

Prof. Dr. Sérgio Wilians de Oliveira Rodrigues

Técnico: Mateus Andrade Reis

APARECIDA DE GOIÂNIA

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

, Cardoso, Sara Vieira; Nadote, Hianna Carvalho
MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO 1:50.000 DA REGIÃO
DA SERRA DA JIBÓIA (GO) – ÁREA 2 [manuscrito] / Cardoso, Sara
Vieira; Nadote, Hianna Carvalho . - 2023.
213 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Estela Leal Chagas do Nascimento.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Campus Aparecida de Goiânia, Geologia, Goiânia,
2023.

Bibliografia. Apêndice.
Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, símbolos, gráfico,
tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Mapeamento geológico. 2. Serra da Jiboia. 3. Sequência
Anicuns-Itaberaí. I. Leal Chagas do Nascimento, Estela , orient. II.
Título.

CDU 55



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

BANCA EXAMINADORA

HIANNA CARVALHO NADOTE

SARA VIEIRA CARDOSO

MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO 1:50.000 DA REGIÃO DA SERRA DA JIBÓIA (GO) – ÁREA 2

Monografia apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Geologia.

Trabalho **aprovado** em 16 de fevereiro de 2023

Profa. Dra. Estela Leal Chagas do Nascimento (FCT/UFG)

Prof. Dr. Marco Antônio Pires Paixão (IFG/Goiânia)

Profa. Dra. Daniel Bezerra das Chagas (FCT/UFG)

Goiânia
2023



Documento assinado eletronicamente por **Estela Leal Chagas Do Nascimento, Professora do Magistério Superior**, em 27/02/2023, às 10:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Antônio Pires Paixão, Usuário Externo**, em 27/02/2023, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Bezerra Das Chagas, Professor do Magistério Superior**, em 27/02/2023, às 19:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3489627** e o código CRC **6D41B0B1**.

Às nossas avós (em memória) Dona Lica e Susete.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais, Eunice e José, e a minha irmã Iara, que sempre me apoiaram e deram tudo de si para me ajudar nessa jornada. Estes anos não foram fáceis e o incentivo recebido foi essencial para que eu chegasse até aqui. A minha avó Lica (em memória) que estaria orgulhosa de me ver encerrar este ciclo.

Aos amigos que fiz durante a graduação, quero guardar na memória todos os bons momentos, obrigada pelas risadas, pelo ombro amigo, por todos os momentos de desabafo. Em especial a minha amiga e parceira neste trabalho, Hianna, dona de um coração gigante, uma mulher incrível que quero ter o prazer de levar para toda minha vida, obrigada por estar sempre comigo e dividir minhas alegrias e tristezas.

Aos companheiros de mapeamento, Daniel, Franklin, Gabriel, Gabriela, Hianna, Michele, Nathália e Victor. Poder contar com vocês em todas as etapas deste trabalho fez toda a diferença, agradeço por todos os momentos compartilhados com vocês.

Aos professores que me guiaram pelo conhecimento geológico e acompanharam minha evolução pessoal e profissional. Agradeço em especial as professoras Tereza Cristina e Gradisca Werneck e o professor Carlos Roberto que além de terem sido meus orientadores acabaram se tornando meus amigos, se tornaram referências pessoais e profissionais para mim.

Agradeço aos proprietários das terras da região do mapeamento pela gentileza e confiança ao conceder acesso e nos auxiliar com a logística de trabalho. Agradeço também ao motorista Rogério que inúmeras vezes nos acompanhou pelos trabalhos de campo sempre com muita responsabilidade, obrigada pelos momentos de descontração e pela sabedoria.

Sara Vieira Cardoso

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha mãe Adriana e a minha avó Susete (em memória) e a minha família pelo apoio contínuo e por sempre me encorajar. As minhas primas Mayara e Shirlei, e minha tia Sônia e Péricles, por estarem presente em uma situação tão difícil e possibilitarem que este momento se concretizasse.

Aos meus amigos e colegas do curso de geologia da UFG, por todas as aprendizagens, risadas e sufocos. Por proporcionar momentos da mais sincera felicidade em tempos difíceis. Ao meu concorrente, Luiz Filipe. Por ter tantas certezas quando eu só tinha dúvidas. Sem você eu não teria chegado tão longe.

A minha amiga e parceira de todos os trabalhos, Sara. Pela amizade desde os primórdios do curso da geologia, pela confiança e carinho. E por provar que uma amizade pode sobreviver a um trabalho formatura.

A meus colegas e amigos de mapeamento Daniel, Franklin, Gabriel, Gabriela, Michele, Nathália, Sara e Victor. Pelos dias bons e não tão bons que estivemos juntos, nos risos e nos prantos. Este trabalho só foi possível graças a vocês.

A todos os professores e técnicos do curso de geologia, que transpuseram todas as adversidades e limitações impostas em um novo curso de geologia e fizeram tanto com tão pouco. E pela paciência. Ao Rogério, futuro motorista oficial da geologia. Sem ele, ainda estaríamos parados no campo de geologia básica. E aos meus orientadores Profa. Dra. Tereza Cristina Junqueira-Brod e Prof. Dr. Carlos Roberto dos Anjos Candeiro, pelos ensinamentos acadêmicos e pessoais, e pela amizade.

Agradecemos aos inúmeros proprietários de terras da região, em especial a Sant'Ana Agropecuária Ltda - Vinícola Casa Moura, nominalmente ao Dr. Waterloo Moura e à Senhora Edna Moura por nos conceder o acesso à parte alta da APA Serra da Jiboia.

Hianna Carvalho Nadote

*O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim:
esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e
depois desinquieta. O que ela quer da gente é
coragem.*

João Guimarães Rosa

RESUMO

O trabalho se inicia com o processamento e interpretação de dados de fotointerpretação, geofísicos, geoquímicos, recursos minerais e geoambientais e posterior coleta de dados litológicos, estruturais, ambientais e ocorrências minerais em campo. O mapeamento geológico na região da Serra da Jiboia (GO) visou a descrição e interpretação das unidades Sequência Anicuns-Itaberaí, Complexo Gnáissico-Migmatítico e Corpo Santa Bárbara. A primeira fase de deformação é associada à foliação S1, às dobras intrafoliais e veios de quartzo, já a fase 2 caracterizada pela xistosidade que é bem preservada por toda a área e se associa também a dobra isoclinal assimétrica regional na Serra da Jiboia. A fase 3 também recebe bastante destaque na área pela extensa zona de cisalhamento que ocorre nos limites do Corpo Santa Bárbara, esta fase deformacional compressiva ocorre também cortando dobras. A fase 4 distingue-se pelas crenulações e clivagens espaçadas. O potencial econômico da área é diverso e com destaque para ocorrências de minerais metálicos, brita e argila.

Palavras-chave: Mapeamento geológico, Serra da Jiboia, Sequência Anicuns-Itaberaí.

ABSTRACT

This work begins through the processing and interpretation of image data, geophysical, geochemical, mineral resources and environmental data and following data collect of lithological, structural, environmental and mineral occurrence in field. The geological mapping in the Serra da Jiboia (GO) region intend to describe and interpretate the units Anicuns-Itaberaí Sequence, Gnaíssico-Migmatítico Complex and Santa Bárbara Body. The first fase of deformation is associated to the S1 foliation, to the intrafolial folds and quartz veins, the phase 2 is characterized for the shale which is well preserved in all area and associate with the assimetric isoclinal regional fold of the Serra da Jiboia. The third phase also receive emphasis by the extensive shear zone which occurs in the Santa Bárbara Body limits, this compressive deformational fase also occurs crossing folds. The fase 4 distinguishes for the crenulations and spaced cleavage. The potential economy of the area is diverse and with emphasis on clay and gravel occurrences.

Key-words: Geological mapping, Serra da Jiboia, Anicuns-Itaberaí Sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de localização do mapeamento geológico integrado com destaque para Área 2 (com hachura diagonal).	26
Figura 2: Fluxograma do processamento de dados (CPRM, 2004).....	29
Figura 3: Modelo de formação da Faixa Brasília norte e sul (Araújo, 2000).	36
Figura 4: Unidades tectônicas da Faixa Brasília. (extraído de Valeriano <i>et al.</i> , 2008).	39
Figura 5: Mapa esquemático da porção sul do Arco Magmático de Goiás (Extraído de Laux <i>et al.</i> , 2004, modificado de Pimentel <i>et al.</i> , 2000).	41
Figura 6: Mapa geológico simplificado das intrusões presentes. Destaque em vermelho para a Área 2 aproximada do mapeamento (Mota e Silva <i>et al.</i> , 2011).	44
Figura 7: Mapa base a esquerda e mapa topográfico a direita, com foco na Área 2 e com a delimitação de estradas, sedes e drenagens. Mapa completo em Apêndices.....	46
Figura 8: Anáglifo produzido e utilizado para a delimitação de feições.....	47
Figura 9: Delimitação de nove domínios regionais para as quatro áreas do mapeamento pelo método aeromagnético gradiente total.....	50
Figura 10: Mapa magnetométrico com dados de gradiente total com os domínios traçados em branco para a Área 2.	51
Figura 11: Mapa gamaespectométrico com dados ternários RGB com domínios traçados em preto para as quatro áreas do mapeamento.	53
Figura 12: Produtos para rádio elementos, da esquerda para direita: concentração de potássio (%); concentração de tório (ppm); concentração de urânio (ppm) – Área 2.	54
Figura 13: Mapa gama-espectométrico com dados de ternário RGB (K, eTh, eU) com os domínios traçados em branco para a Área 2.	55
Figura 14: Mapa geológico da área 2.	57
Figura 15: Granada-muscovita-biotita xistos aflorantes em drenagens. Em A: ponto 22TF02_052, em B: ponto 22TF02_175.	58
Figura 16: Amostra 22TF02_175-b. Em A: tem-se amostra macro onde se destaca os fenocristais de granada rosada e o lineamento mineral do plagioclásio. Em B: a fotomicrografia em objetiva de 2.5x com nicóis cruzados evidencia a xistosidade em amarelo e o lineamento mineral em vermelho	58
Figura 17: Fotomicrografia da amostra 22TF02_175-b, com objetiva de 2.5x com NX. Possui textura granolepidoblástica, decussada em relação as micas, há textura suturada em relação ao quartzo policristalino, e poiquiloblástica em peneira para a granada.	59
Figura 18: Delimitação de campo correspondente a amostra 22TF02_191-a marcado em pontilhado vermelho. Entre curva de fusão parcial e segunda isógrada da silimanita. Adaptado de Spear et al, 2016.....	60
Figura 19: Camada de quartzito delimitada pela linha vermelha dentro de granada muscovita xisto. As linhas pretas marcam a orientação das lineações de estiramento. Ponto 22TF02_172.	61
Figura 20: Intercalação entre quartzito e xisto marcada pela tracejado amarelo. Nota-se as fraturas em pares conjugados no quartzito. Ponto 22TF02_186.	62
Figura 21: Amostra macroscópica do ponto 22TF01_109 do Hbl-Grt-Ms-Chl-Bt Xisto onde pode-se observar xistosidade e fenocristais de granada. Imagem cedida pela Área 1.	63

Figura 22: Fotomicrografia do ponto 22TF04_039 do Ms Quartzito a nicóis cruzados e objetiva de 2.5x, mostra a relação dos minerais presentes e o plano de foliação bem marcado pela orientação preferencial das micas. Imagem cedida pela Área 4.	64
Figura 23: Quartzito alterado na porção noroeste da Área 2. Ponto 22TF02_165.....	65
Figura 24: Quartzito referente ao ponto 22TF03_137, localizado no topo da Serra da Jiboia. Imagem cedida pela Área 3.	65
Figura 25: Migmatitos milonitizados com sigmoides de feldspato. Em A, bloco rolado com porções de neossoma (leucossoma e melanossoma) e paleossoma (mesossoma) cisalhados. Em B, afloramento em piso com indicativo cinemático sinistral nos sigmoides.....	66
Figura 26: Migmatito com fácies granitóide (leucocrática), resíduo (melanocrática) e relictos (mesocrática). Detalhe a direita. Ponto 22TF02_132.	67
Figura 27: Em A, pegmatito do ponto 22TF02_132. Em B, porfiroblásto de feldspato associado a veios, ponto 22TF02_159.	69
Figura 28: Em A: Acamamento ígneo indicado pela alternância entre o metagabro anortosítico (porção mais máfica) e o metanortosito gabróico (porção mais félsica), ponto 22TF02_006. Em B: megacristal de plagioclásio reliquiar, ponto 22TF02_025.....	72
Figura 29: Matriz de correlação dos elementos nivelados.	74
Figura 30: Divisão dos três domínios estruturais presentes na Área 2.	75
Figura 31: Contato entre as litologias pertencentes ao Domínio SAI, a linha amarela separa o quartzito (superior) e o xisto -em detalhe- (inferior), as linhas em vermelho evidenciam as três direções de fraturas. Ponto 22TF02_186.....	76
Figura 32: Figura esquemática com a hierarquização das estruturas do Domínio SAI.	77
Figura 33: Estereograma de Schmidt-Lambert representando as medidas coletadas em campo.	78
Figura 34: A- Camada de quartzito delimitada pela linha vermelha dentro de granada muscovita xisto, as linhas pretas marcam a orientação das lineações de estiramento. B- Lineamento mineral em xisto. C- Estereograma de lineações que representa direção NW. Ponto 22TF02_172.....	79
Figura 35: Representação das direções dos planos de fratura marcadas em linhas amarelas. Ponto 22TF02_172.	80
Figura 36: Estereogramas representando as fraturas que ocorrem no Domínio SAI.	80
Figura 37: Foliação milonítica S_M de baixo ângulo. Ponto 22TF02_159.	82
Figura 38: Foliação milonítica S_{M+1} em meio ao migmatito no ponto 22TF02_159. Em detalhe, porfiroclastos assimétricos do tipo sigma indicando cinemática anti-horária (sinistral) observada em planta.	82
Figura 39: Figura esquemática mostrando a relação entre as foliações miloníticas no afloramento.	83
Figura 40: Amostras do Subdomínio Gnáissico Campestre A (22TF02_018) e B (22TF02_191). Em C: Diagrama de Schmidt-Lambert com a foliação principal S_n	84
Figura 41: Em A, amostra de gabro-anortosito com foliação S_n . Ponto 22TF02_130. Em B, diagrama de Schmidt-Lambert com S_n	85
Figura 42: Em A, afloramento em piso no plano da foliação mostrando lineação mineral em gabro-anortosito deformado no ponto 22TF02_106. Em B, diagrama de Schmidt-Lambert para L_m	86
Figura 43: Em A, afloramento de milonito em perfil EW em planta do ponto 22TF02_040. Em B, detalhe do porfiroclásto assimétrico do tipo sigma com movimentação destal. Em C e D, diagrama de Schmidt-Lambert para S_M e L_e , respectivamente.....	87

Figura 44: A esquerda, imagem de relevo sombreado com lineamentos identificados na área em vermelho. Em amarelo, separação dos domínios estruturas. A direita, estereograma e diagrama de roseta das fraturas do Domínio Santa Barbara.....	88
Figura 45: Em A (22TF02_006) e B (22TF02_135): Falhas strike-slip com diferentes atitudes. Em D, esquema da falha strike-slip segundo Anderson (1951).....	89
Figura 46: Ocorrências minerais presentes na área 2 relacionadas aos litotipos.....	90
Figura 47: A figura relaciona as substâncias referentes aos processos minerários e suas respectivas fases. Fonte de dados: Folha Nazário – CPRM e ANM.	91
Figura 48: Histograma de declividade do terreno para a área de estudo regional.....	92
Figura 49: Gráfico em porcentagem referente ao uso e ocupação do solo no polígono conjunto (Mapbiomas).	94
Figura 50: Fragilidade ambiental à esquerda e uso e ocupação da área à direita.	98
Figura 51: Suscetibilidade hídrica a erosão à esquerda em comparação com a declividade do terreno, à direita.	99
Figura 52: Diagrama KFMASH em pseudoseção P-T limitando em vermelho o campo de ocorrência para os xistos da unidade psamo-pelítica (Winter, 2014).	101
Figura 53: Metamorfismo de rochas máficas representado pelo diagrama ACF. (Bucher & Grapes, 2011).	102
Figura 54: Distribuição de assembleias estáveis para a labradorita em sistema NCASH. Indicado em preto, início da estabilidade da labradorita em metamorfismo Barroviano (Bucher & Grapes, 2011).	103
Figura 55: Diagrama esquemático isobárico da relação entre temperatura e composição de fluidos para as fácies anfibolito e granulito (Bucher & Grapes, 2011).	104
Figura 56: Área destinada a mineração em relação à substância requerida na área integrada.	107
Figura 57: Processos minerários relacionando fase e quantidade associada na área integrada.	108
Figura 58: Em A, visão geral da frente de extração de argila, ponto 22TF02_013. Em B, detalhe do material retirado.	110
Figura 59: Caulim observado em corte, ponto 22TF02_025. Ao fundo, visão geral do afloramento com indicação da localização do detalhe.	111
Figura 60: Vista frontal da pedreira da empresa BRITAGO. Ponto 22TF02_132.....	112
Figura 61: A amostra representa o diorito. Ponto 22TF02.....	113
Figura 62: Produtos comercializados pela BRITAGO.....	113
Figura 63: Empreendimento desativado da empresa GOTABRI. Ponto 22TF02_008.	114
Figura 64: Dados químicos com teores médios do minério disponibilizados pelo site da Titânio Goiás.	115
Figura 65: Em A, extensa área recoberta com magnetitito de dimensões menores. Em B, blocos decimétricos rolados em uma lavoura. Em C, empilhamento de blocos retirados de plantações.	116
Figura 66: Cristal euédricos de turmalina negra em afloramento, ponto 22TF02_014.	116
Figura 67: Lixão desativado no município de Santa Bárbara de Goiás. Ponto 22TF02_028.	117
Figura 68: Destaca-se a proximidade do lixão com casas da região. Ponto 22TF02_028. ...	118
Figura 69: Vista da parte frontal do lixão ao lado da estrada, pode-se notar fumaça em vários pontos da área. Ponto 22TF02_028.	118
Figura 70: Voçoroca próxima a drenagem com descarte de entulho. Ponto 22TF02_021. ..	120

Figura 71: O voçorocamento progride em direção ao terreno descampado, pastagem.	121
Figura 72: Descarte de entulho e lixo comum dentro da voçoroca. Ponto 22TF02_021.	122
Figura 73: Descarte de entulho em detalhe.	122

LISTA DE APÊNDICES

Apêndices A: Mapa Base Área 2.....	130
Apêndices B: Mapa topográfico Área 2.....	131
Apêndices C: Mapa Foto-Estrutural Área 2.....	132
Apêndices D: Mapa de zonas homólogas Área 2.....	133
Apêndices E: Mapa foto-litológico Área 2.....	134
Apêndices F1: Mapa geofísico gama-espectométrico – Potássio da Área 2.....	135
Apêndices F2: Mapa geofísico gama-espectométrico – Tório da Área 2.....	136
Apêndices F3: Mapa geofísico gama-espectométrico – Urânio da área 2.....	137
Apêndices F4: Mapa geofísico gama-espectométrico – Contagem Total da Área 2.....	138
Apêndices F5: Mapa geofísico gama-espectométrico – Ternário RGB da Área 2.....	139
Apêndices F6: Mapa geofísico gama-espectométrico – Ternário CMY da Área 2.....	140
Apêndices F7: Mapa de domínios gama-espectométricos – ternário RGB Área 2.....	141
Apêndices G1: Mapa geofísico magnetométrico – Campo magnético anômalo Área 2.....	142
Apêndices G2: Mapa geofísico magnetométrico – Derivada Vertical Área 2.....	143
Apêndices G3: Mapa geofísico magnetométrico – Gradiente Horizontal Total Área 2.....	144
Apêndices G4: Mapa geofísico magnetométrico – Gradiente Total Área 2.....	145
Apêndices G5: Mapa geofísico magnetométrico – Inclinação do Sinal Analítico Área 2.....	146
Apêndices G6: Mapa de domínios geofísico magnetométrico com linhas de voo – Gradiente Total Área 2.....	147
Apêndices H1: Mapa regional de estações pluviométricas.....	148
Apêndices H2: Mapa regional de declividade.....	149
Apêndices H3: Mapa regional Hipsométrico.....	150
Apêndices H4: Mapa regional pedológico.....	151
Apêndices H5: Mapa regional de Uso e Ocupação do solo.....	152
Apêndices H6: Mapa regional de Áreas de Preservação Permanente (APP).....	153
Apêndices H7: Mapa regional de Unidades de Conservação.....	154
Apêndices H8: Mapa regional de Fragilidade Ambiental.....	155
Apêndices H9: Mapa regional de Susceptibilidade Hídrica à erosão.....	156
Apêndices H10: Mapa regional de rede de drenagem e bacias hidrográficas.....	157
Apêndice I: Mapa geológico Área 2 – TF 2022.....	158

Apêndices J: Mapa de pontos de amostragem geoquímica área 2 (base de dados- pré campo).....	159
Apêndices K: Mapa de ocorrências minerais Área 2 (base de dados- pré campo).....	160
Apêndices L: Mapa de caminhamentos Área 2 (planejamento pré campo).....	161
Apêndices M: Tabela de pontos de afloramentos CPRM (compilação de projetos).....	162
Apêndices N: Mapa base integrado.....	163
Apêndices O: Tabela de pontos 22TF02.....	164
Apêndices P: Tabela de amostras 22TF02.....	188
Apêndices Q: Fichas de descrição petrográfica.....	191
Apêndices R: Mapa de pontos 22TF02.....	207
Apêndices S: Mapa de ocorrências minerais 22TF02.....	208
Apêndices T: Mapa Geológico com perfis esquemáticos e bloco diagrama 22TF02.....	209
Apêndices U: Mapa estrutural 22TF02.....	210
Apêndices V: Mapa de pontos integrado 22TF.....	211
Apêndices W: Mapa estrutural integrado 22TF.....	212
Apêndices X: Mapa geológico integrado com perfis esquemáticos 22TF.....	213

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classes de relevo de acordo com a declividade.....	33
Tabela 2: Tabela destacando os cinco domínios magnetométricos traçados por meio do produto gradiente total, seus parâmetros de gradiente, frequência, intervalos quantitativos e interpretações.	51
Tabela 3: Tabela destacando os nove domínios traçados, suas respostas para os radioelementos e a interpretações associada.	55
Tabela 4: Classificação dos solos presente com sua respectiva área ocupada em hectares. ...	93
Tabela 5: Suscetibilidade hídrica à erosão mensuradas em classes nominais de intensidade e suas respectivas coberturas no polígono total.	100
Tabela 6: Relação das ocorrências minerais e em que área do mapeamento se encontra.	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

An: Anortita

ANA: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANM: Agência Nacional de Mineração

APA: Área de Proteção Ambiental

APP: Área de Proteção Permanente

As: Arsênio

ASF: *Alaska Satellite Facility*

Au: Ouro

B: Boro

Bt: Biotita

Chl: Clorita

CMY: *cyan, magenta e yellow*

Co: Cobalto

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil

Cr: Cromo

Cu: Cobre

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

eTh: Tório equivalente

eU: Urânio equivalente

Fe: Ferro

GPa: Gigapascal

Grt: Granada

H₂O: Água

Hbl: Hornblenda

HCl: Ácido Clorídrico

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICP: Plasma por acoplamento indutivo

IDW: *Inverse Distance Weighted*

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

K: Potássio

La: Lantânio

LD: Limite de detecção

Le: Lineação de estiramento

Lm: Lineação mineral

Ma: Milhões de anos

MDE: Modelo Digital de Terreno

Mg: Magnésio

Mn: Manganês

Ms: Muscovita

Nb: Nióbio

NE: nordeste

NE-SW: nordeste-sudoeste

Ni: Níquel

N-S: norte-sul

NW: noroeste

NW-SE: noroeste-sudeste

Oli: Oligoclásio

Pb: Chumbo

Pl: Plagioclásio

Ppm: parte por milhão

PRAD: Plano de recuperação de área degradada

P-T: Pressão-Temperatura

Qtz: Quartzo

RBG: *red, blue e green*

RHN: Rede Hidrometeorológica Nacional

RIGeo: Repositório Institucional de Geociências

RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural

SAI: Sequência Anicuns-Itaberaí

SE: sudeste

SEMAD: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIEG: Sistema Estadual de Geoinformações

SIG: Sistema de Informação Geográfica

SIGMINE: Sistema de Informação Geográfica da Mineração

SNIRH: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SRTM: *Shuttle Radar Topography Mission*

St: Estaurolita

SW: sudoeste

TDM: Idade modelo

Th: Tório

Ti: Titânio

U: Urânio

UC: Unidade de Conservação

USGS: *United States Geological Survey*

V: Vanádio

Y: Ítrio

Zn: Zinco

Zr: Zircão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	25
1.1. Localização e Vias de Acesso	25
2. MATERIAIS E MÉTODOS	27
2.1. Fotointerpretação	27
2.1.1. Mapa Base	27
2.1.2. Mapa Topográfico	28
2.1.3. Mapa Foto-Estrutural.....	28
2.1.4. Mapa de Zonas Homólogas e Foto-Litológicas	28
2.2. Processamento dos Dados Geofísicos	28
2.3. Processamento de Dados Geoquímicos	30
2.4. Processamento de Dados para Ocorrências Minerais	31
2.5. Processamento dos Dados Geoambientais	32
2.5.1. Drenagens e Sub-Bacias	32
2.5.2. Estações Pluviométricas	32
2.5.3. Declividade e Hipsometria	33
2.5.4. Pedologia	34
2.5.5. Uso e Ocupação do Solo.....	34
2.5.6. Fragilidade Ambiental	34
2.5.7. Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica.....	35
3. GEOLOGIA REGIONAL	36
3.1. Província Tocantins	36
3.2. Faixa Brasília	37
3.2.1. Zona Interna da Faixa Brasília	38
3.2.1.1. Complexo Anápolis-Itauçu.....	39
3.2.1.2. Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre	40
3.2.2. Arco Magmático de Goiás	40
3.2.2.1. Sequência Anicuns-Itaberaí.....	42
3.2.2.2. Grupo Araxá	42
3.2.2.3. Intrusões Neoproterozóicas	43
3.2.2.4. Intrusões Félsicas.....	43
3.2.2.5. Magmatismo Máfico-Ultramáfico Ediacarano	43
3.2.2.5.1. Corpo Intrusivo Santa Bárbara	44
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS	45

4.2.	Fotointerpretação	45
4.2.2.	Mapa Base e Mapa Topográfico	45
4.2.3.	Mapa Foto-Estrutural.....	46
4.2.4.	Mapa de Zonas Homólogas	47
4.2.5.	Mapa Foto-Litológico	48
4.3.	Interpretação Geofísica	49
4.3.2.	Levantamento Magnetométrico	49
4.3.3.	Levantamento Aerogamaespectométrico.....	52
4.4.	Unidades Litoestratigráficas Mapeadas	56
4.5.	Interpretação Geoquímica	73
4.6.	Geologia Estrutural	74
4.5.1.	Domínio SAI (Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí).....	75
4.5.2.	Domínio Campestre	81
4.5.2.1.	Subdomínio Migmatítico.....	81
4.5.2.2.	Subdomínio Gnáissico	83
4.5.3.	Domínio Santa Barbara	84
4.6.	Ocorrências Minerais	89
4.7.	Geologia Ambiental	91
4.7.1.	Estações Pluviométricas	91
4.7.2.	Declividade e Hipsometria	92
4.7.3.	Pedologia	93
4.7.4.	Uso e Ocupação do Solo.....	93
4.7.5.	Áreas de Proteção Permanente	94
4.7.6.	Unidades de Conservação (UC).....	95
4.3.7.	Fragilidade Ambiental.....	97
4.3.8.	Suscetibilidade Hídrica a Erosão.....	99
5.	DISCUSSÃO	100
5.1.	Metamorfismo	100
5.2.	Evolução da Deformação na Área	104
5.3.	Evolução Geotectônica	105
5.4.	Potencial Econômico	107
5.5.	Aspectos Ambientais	117
6.	CONCLUSÃO	123
7.	REFERÊNCIAS	124

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O mapeamento geológico de detalhe na escala de 1:50.000 da região da Serra da Jiboia-GO foi o principal objetivo a ser alcançado com este trabalho, sendo construído através do mapeamento integrado de quatro áreas. Os produtos finais consistem em um mapa geológico integrado e o relatório final, onde será detalhado todo o desenvolvimento do trabalho e discutida a geologia da área.

A região mapeada está inserida no Centro-Oeste do Brasil, a 55 km de Goiânia-GO. Formada por três estados (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) a região é representada essencialmente pelo bioma cerrado que possui clima tropical com estação seca no inverno, como aborda Marcuzzo et al (2012). Tem grande influência agrícola, assim como processos minerários em variadas fases de evolução e também para diversas substâncias como argila, ferro, ilmenita, ouro, turmalina e titânio. Em relação a geologia, é uma região complexa que abrange por exemplo o Arco Magmático de Goiás, a Sequência Anicuns-Itaberaí e o Complexo Anápolis Itauçu.

Este trabalho se trata de um requisito para a formação como geólogas. Por meio deste, pode-se avaliar os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação em geologia e verificar a capacidade de coletar e interpretar dados de maneira que todos os aspectos de um mapeamento geológico sejam abrangidos.

Dando sequência a mapeamentos anteriores próximos a região de estudo, buscou-se agregar dados e construir uma base sólida para esta área geodiversa através de interpretações geológicas e evoluções geológica, metamórfica e deformacional.

1.1. Localização e Vias de Acesso

A área de mapeamento integrado é localizada na porção centro-oeste do estado de Goiás (Figura 1), abrangendo os municípios de Trindade, Campestre de Goiás, Santa Bárbara de Goiás, Nazário (e o povoado de Claudianópolis), Avelinópolis e Palmeiras de Goiás. O foco deste trabalho é a Área 2, localizada na porção NE em relação a área total (Figura 1).

A base de apoio foi no município de Anicuns-GO à oeste da Área 2, que está a aproximadamente 85 km de Goiânia-GO. Já o município de Santa Bárbara de Goiás, que possui maior abrangência na área 2, está à 42 km da capital do estado. O ingresso às áreas foi realizado a partir de Anicuns, escolhida por possuir melhor infraestrutura, e as principais vias de acesso utilizadas foram: GO-156, GO-060, GO-154 e GO-050.

Por conter áreas urbanas e uma grande quantidade de fazendas e empreendimentos, a Área 2 é rica em estradas pavimentadas e em leito natural, o que auxiliou no planejamento de caminhamentos a serem realizados em campo.

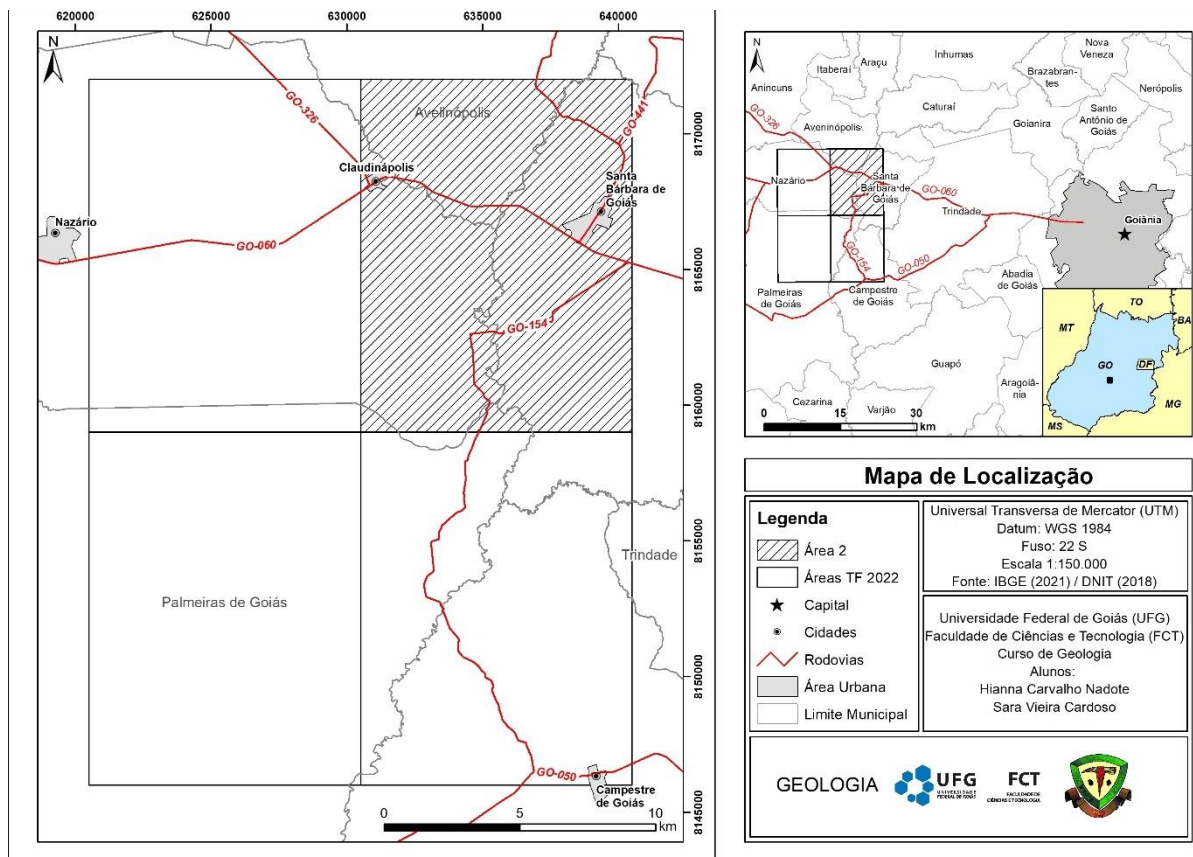


Figura 1: Mapa de localização do mapeamento geológico integrado com destaque para Área 2 (com hachura diagonal).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este relatório consistiu na execução de três etapas: pré-campo, campo e pós-campo. Realizou-se a junção de dados bibliográficos, processamento de dados e confecção de mapas, gráficos e tabelas para uma interpretação pré-campo, dentre estes dados estão inclusos: geofísicos, geoquímicos, ambientais e fotointerpretação. A metodologia associada a estes produtos está descrita neste tópico.

Durante o trabalho de campo foram produzidos fotos e mapas juntamente com coleta de amostras, levantamento de dados estruturais e estratigráficos. Esses dados formaram uma base sólida para os argumentos geológicos a serem apresentados.

A etapa pós-campo consistiu no refinamento das informações obtidas na etapa anterior, além das descrições petrográficas, organização de tabelas de pontos e de amostras, interpretação dos dados estruturais e estratigráficos, confecção de mapas, perfis e bloco diagrama.

2.1. Fotointerpretação

A fotointerpretação da área de estudo foi elaborada com o auxílio de imagens em alta resolução espacial adquiridas pelo *software* Google Earth Pro. Informações disponíveis na Carta Geológica da Folha Nazário, da confecção de anáglifos através do *software* StereoPhoto Maker e do seu processamento por sistemas de informação geográfica (SIG) como ArcGis e QGis, com o propósito de cartografar, realizar inferências e elaborar hipóteses antes do trabalho de campo.

2.1.1. Mapa Base

O mapa base foi confeccionado em SIG (Sistema de Informações Geográficas) com o auxílio de *shapefiles*, de áreas urbanas contidas na Folha Nazário disponibilizadas pela CPRM, de estradas disponibilizadas pelo DNIT, de drenagens disponibilizadas pelo USGS e o fundo do mapa pelo Google Satellite da base de dados do SIG.

As estradas foram complementadas de acordo com o que pôde ser visualizado na imagem de satélite, já que provavelmente devido a escala do levantamento as estradas menores e não pavimentadas por vezes não estavam demarcadas, desta forma também foram marcadas

as sedes presentes na área de estudo, que incluem variados tipos de construção como casas, fazendas e indústrias.

2.1.2. Mapa Topográfico

O mapa topográfico segue a mesma metodologia do mapa base. Adiciona-se o limite municipal disponibilizado pela CPRM de modo a propiciar melhor senso de localização.

A topografia é marcada por curvas de nível com equidistância de 25 metros. Obtida por meio do tratamento de dados de arquivo *raster* disponível pelo INPE.

2.1.3. Mapa Foto-Estrutural

Para a elaboração do mapa foto-estrutural foi necessário o preparo de um anáglifo da área de interesse em SIG. Os lineamentos verificados com óculos para visualização em 3D foram assinalados e, posteriormente, feita a interpretação geológica e geomorfológica dos padrões identificados.

2.1.4. Mapa de Zonas Homólogas e Foto-Litológicas

Os mapas de zonas homólogas e foto-litológicas foram confeccionados de maneira semelhante. Houve a integralização dos dados anteriormente adquiridos e produzidos via *software* ArcGis e a geração de arquivos do tipo *shapefiles* separando os domínios e zonas. As estruturas e drenagens extraídas previamente, em conjunto com o relevo, textura e coloração do solo existente na área, foram examinados em busca de padrões que permitissem agrupar elementos texturais e estruturais similares.

2.2. Processamento dos Dados Geofísicos

O processamento geofísico da área de estudo foi realizado a partir de dados brutos obtidos pela CPRM do Levantamento Aerogeofísico do Estado de Goiás em escalas 1:100.000 e 1:500.000 (CPRM, 2004). As linhas de voo com direção N-S e espaçamento entre elas de 0,5

km para uma área de 58.834 km². As linhas de controle tiveram espaçamento de 5,0 km e direção E-W.

Com a aquisição de dados o processamento se deu pelo programa Geosoft Inc integrado ao SIG para confecção de mapas e a interpretação foi realizada com auxílio de tabelas e dados de Ribeiro et al. (2013) (Figura 2).

Neste trabalho foram utilizados dados magnetométricos e aerogamaespectrométricos, o primeiro apresenta maior penetrabilidade quando comparado ao segundo que é muitas vezes menor que 0,5m. A obtenção de dados mais superficiais se deve a densidade do meio, logo obstáculos podem impedir passagem da radiação gama que por natureza possui comprimento de onda curto. Para os dados magnetométricos a profundidade depende do gradiente geotérmico da região, em geral até atingir temperatura próxima de 600 °C que corresponde a temperatura de Curie da magnetita.

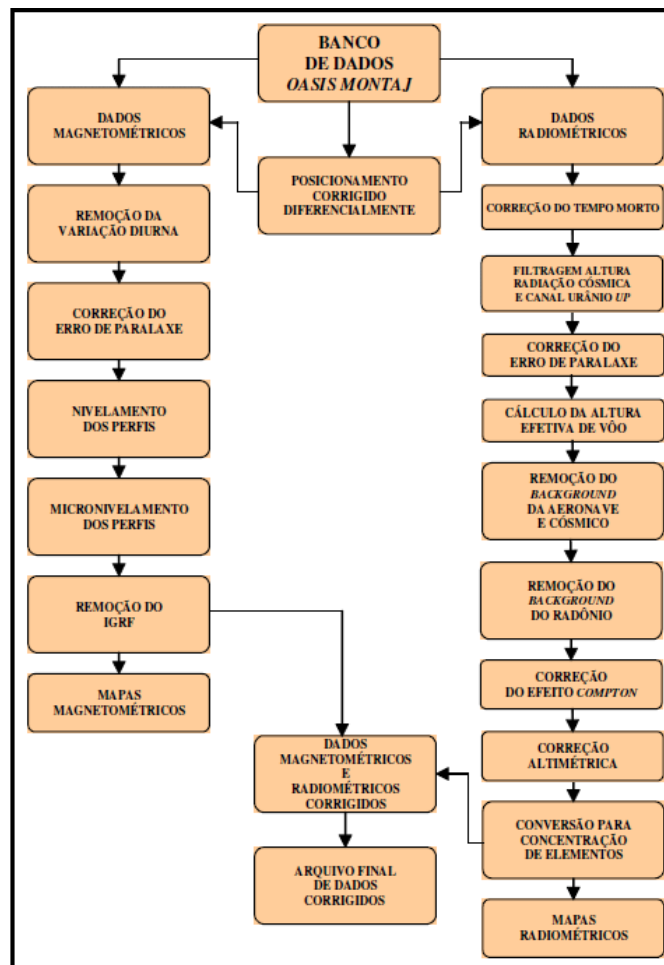


Figura 2: Fluxograma do processamento de dados (CPRM, 2004).

De acordo com Pereira (2014) a magnetometria se baseia no estudo das variações locais do campo magnético terrestre que possuem contraste de amplitude do campo magnético. Estas variações são registradas em minerais magnéticos como magnetita, pirrotita e ilmenita. A autora expõe que a utilização do método magnetométrico contribui em um mapeamento geológico ao delinear estruturas e contatos, associar domínios magnéticos e até mesmo auxiliar na compreensão da evolução dos processos locais.

São produtos do método magnetométrico: derivada vertical, gradiente horizontal total, gradiente total, inclinação do sinal analítico e o campo magnético anômalo. McMaster (2017) expõe que a derivada vertical calcula a variação vertical do campo magnético e assim pode-se evidenciar no mapa as fontes geológicas e estruturas mais superficiais. Ramos (2010) diz que o gradiente horizontal total é o vetor que resulta da composição das derivadas horizontais nas direções x e y. Este produto indica alterações laterais abruptas de propriedades físicas pela visualização de contatos e estruturas magnéticas. Pereira (2014) coloca que o sinal analítico depende apenas da amplitude da magnetização e determina parâmetros geométricos, podendo ser utilizado para traçar lineamentos magnéticos. Também coloca que os dados para o produto campo magnético anômalo são obtidos através das leituras da intensidade do campo, que podem expor a continuidade lateral de corpos e presença de anomalias.

Como apresentado para o método aerogamaespectrométrico por Ribeiro et al. (2013), as fontes mais comuns de radiação gama detectadas na superfície da Terra vêm da desintegração natural de potássio (^{40}K) e de elementos da série do urânio (^{238}U) e da série do tório (^{232}Th). O K libera raios gama simultâneo a desintegração, porém Th e U só os liberam com o decaimento dos isótopos filhos, por isso são representados como equivalentes, eTh e eU.

As aplicações do método também são expostas por Ribeiro et al. (2013), dentre estas estão a identificação de intrusões ígneas, prospecção mineral e controle ambiental. Por delimitar regiões de diferentes composições o mapa de domínios do método aerogamaespectrométrico muitas vezes se assemelha ao mapa geológico.

2.3. Processamento de Dados Geoquímicos

Os levantamentos geoquímicos com cobertura na área utilizados foram: Projeto Sudeste de Goiás - Folha Nazário e o Projeto Platina – Goiás/Tocantins, disponibilizados através dos

bancos de dados SIEG (Sistema Estadual de Geoinformação) e RIGeo (Repositório Institucional de Geociências), respectivamente. As informações retiradas da Folha Nazário (25 amostras) foram analisadas por espectrofotometria de absorção atômica com abertura total (água-régia a quente) e hidretos para elementos específicos (Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Cr, Fe, Mn e As), além de espectrografia padrão para os 30 elementos em todas as amostras. Enquanto para o Projeto Platina (90 amostras) as análises foram feitas por absorção atômica com diferentes métodos de abertura: Co, Cu, Ni e Zn, por digestão com ácido nítrico a quente, Cr por ácido fosfórico, e Au por ácido bromídrico e bromo.

As primeiras etapas do processamento de dados foram realizadas no Microsoft Excel com o suporte do *software* ArcGis, por meio da compilação e formatação das análises adquiridas, eliminando os valores não numéricos e ajustando aqueles acima ($LD >$) e abaixo ($LD <$) do limite de detecção para o valor máximo e metade do valor indicado respectivamente, além da associação do local de cada análise realizada com as coordenadas UTM dos pontos de coleta. Um *buffer* de dois quilômetros foi feito no entorno da área de interesse, selecionando apenas os dados com significância para o estudo.

A análise exploratória dos dados geoquímicos reais foi realizada separadamente para cada pesquisa utilizando o ArcGis, e suas respectivas interpretações integradas, delimitando associações minerais, teores anômalos e os relacionando as litologias mapeadas. Entretanto, a absorção atômica foi priorizada no processamento de dados em conjunto devido à presença dessa técnica analítica nos dois projetos, padronizando os dados fornecidos. A partir daí, os elementos em comum foram normalizados, uma vez em que os levantamentos adotados provêm de dados históricos com diferentes métodos de abertura. Dados referentes a concentrados de bateia auxiliaram no estudo, embora não tenham sido processados em conjunto com os sedimentos de corrente.

Após o preparo do banco de dados, as informações foram importadas e niveladas através do *software* Geosoft Inc– Oasis Montaj pelo método da mediana, e em seguida, foi produzida uma matriz de correlação dos elementos nivelados com significância de $>95\%$.

2.4. Processamento de Dados para Ocorrências Minerais

Os dados utilizados para a confecção do mapa de ocorrências minerais foram retirados da Folha Nazário (CPRM) para delimitação de litologias e da plataforma SIGMINE (ANM) para as ocorrências minerais na região e processos minerários atuais suas respectivas substâncias de interesse em escala 1:250.000, e por fim, tratados com o uso de SIG.

2.5. Processamento dos Dados Geoambientais

O processamento dos dados geoambientais para o Trabalho Final de 2022 foi realizado para todas as áreas em conjunto. Os produtos referentes à geologia ambiental foram elaborados por todos os participantes do Mapeamento Integrado, desta forma, obteve-se um amplo polígono unificado em que os estudos foram embasados, com destaque para área de maior interesse de cada grupo. O tratamento das informações relevantes foi efetuado com o uso de sistemas de informação geográfica (SIG), como Arcgis e QGis.

2.5.1. Drenagens e Sub-Bacias

A rede de drenagem foi extraída através do tratamento do Modelo Digital de Terreno (MDE) formulado a partir de dados do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), com resolução espacial de 90 m. As informações obtidas foram processadas via ArcGis, utilizando ferramentas voltadas para hidrogeologia (*Hydrology*). O processamento dos *rasters* ocorreu aplicando sequencialmente as ferramentas: *Fill*, *Flow Direction* e *Flow Accumulation*. Por último, ajustes e complementos foram adicionados manualmente a malha de drenagem definida.

Para a delimitação das sub-bacias hidrográficas, uma etapa de processamento anterior foi alterada, utilizando a ferramenta *Basin* após o *Flow Direction*. Originalmente, a ferramenta em questão demarca as bacias associadas na região, entretanto, uma vez que sua aplicabilidade foi restringida ao polígono de estudo os resultados obtidos correspondem a sub-bacias.

2.5.2. Estações Pluviométricas

Os dados acerca das estações pluviométricas utilizados para a elaboração dos produtos foram obtidos através do Portal HidroWeb. Uma ferramenta que integra o Sistema Nacional de

Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), permitindo acesso ao banco de dados coletados pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

Inicialmente, as estações hidrometeorológicas mais próximas das áreas mapeadas foram selecionadas. A viabilidade das informações adquiridas foi avaliada, resultando no descarte de estações com medições insuficiente. Ao fim da coleta e do controle de qualidade dos dados, restaram os pontos de monitoramento 1649000, 1649007, 1649010, 1649012, 1650003 e 1749001.

As informações foram tratadas pelo *software* R e os resultados obtidos, utilizados para a elaboração dos mapas no sistema ArcMap. O método de interpolação de dados aplicado foi *Inverse Distance Weighted* (IDW).

2.5.3. Declividade e Hipsometria

O mapa hipsométrico foi confeccionado de acordo com os dados fornecidos pelo "Alaska Satellite Facility (ASF)". O Modelo Digital de Elevação (MDE) concerne ao *ALOS Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar Shuttle* (ALOS PALSAR) com resolução espacial de 12,5 metros. Foi aplicado um filtro de sombreamento (*hillshade*) para ressaltar as diferenças de altitude topográfica da região.

Utilizando-se dos parâmetros de Classificação de Solos (Santos *et al.*, 2018), que qualifica o relevo em seis faixas de declividade (Tabela 1), e usando a ferramenta *slope* no *software* ArcGis, obteve-se o mapa de declividade para as áreas.

Tabela 1: Classes de relevo de acordo com a declividade.

Declividade (%)	Classe de Relevo
0 – 3	Plano
3 – 8	Suave Ondulado
8 – 20	Ondulado
20 – 45	Ondulado
45 – 75	Montanhoso
> 75	Escarpado

Fonte: Santos *et al.*, 2018.

2.5.4. Pedologia

A elaboração do mapa de solos foi realizada utilizando as informações disponibilizadas pela SIEG (Sistema Estadual de Geoinformações), em escala de 1:250.000. Os dados adquiridos em formato *shapefiles* foram processados no sistema SIG ArcGis.

A classificação adotada para solos utiliza os parâmetros estabelecidos no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, empregando até o terceiro nível categórico (grandes grupos).

2.5.5. Uso e Ocupação do Solo

Os produtos referentes ao uso e ocupação do solo foram elaborados a partir de mosaicos do satélite *Landsat* disponibilizados através da plataforma MapBiomias. Para o estudo proposto, foi utilizado a Coleção 6, do ano de 2020.

Os mosaicos fornecidos pela plataforma foram processados no *software* ArcGis e associados a classes previamente determinadas do bioma cerrado, gerando o mapa de uso e ocupação do solo referente a área. Um gráfico com as porcentagens de área ocupadas por cada classe também foi produzido com o auxílio do Microsoft Excel.

Para a confecção do gráfico algumas classes que possuíam menos de 1% de participação foram condensadas em um único tópico como Outros, são compostas pelas formações: Floresta Plantada, Campo Alagado e Área Pantanosa, Campestre, Outras Áreas não Vegetadas, Mineração e Não Observado. A presença de rio, lagos e oceanos foi desconsiderada para a elaboração do gráfico.

2.5.6. Fragilidade Ambiental

O Mapa de Fragilidade Ambiental elaborado para a área, integra a declividade do terreno, o tipo de solo, o uso e ocupação e as litologias da região de interesse. A essas informações são atribuídos pesos adequados a importância de cada aspecto analisado, e uma soma ponderada é realizada, segundo a fórmula:

$$(\text{Declividade} * 0,30) + (\text{Geologia} * 0,15) + (\text{Solos} * 0,20) + (\text{Uso e ocupação} * 0,35)$$

Todo processamento de dados, desde a integralização dos atributos em formato *shapefile*, a conversão para *raster* e seguida do uso do algoritmo de cálculo para definição dos índices de fragilidade ambiental, foi feito utilizando o *software* ArcGis.

2.5.7. Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica

O mapa de suscetibilidade hídrica da área de estudo foi elaborado utilizando os dados disponibilizados pelo site: Infraestrutura de Dados Espaciais da Embrapa, na plataforma GeoInfo, em escala de 1:250.000. O modelo espacial desenvolvido constitui na integração dos seguintes dados de entrada: Erodibilidade dos solos do Brasil (Embrapa Solos), Erosividade da Chuva do Brasil (Embrapa Solos) e Classes de Declividade.

A ordenação em seis Classes Nominais de Intensidade adotada no mapa, possui uma categoria identificada como Áreas Especiais que corresponde a mangue, apicum, duna, praia, escarpa, afloramento de rocha, mineração, aquicultura, área urbana, corpo d'água, não observado e outras áreas. Considerando o contexto em que está inserida, o relevo do tipo escarpa se adequa melhor a classificação empregada.

2.6. Metodologia de campo e descrições

O mapeamento geológico teve duração de 22 dias, além das saídas diárias para campo foram realizadas reuniões na mesma periodicidade para planejamento de perfis de caminhamento e atualização em tabelas e banco de dados. Utilizou-se dos mapas confeccionados pré-campo a fim de auxiliar em localização, interpretação e planejamento durante o campo, também foram utilizados os materiais convencionais como caderneta, bússola, gps, marreta, martelo, HCl, água oxigenada, entre outros.

A coleta de amostras foi realizada a fim de sanar dúvidas posteriores sobre mineralogia, texturas e assembleia mineral com a descrição macroscópica, bem como para a confecção de lâminas para descrição petrográfica, objetivando maior detalhe na identificação de minerais, relação entre cristais, evolução paragenética e grau metamórfico.

Para a descrição petrográfica utilizou-se os microscópios petrográficos Leica e Zeiss. Ao todo foram oito lâminas, sendo sete delgadas e uma polida. Para complementar as descrições e interpretações foram utilizados manuais usuais na descrição petrográfica (Bard, 1986; Deer

et al., 2013; Passchier & Trouw, 2005; Whitney & Evans, 2010) e o método Michel-Lévy para determinação da espécie de plagioclásio.

Para corroborar com as descrições e embasar as interpretações também foram utilizados *softwares* para digitalização, registro e interpretação de dados, como Pacote Office 365, Stereonet, CorelDRAW e QGis.

3. GEOLOGIA REGIONAL

O contexto geológico regional do mapeamento da Serra da Jiboia situa-se no limite entre a Zona interna e terrenos do Arco magmático de Goiás da Faixa Brasília, a qual juntamente com as Faixas Paraguai e Araguaia, constituem a Província Estrutural do Tocantins.

3.1. Província Tocantins

A Província Tocantins, localizada na porção central da Plataforma Sul Americana (Almeida *et al.*, 1977) é o resultado dos processos orogênicos desenvolvidos no Ciclo Brasileiro (Neoproterozóico), durante a aglutinação do Gondwana Ocidental, decorrente da colisão de três crátons: o São Francisco à leste, o Amazônico à noroeste, e o Paranapanema à sudoeste (Dardenne, 2000) (Figura 3). É composta pelas faixas de dobramento: Araguaia; Paraguai e Brasília, onde se localiza a área de estudo.

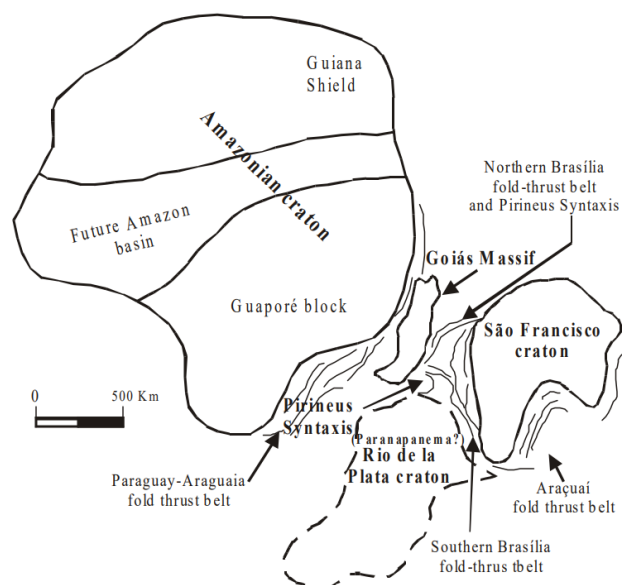


Figura 3: Modelo de formação da Faixa Brasília norte e sul (Araújo, 2000).

3.2. Faixa Brasília

A Faixa Brasília (Figura 4) compreende o segmento oriental da Província Tocantins. Possui direção preferencial N-S, e se estende por mais de 100 km ao longo da margem ocidental do Cráton São Francisco (Dardenne, 2000), abrangendo partes dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais.

A evolução tectônica da Faixa Brasília ocorre no contexto da amalgamação do paleocontinente Gondwana, resultando no desenvolvimento de uma série de orógenos acrecionários entorno do Cráton São Francisco-Congo (Valeriano *et al.*, 2008). Uhlein *et al.* (2012) sintetizam o desenvolvimento da Faixa Brasília em duas seções distintas: o Segmento Meridional como resultado da colisão entre os crátons Panamericano e São Francisco, compondo a porção mais antiga com deformação e metamorfismo entre 650 a 580 Ma. E o Segmento Setentrional se origina do choque entre os crátons Amazônico e São Francisco, mais jovem com idade entre 560-540 Ma. Há ainda, uma zona de interferência entre os setores na região de Pirenópolis denominada de Sintaxe dos Pirineus (Araújo, 2000), em que estruturas orientadas para SE da unidade Setentrional, truncam estruturas NS da unidade Meridional, resultando em orientação geral na área para E-W.

A Faixa Brasília compreende um cinturão de dobramento com vergência para leste em direção ao Cráton São Francisco (Valeriano *et al.*, 2008). Tem formato aproximadamente triangular e é dividida em dois segmentos: Meridional, resultado da colisão entre os crátons Paranapanema e São Francisco, de metamorfismo e deformação entre 650 a 850 Ma, e Setentrional, mais jovem (560 – 540 Ma), oriundo do choque entre os crátons São Francisco e Amazônico, separados pela Sintaxe dos Pirineus (Uhlein *et al.*, 2012). É compartimentada, segundo Fuck (1994), em: Zona Cratônica; Zona Interna; Zona Externa; Arco Magmático de Goiás e Maciço de Goiás, segundo as unidades estruturais.

Na porção sul da faixa, o orógeno se inicia pela subducção progressiva da margem passiva distal para proximal, com desenvolvimento de dobras recumbentes relacionadas a paragênese metamórfica de médio a alto grau, entre 650 e 630 Ma. Após o pico metamórfico, houve a exumação de *nappes*, 610- 605 Ma, e posterior resfriamento 600-580 Ma (Valeriano *et al.*, 2008).

A Zona Cratônica abrange porções do embasamento e amplas coberturas fanerozóicas e pré-cambrianas, indicadas pelos grupos Paranoá e Bambuí. A Zona Externa corresponde a

porções do embasamento Arqueano-paleoproterozóico retrabalhados pela tectônica brasileira, e unidades metassedimentares do Mesoproterozóico, representadas pelos grupos Paranoá e Canastra e formações Vazante e Ibiá. Os terrenos granito-*greenstone* arqueanos presentes na porção central de Goiás representam um fragmento crustal complexo que compõe o Maciço de Goiás (Fuck, 1994).

3.2.1. Zona Interna da Faixa Brasília

A Zona Interna se caracteriza pelas unidades alóctones dos grupos Araxá e Serra da Mesa, além de áreas de embasamento intensamente envolvida na tectônica brasileira, como o Maciço de Goiás com vestígios de *greenstone belts* (Fuck, 1994; Uhlein *et al.*, 2012). Há ainda, a ocorrência local de sequências vulcano-sedimentares Proterozóicas (Pimentel *et al.*, 2000) e complexos máfico-ultramáficos granulitizados. Os granulitos e gnaisses Neoproterozóicos do Complexo Anápolis-Itauçu (Piuzana *et al.*, 2003) compõem o núcleo metamórfico do orógeno, caracterizando *nappes* granulítica dentro do Grupo Araxá (Uhleim *et al.*, 2012). A presença de *nappes* se intensifica na porção sul da Zona Interna, sobrepondo o cinturão de dobras e empurrões da Zona Externa (Valeriano *et al.*, 2008). A Faixa possui gradiente metamórfico invertido, indicando que inversões tectônicas aconteceram após o pico metamórfico. As rochas variam de fácies xisto verde, na Zona Externa a anfibolito superior, na Zona Interna (Uhleim *et al.*, 2012).

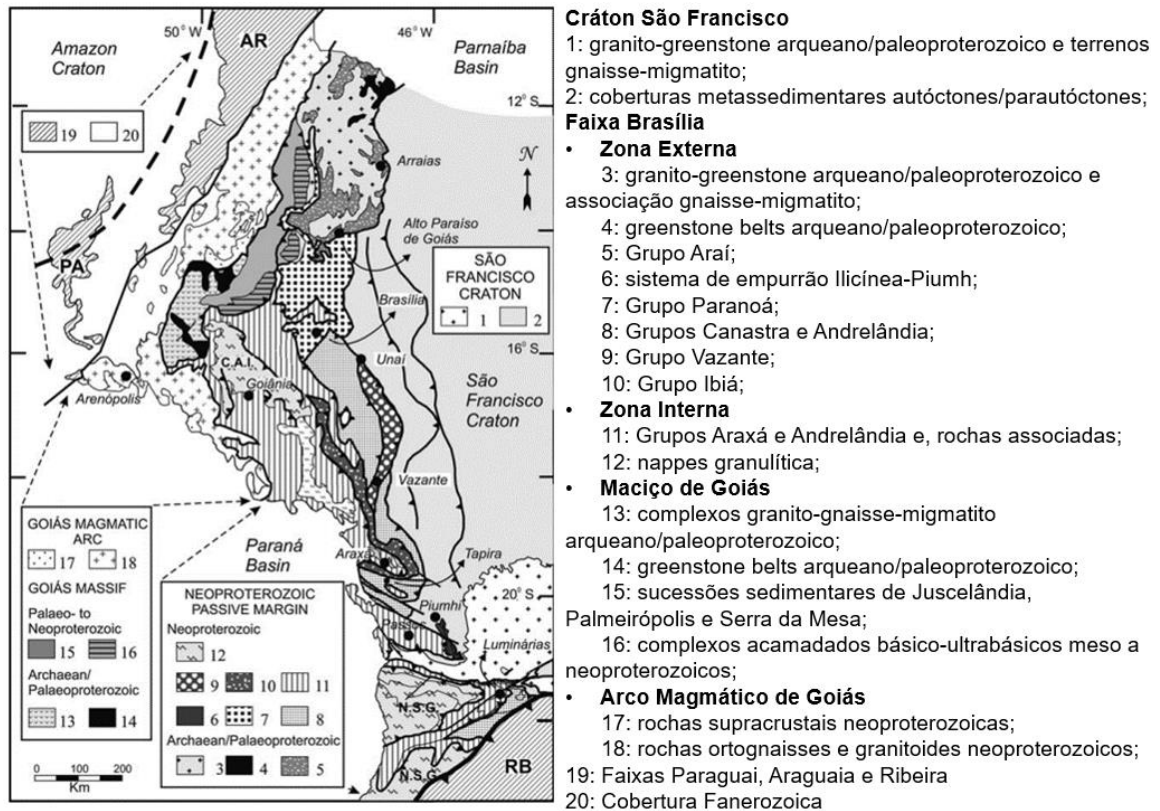


Figura 4: Unidades tectônicas da Faixa Brasília. (extraído de Valeriano *et al.*, 2008).

3.2.1.1. Complexo Anápolis-Itauçu

O Complexo Anápolis-Itauçu, localizado na porção central da Faixa Brasília, é composto em sua maioria por rochas de alto grau metamórfico e mais restritamente por granulitos de ultra alta temperatura (Lacerda Filho *et al.*, 2021).

Alguns estudos sugerem que os paragrulitos do Complexo Anápolis-Itauçu são equivalentes de alto grau do Grupo Araxá (e.g., Pimentel *et al.*, 1997; 1999; Pimentel & Fuck, 1992; Piuzzana *et al.*, 2003) metamorfizados em fácies granulito. O contato das rochas granulíticas com as coberturas dobradas do Grupo Araxá ocorre através de zonas de cisalhamento contracionais e transcorrentes, evidenciando contato tectônico.

O Complexo Anápolis-Itauçu possui extensivo magmatismo máfico-ultramáfico marcado por diversos complexos e também terrenos granulíticos associados ao metamorfismo de alto grau, principalmente o UHT (Ultra alta temperatura). Dentro do Complexo, litologias resultantes do metamorfismo estão associadas ao magmatismo máfico, o que sugere a correlação entre os eventos (Maia, 2016).

Os litotipos incluem intrusões gabro-piroxeníticas; corpos de granodiorito e tonalito, com algumas texturas reliquias parcialmente preservadas, e paragnaisses aluminosos associados a formações bandadas de ferro e manganês (Maia, 2016).

Existe uma série de intrusões máfico-ultramáficas que tem sido inserida no contexto do Complexo Anápolis-Itauçu (e.g., Marini *et al.*, 1984), como os complexos Damolândia, Taquaral e Goianira-Trindade. Estas intrusões possuem variabilidade no grau de superimposição do metamorfismo granulítico (Lacerda Filho *et al.*, 2021).

3.2.1.2. Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre

Elevado recentemente ao status de complexo por Lacerda Filho *et al.*, (2021), o Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre ocorre como corpos e faixas alongadas com direção preferencial NW-SE na porção leste e central da Folha Itaberaí. É subdividido em unidade diatexítica e metatexítica. Os metatexitos são caracterizados por tipos miloníticos a protomiloníticos, divididos em litofácies metatonalito e metagranito que ocorrem como batólitos, *stocks* com orientação N, NW e NE, e faixas NW. Os diatexitos compreendem tipos gnáissico-migmatíticos intercalados as rochas ortoderivadas e supracrustais do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu. São compostos por faixas dobradas e concordantes com a orientação regional NNW possuindo, localmente, contatos tectônicos estabelecidos por zonas de cisalhamento, de baixo a médio ângulo com o Grupo Araxá, e médio a alto ângulo com os granulitos do Anápolis-Itauçu.

Sua gênese ainda não está bem estabelecida na literatura, entretanto, segundo Lacerda Filho *et al.*, (2021), a ocorrência de corpos intrusivos básico-ultrabásicos na região pode ter fornecido calor para a geração dos migmatitos e ortognaisses do Complexo Campestre.

3.2.2. Arco Magmático de Goiás

Definido por Pimentel & Fuck (1992), o Arco Magmático de Goiás (Figura 5) compõe terrenos granito-gnáissicos localizados na porção oeste da Faixa Brasília, onde ocorrem rochas com assinatura de crosta juvenil, resultantes de processos acrecionários de arcos de ilha durante o Neoproterozóico. O Arco Magmático de Goiás é formado por sequências supracrustais de rochas metavulcânicas cálcio-alcálicas, e unidades plutônicas cálcio-alcálicas deformadas e metamorfizadas em diferentes graus (Pimentel, 2016). Datações de U-Pb em zircões indicam que a cristalização de protólitos ocorreu em três principais episódios ígneos. O mais antigo,

compreende um período de 900 a 804 Ma, representados pelos ortognaisses juvenis de Arenópolis, Sanclerlândia, Mara Rosa, e os gnaisses de Sanclerlândia, dentre outros (Pimentel & Fuck, 1992; Laux *et al.*, 2005). Seguido pelos metagranitóides peraluminosos portadores de muscovita, como o granito Creoulos, datados no intervalo entre 790 e 787 Ma. O último evento ocorreu em torno de 669 a 630 Ma, caracterizado pelos gnaisses metaluminosos de Mantrixã e pelos gnaisses Turvânia, Palminópolis e Firminópolis. A unidade se divide em dois segmentos, separados pelo Bloco Arqueano de Goiás, conhecidos respectivamente como Arco Arenópolis, ao sul, e o Arco Mara Rosa a norte.

A evolução tectônica ocorreu de forma semelhante para ambos os arcos, que tiveram início em 900 Ma, em um sistema de arco intra-ocêânico imaturo (Pimentel & Fuck, 1992) e culminaram em um vulcanismo de grande expressão entre 630 e 600 Ma, com a colisão continental no fim do orógeno brasileiro (Cordani *et al.*, 2013). O longo período de desenvolvimento e atividade indicam amalgamação sucessiva de ambos os tipos de arcos magmáticos, continental e de ilha, derivando em um terreno com ampla variedade composicional.

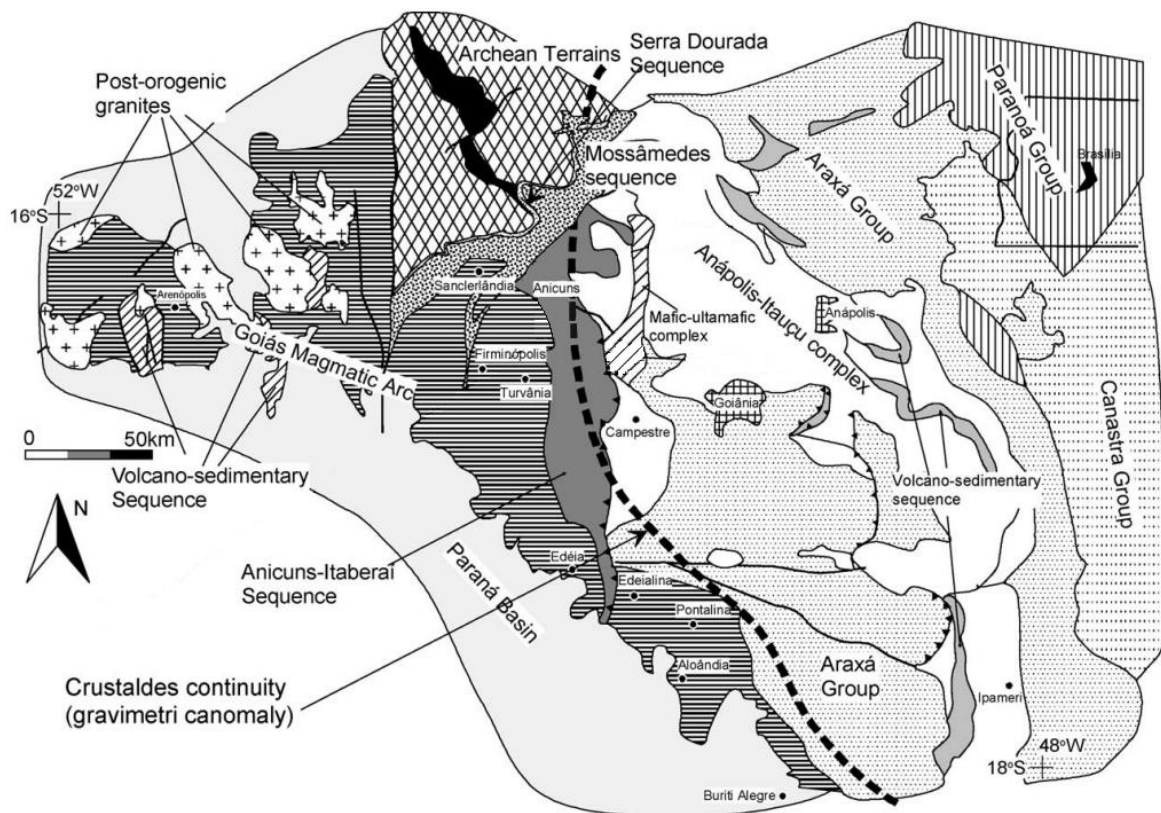


Figura 5: Mapa esquemático da porção sul do Arco Magmático de Goiás (Extraído de Laux *et al.*, 2004, modificado de Pimentel *et al.*, 2000).

3.2.2.1. Sequência Anicuns-Itaberaí

A Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí compreende uma complexa associação de rochas supracrustais e metaígneas, que afloram ao longo do limite leste do Arco Magmático de Goiás e do terreno de alto grau Anápolis-Ituaçu (Laux *et al.*, 2010). Tradicionalmente, a unidade é dividida em: Sequência Córrego da Boa Esperança, na região oeste, composta por metabasaltos cálcio-alcalinos, metatufos dacíticos e andesíticos, formação ferrífera e metapelitos; e Sequência Anicuns-Itaberaí, na porção leste, formada por metacherts, metaritmitos, rochas máfico/ultramáficas e lentes de mármore (Laux *et al.*, 2010).

As rochas da Sequência Córrego da Boa Esperança compreendem sedimentos provenientes da erosão de arco juvenil (e.g., Laux *et al.*, 2010). Já os sedimentos da Sequência Anicuns-Itaberaí são mais antigos com proveniência de fontes do Paleoproterozoico.

Utilizando informações de campo, geoquímica, geocronológica e isotópica, Segundo Laux *et al.* (2010) as sequências supracrustais da região de Anicuns, representam o limite tectônico entre o Arco Magmático de Goiás e o antigo continente São Francisco, como uma possível sequência de *arc/fore-arc*, hipótese corroborada por Baêta Junior, (1994), uma vez que a unidade representa uma queda brusca no gradiente gravimétrico regional.

3.2.2.2. Grupo Araxá

O Grupo Araxá foi inicialmente definido por Barbosa (1955) no município de Araxá (MG), com composição metassedimentar muito abrangente. Posteriormente o autor restringiu o conceito da unidade permitindo que Fuck & Marine (1981) realizassem a sistematização e busca por unidade equivalente no estado de Goiás. O Grupo é composto por quartzitos micáceos e xistos, e localmente apresentando lentes de gnaiss, metaultramáfica, anfíbolito e retroeclogito.

A unidade pode exibir intercalação tectônica de lentes metamáficas e metaultramáfica com os metassedimentos do Grupo Araxá, indicativos de restos de assoalho oceânico com características de *mélange* ofiolítica. Resultado do movimento do topo de oeste para leste de *nappes* obductadas por cima de uma margem continental (Navarro *et al.*, 2014).

3.2.2.3. Intrusões Neoproterozóicas

A área de estudo possui uma série de intrusões neoproterozoicas de rochas graníticas e pequenos corpos máfico e máfico-ultramáfico associados as sequências supracrustais (Figura 6).

3.2.2.4. Intrusões Félsicas

A região da área de estudo é caracterizada por uma série de intrusões félsicas que incluem granitoides com composição tonalítica, granodiorítica, e granítica com quartzo sienito, monzonito e monzodiorito subordinados. Os corpos graníticos são alongados, deformados e localmente milonitizados, e compõem a maioria do complexo granítico intrusivo da região (Laux *et al.*, 2010). As unidades mais expressivas têm idades próximas a 800 Ma, entretanto, as porções menos volumosas, tardi-tectônicas possuem idade de 615 Ma (Laux *et al.*, 2005).

3.2.2.5. Magmatismo Máfico-Ultramáfico Ediacarano

A região é caracterizada por uma série de intrusões máfico-ultramáficas com idades que variam entre 630 e 600 Ma, intrudidas principalmente em rochas do Arco Magmático de Goiás e em rochas do Complexo Anápolis-Itauçu que ocorrem como corpos intrusivos com tamanho variável (Figura 6). Dados de geocronologia (e.g., Laux *et al.*, 2004) indicam que pelo menos parte dessas intrusões são contemporâneas e possuem características geológicas similares, que sugerem que sua formação ocorreu a partir de um mesmo magma parental com origem de manto depletado.

A maioria das intrusões ediacaranas estão relacionadas ao último estágio compressional da orogênese Brasileira, indicando o pico metamórfico do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu (Lacerda Filho *et al.*, 2021).

Segundo a literatura (Silva & Nilson, 1990; Silva, 1992; Laux *et al.*, 2004), pelo menos duas dessas intrusões, Córrego Seco e Santa Bárbara, que compõem a Suíte Anicuns-Santa Bárbara, possuem caráter gabrodiorítico, sugerindo fonte de magma parental mais evoluído. O Complexo Córrego Seco é composto por diorito, gabro e anfibolito, datados em 622 Ma, e comumente relacionado com a intrusão de Americano do Brasil (Laux *et al.*, 2004).

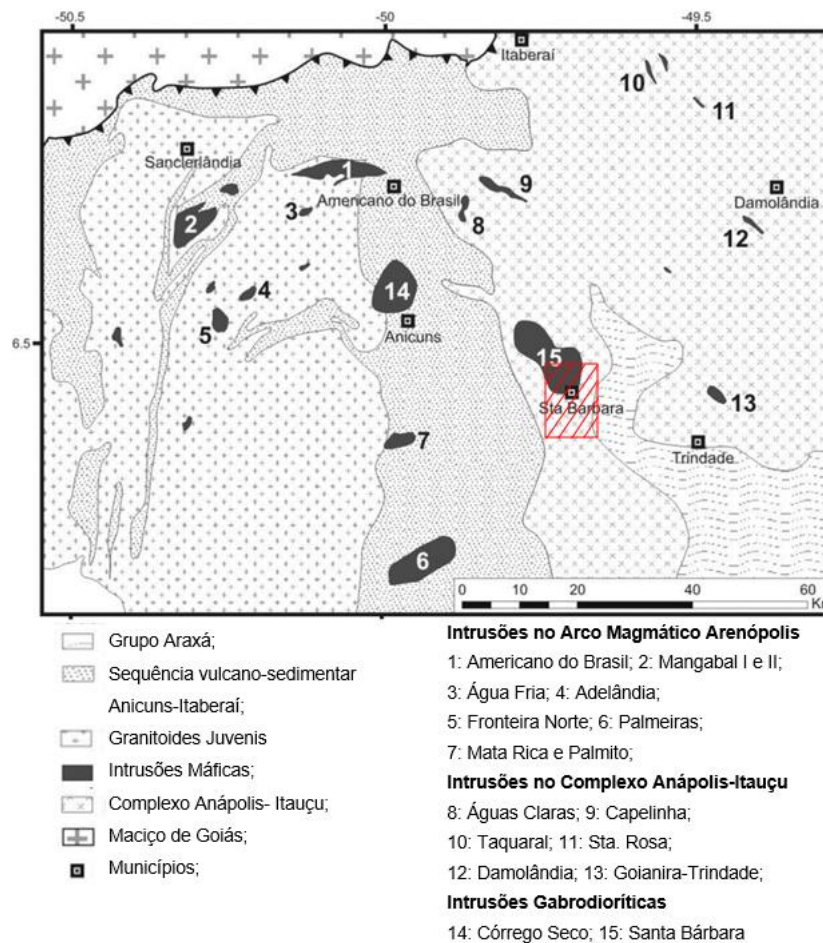


Figura 6: Mapa geológico simplificado das intrusões presentes. Destaque em vermelho para a Área 2 aproximada do mapeamento (Mota e Silva *et al.*, 2011).

O corpo de Americano do Brasil, é uma das maiores intrusões Máfico-ultramáficas da região da área de estudo. Localizado a norte de Anicuns, consiste em duas sequências máfico-ultramáficas, Norte e Sul, encaixadas ao longe de uma grande falha. Ambas as sequências possuem o mesmo *trend* de cristalização, além de possuírem características litogeoquímicas compatíveis, sugerindo que são oriundos o mesmo magma parental (Mota e Silva *et al.*, 2011).

Das intrusões máficas-ultramáficas ediacaranos existentes na região, apenas o Corpo Santa Bárbara está incluso na área integrada do mapeamento.

3.2.2.5.1. Corpo Intrusivo Santa Bárbara

O Corpo Santa Bárbara, é formado por metagabro e meta-anortosito com rochas ultramáficas subordinadas, interpretadas como resultado do metamorfismo de intrusões acamadadas máfico-ultramáficas (Laux *et al.*, 2004). Outra possível classificação para o corpo é a de anortosito hidratado, devido a intensa presença de hornblenda, oriunda da anatexia de

rochas ricas em plagioclásio na presença de uma fase fluida rica em água (Selbekk & Skherlie, 2002).

Silva e Nilson (1990) dividem o corpo em unidade metagabroica e metanortosítica, com corpos de magnetitito subordinado. Ocorre encaixado nas rochas do complexo granulítico Anápolis-Itauçu e do Complexo gnáissico-migmatítico Campestre (Lacerda Filho *et al.*, 2021).

A nomenclatura da unidade varia de acordo com o autor, denominado complexo Gabro-Anortosítico Acamadado Santa Bárbara em trabalhos mais antigos (e.g., Silva e Nilson, 1990; Silva 1991), o Corpo Santa Bárbara (Lacerda-Filho *et al.*, 2021) é parte da Suíte Gabro Diorítica Anicuns-Santa Bárbara (e.g., Lacerda Filho *et al.*, 2021; Laux *et al.*, 2004).

Datações realizadas por Laux (2004) em zircões utilizando U-Pb, indicaram idades de 594 ± 6 Ma para metagabros da unidade, com TDM 1.25 Ga. Enquanto para metanortositos, as idades foram de 598 ± 8 Ma e 612 ± 6 Ma, com $\epsilon\text{Nd(T)}$ entre +2,2 e +2,5.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

4.2. Fotointerpretação

4.2.2. Mapa Base e Mapa Topográfico

Os mapas base e topográfico (Apêndices A e B) são os principais mapas para auxílio de localização e plotagem de pontos durante a etapa de trabalho de campo. As drenagens podem ser grandes indicadores de afloramentos em suas proximidades, porém é importante se atentar em suas delimitações no momento de planejar os caminhamentos de modo a não atravessar as drenagens de maior extensão e largura, como o Rio Anicuns que corta a Área 2 na direção N-S (Figura 7).

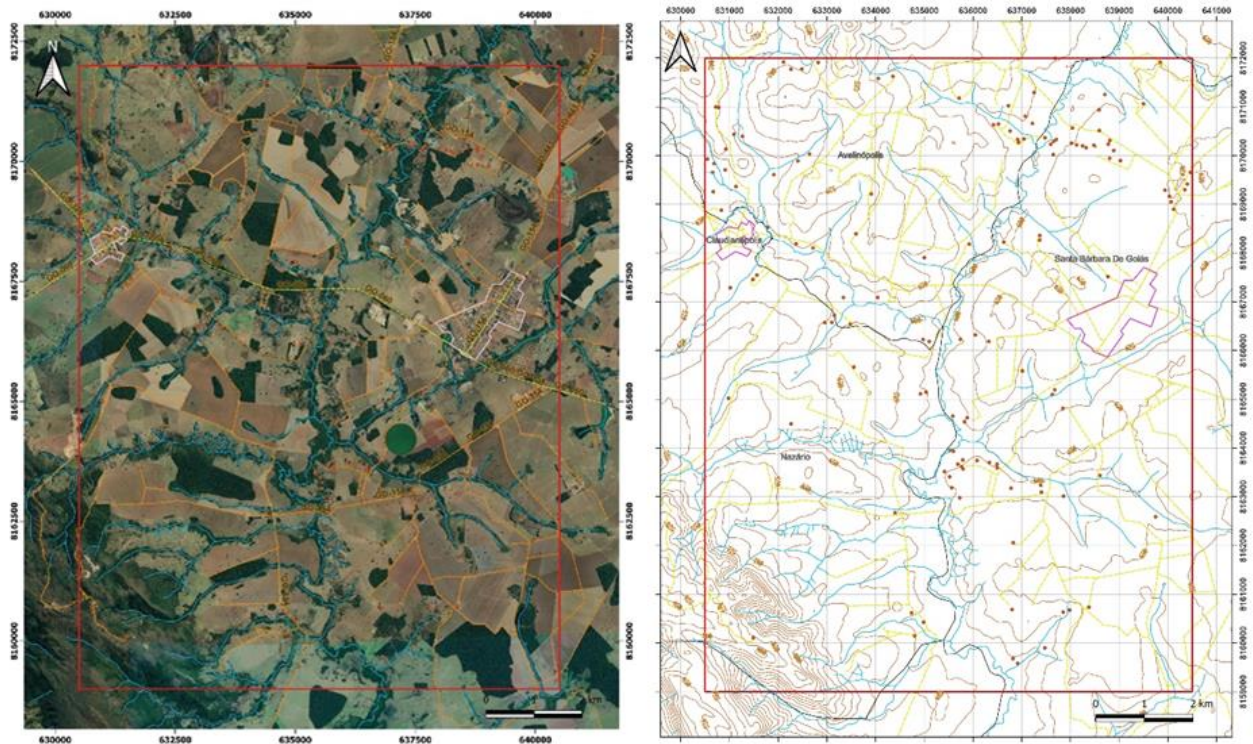


Figura 7: Mapa base a esquerda e mapa topográfico a direita, com foco na Área 2 e com a delimitação de estradas, sedes e drenagens. Mapa completo em Apêndices.

Devido à presença de duas áreas urbanas, à oeste Claudianópolis e à leste Santa Bárbara de Goiás, a Área 2 possui uma quantidade considerável de vias de acesso, o que facilitou o planejamento de caminhamentos e travessia de drenagens quando necessário. As sedes plotadas são mais recorrentes na porção centro-norte da área e próximas de drenagens.

Em relação à topografia da área a porção SW possui maior densidade de curvas de nível, marcando parte da Serra da Jiboia, onde há variação de até 200 metros de altitude (cota máxima de 900m). O restante da área tem tendência mais plana, em sua maioria variando entre cotas de 600 – 650 metros.

De acordo com a imagem de satélite nota-se algumas áreas de vegetação mais densa, estas normalmente acompanhando o curso de água ou próximas a ele. Também é possível observar determinadas áreas de plantio, que pela coloração podem estar em diferentes etapas ou pode se tratar de diferentes cultivos.

4.2.3. Mapa Foto-Estrutural

Os elementos texturais e estruturais identificados pela fotointerpretação (Apêndice C) utilizando o anáglifo (Figura 8) ocorrem dispostos de maneira heterogênea na área. Muitos

padrões de feições foram observados exclusivamente associados a Serra da Jiboia, todos com direção preferencial NW-SE. Alguns lineamentos dispersos na região interpretada, também seguem essa tendência. Elementos texturais retilíneos negativos orientados NE-SW cortam longos alinhamentos positivos na serra.

A orientação predominante verificada para os lineamentos demarcados indica direcionamento preferencial para NE-SW. A rede de drenagem muitas vezes coincide com os lineamentos negativos identificados. Algumas poucas estruturas ocorrem em direções aproximadas N-S e W-E.

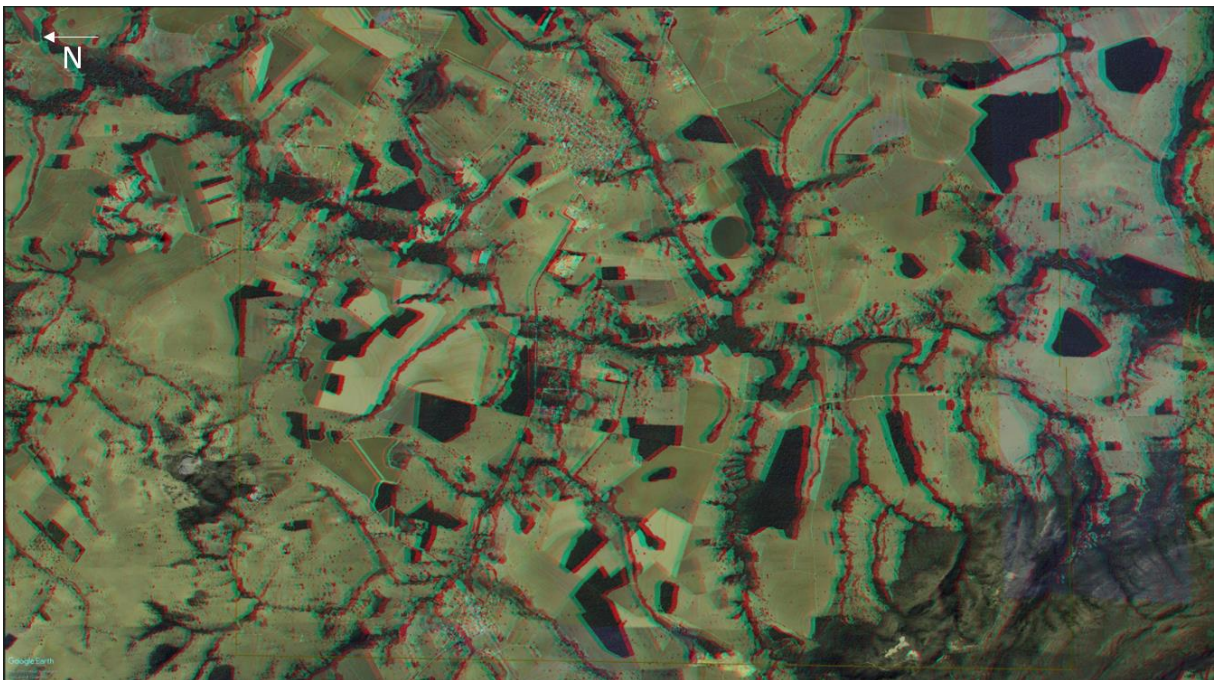


Figura 8: Anáglifo produzido e utilizado para a delimitação de feições.

4.2.4. Mapa de Zonas Homólogas

As zonas homólogas foram delimitadas relacionando padrões de feições e formas com propriedades semelhantes, expressas em diferentes elementos texturais e estruturais. Utilizou-se a rede de drenagem, lineamentos, forma do relevo e coloração do terreno como critérios de classificação, resultando em uma divisão em 7 zonas homólogas representadas no Apêndice D.

Zona Homóloga I: corresponde a feição geomorfológica da Serra da Jiboia, localizada no extremo sudoeste da área, com padrão de drenagem sub-dentrítica, relevo montanhoso, presença bem marcada de lineamentos positivos e negativos.

Zona Homóloga II: localizado na porção sudoeste, se caracteriza por padrões de drenagens aproximadamente do tipo treliça, relevo suave ondulado, e uma série de lineamentos de pequena extensão interceptando os cursos d'água.

Zona Homóloga III: cruza a área em uma direção aproximada N-S, caracterizada principalmente por uma longa canal meandrante que por vezes flui encaixado em lineamentos N-S e NE-SW.

Zona Homóloga IV: corresponde a maior zona delimitada, localizada na porção leste, possui drenagens angulares predominantemente encaixadas em lineamentos negativos. Apresenta relevo plano a suave ondulado.

Zona Homóloga V: localizada na direção noroeste da área, se caracteriza por drenagens sub-dentríticas pouco ramificadas, com cursos d'água encaixados em lineamentos negativos, e relevo suave ondulado.

Zona Homóloga VI: a zona se localiza na extremidade noroeste da área, quase não possui drenagens, com relevo forte ondulado e circundado por lineamentos negativos.

Zona Homóloga VII: se localiza na porção noroeste, com padrão de drenagens anular e lineamentos concêntricos e radiais.

4.2.5. Mapa Foto-Litológico

O mapa foto-litológico (Apêndice E) da área foi elaborado associando as zonas homologas previamente estabelecidas as informações litologias de mapeamentos anteriores em maiores escalas existentes. Desta forma, foram delimitados 5 domínios foto-litológicos na área, sendo eles:

Domínio I: domínio caracterizado pela feição da Serra da Jiboia, interpretado como quartzitos da Sequência Anicuns-Itaberaí.

Domínio II: região que possui relevo arrasado, longas drenagens pouco ramificadas possivelmente associada as rochas psamo-pelíticas da Sequência Anicuns-Itaberaí.

Domínio III: setor associado a depósitos aluvionares, devido a presença da drenagem de maior vazão da área com padrão de canal meandrante.

Domínio IV: domínio caracterizado por relevo rugoso, em que as drenagens fluem preferencialmente por lineamentos, indicando maior competência da unidade. As características verificadas, associadas as informações prévias sugerem que o domínio componha as rochas metaígneas do Corpo Santa Barbara.

Domínio V: segmento com formato arredondado, marcado por drenagens concêntricas e lineamentos radiais. A variação positiva de relevo na unidade denota maior competência da rocha com relação ao seu entorno, sugerindo uma intrusão ígnea.

4.3. Interpretação Geofísica

4.3.2. Levantamento Magnetométrico

Para a interpretação geofísica relacionada a dados magnéticos foram confeccionados mapas de campo magnético anômalo, derivada vertical, gradiente horizontal total, gradiente total e inclinação do sinal analítico, estes estão dispostos no Apêndice G. Estes dados auxiliaram no reconhecimento de feições e estruturas aflorantes e subsuperficiais.

Foi realizada uma análise de amplitude e frequência para delimitar nove domínios geofísicos para as quatro áreas em conjunto (Figura 9), este produto é essencial para a etapa de planejamento de campo, visto que junto dos demais produtos confeccionados neste relatório será possível estabelecer o planejamento de caminhamentos.

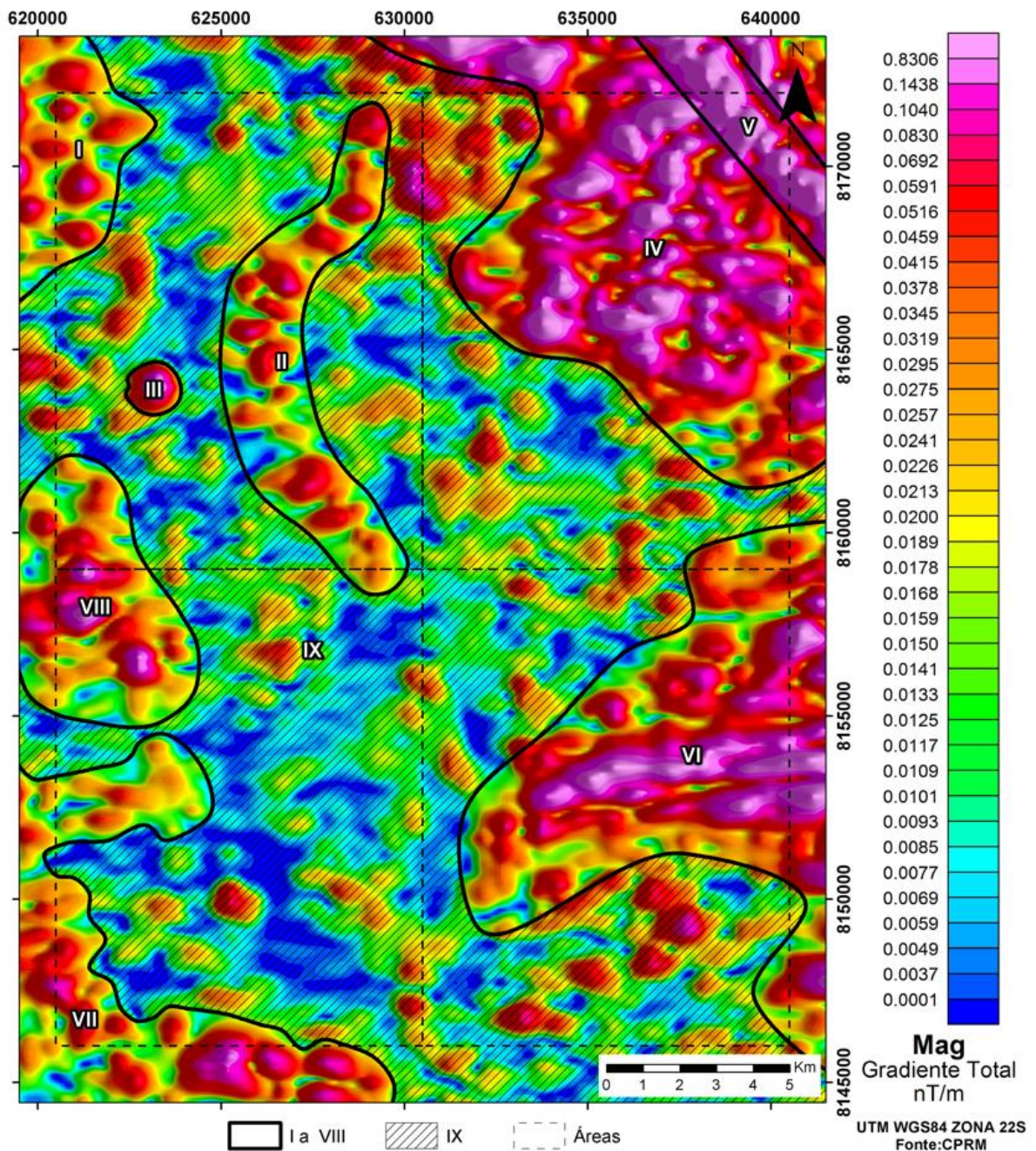


Figura 9: Delimitação de nove domínios regionais para as quatro áreas do mapeamento pelo método aeromagnético gradiente total.

Diferenças de amplitude e frequência atribuídas no mapa de gradiente total possibilitam a delimitação de cinco domínios magnéticos para a Área 2 (Figura 10), bem como a marcação de aparentes estruturas mais retílineas e de considerável extensão que podem estar associadas a diques ou lentes de magnetitito (domínio três) que estão inseridos em uma área associada a anortositos. É importante frisar que como dito na metodologia, as linhas de voo têm direção N-S, esta característica pode exagerar feições que ocorrem em mesma direção, isto deve ser observado na etapa de campo.

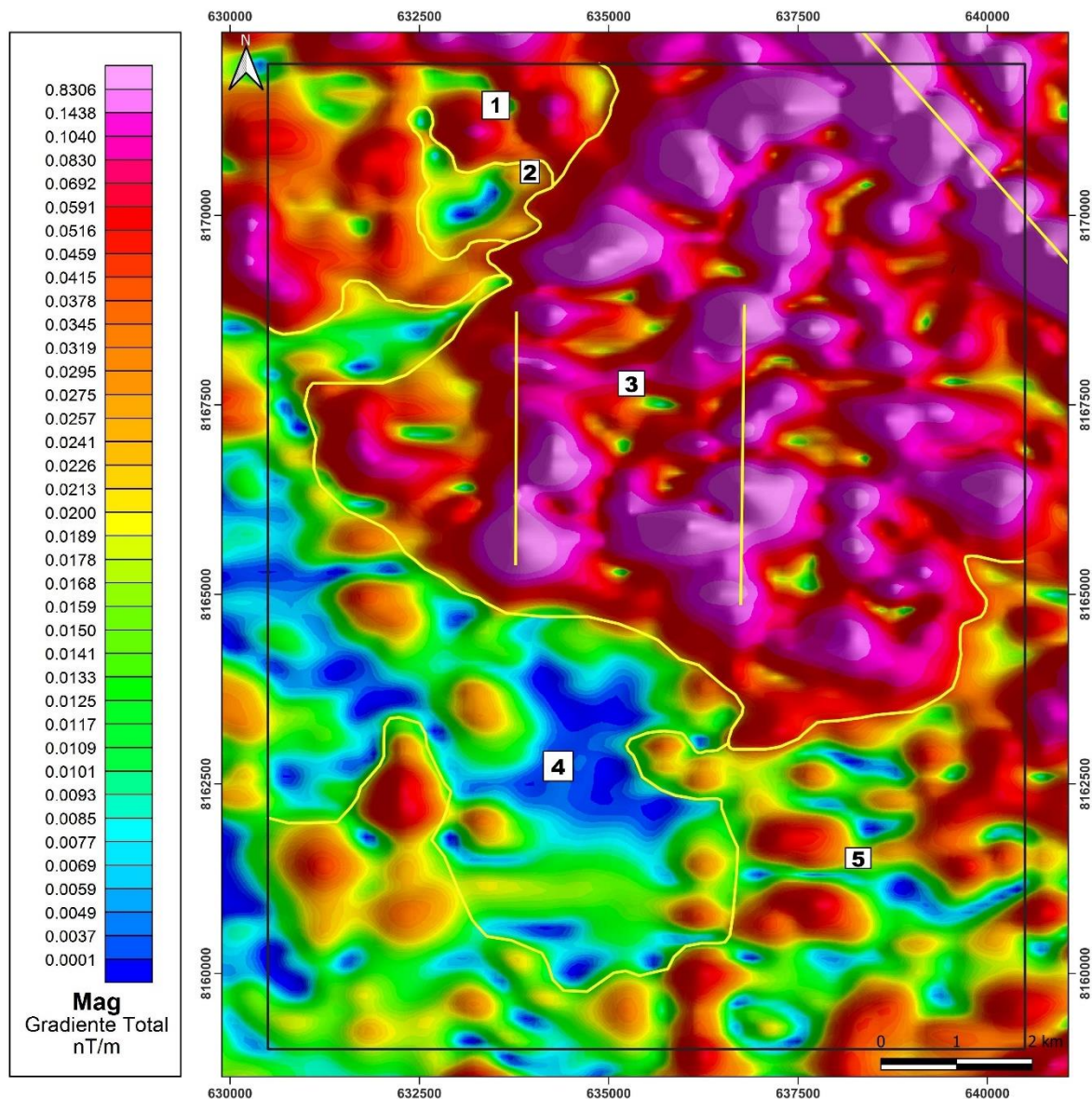


Figura 10: Mapa magnetométrico com dados de gradiente total com os domínios traçados em branco para a Área 2.

Para melhor visualização os domínios magnetométricos foram inseridos na Tabela 2 onde estão associados a cada um os parâmetros gradiente, frequência, intervalos quantitativos e interpretação. Pode-se notar, por exemplo, os baixos gradiente e frequência do domínio quatro, marcados por possível litologia psamo-pelítica, ou seja, feições mais superficiais e que não teriam tanta resposta para o método utilizado, já o domínio três tem grande destaque sendo um anortosito, pois possui forte magnetismo.

Tabela 2: Tabela destacando os cinco domínios magnetométricos traçados por meio do produto gradiente total, seus parâmetros de gradiente, frequência, intervalos quantitativos e interpretações.

Domínio	Gradiente	Frequência	Intervalo quantitativo (nT/m)	Interpretação	Interpretação foto-litológica
1	Alto	Baixa	0,0189 - 0,1438	Domínio de alto gradiente com baixa frequência	Associado aos domínios IV e V
2	Médio	Baixa	0,0059 - 0,0241	Domínio de médio gradiente com baixa frequência	Associado aos domínios IV e V
3	Alto	Média	0,0275 - 0,8306	Domínio de alto gradiente com média frequência	Associado aos domínios II, III e IV
4	Baixo	Baixa	0,0001 - 0,0226	Domínio de baixo gradiente com baixa frequência	Associado aos domínios II e III
5	Médio	Baixa	0,0085 - 0,0591	Domínio de médio gradiente com baixa frequência	Associado aos domínios I, II, III e IV

4.3.3. Levantamento Aerogamaespectrométrico

Para a interpretação geofísica relacionada a dados gama, foram confeccionados mapas de elementos como o de potássio, tório e urânio, bem como o de contagem total e os ternários RGB e CMY (Apêndice F). Desta forma se faz possível observar a variação e disponibilidade destes radioelementos em superfície.

Devido ao padrão de mobilidade dos elementos analisados para o levantamento gamaespectroscopia, pode-se observar a relação com intemperismo químico e até mesmo com a delimitação litológica da área. Potássio possui alta mobilidade em comparação ao Th e U, isto sugere que em regiões de alto intemperismo químico, como áreas de intensa laterização, haverá empobrecimento deste elemento.

A comparação entre os elementos citados também pode ser feita em relação ao alto teor de sílica, pois está diretamente relacionada a regiões com alto Th, assim pode ser associada a quartzitos, o que auxiliará na delimitação litológica do mapa geológico.

Foi realizada uma análise de padrão e continuidade de cores para os dados ternários RGB afim de delimitar os dez domínios geofísicos para as quatro áreas em conjunto (Figura 11).

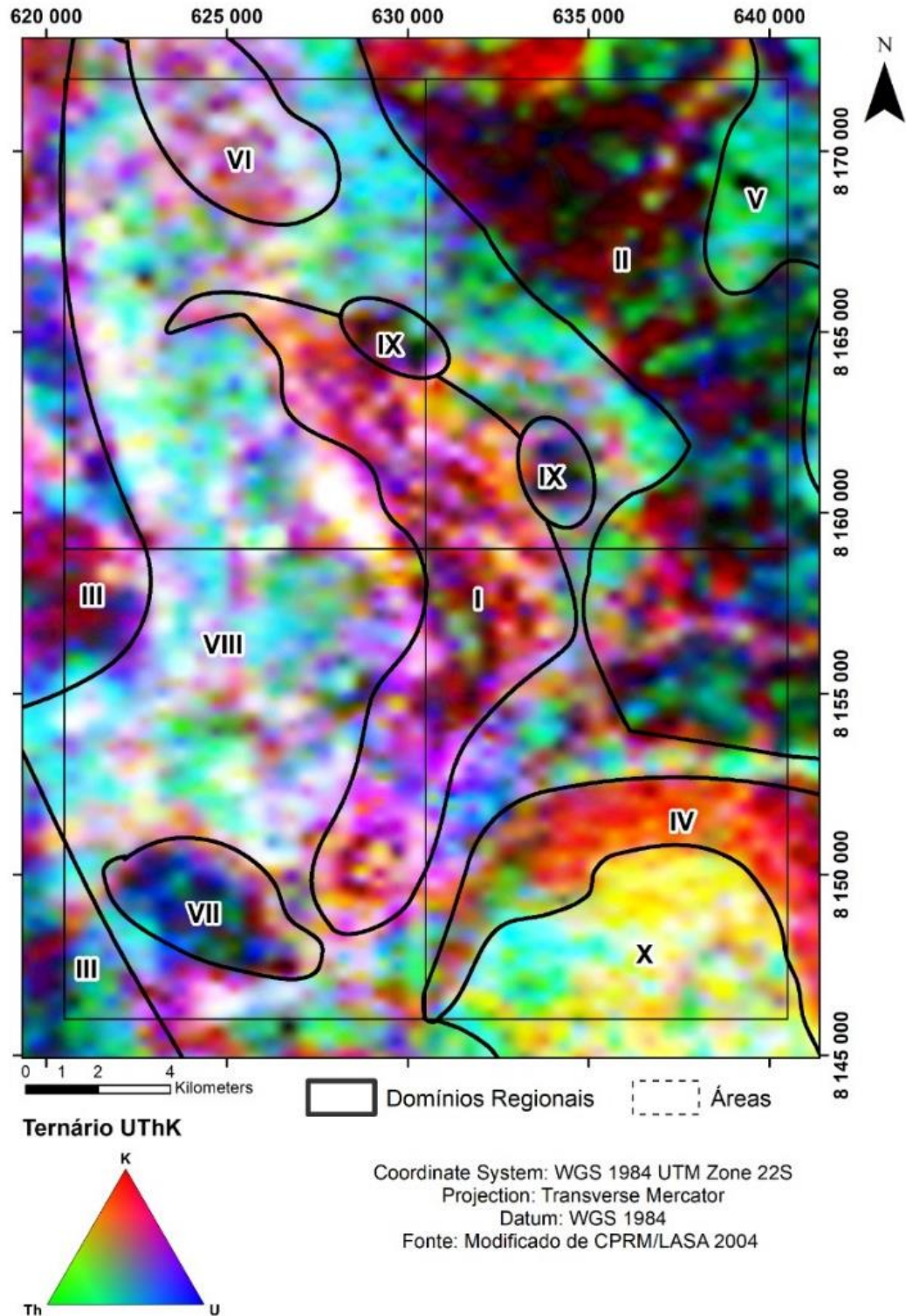


Figura 11: Mapa gamaespectométrico com dados ternários RGB com domínios traçados em preto para as quatro áreas do mapeamento.

Os mapas de radioelementos atribuem características diferentes, sendo interessante sua comparação (Figura 12). Para o K as porções de alto e médio valores coincidem com as drenagens presentes, a principal a ser observada é a do Rio Anicuns, aproximadamente marcada em direção N-S nas colorações verde, amarelo e vermelho, já as porções em azul escuro são

delimitadas pela baixa densidade de drenagens. A principal associação mineral se dá com feldspatos potássicos podendo estar associadas a rochas ígneas félsicas (granitoides e sienitoides), metamórficas (xistos e gnaisses) e sedimentares (folhelhos e argilitos). A associação de alta concentração de K em drenagens é esperada, uma vez que este é um elemento com mobilidade superior aos elementos U e Th.

Tório e urânio são mais comuns em minerais acessórios de rochas ígneas e metamórficas, podendo também ser absorvidos por argilominerais com tendência a se concentrar em ambientes mais desenvolvidos que o potássio. Os minerais de urânio podem estar presentes em pegmatitos, sienitos, granitos, gnaisses e folhelhos, já tório é mais comum em minerais como allanita, monazita e zircão.

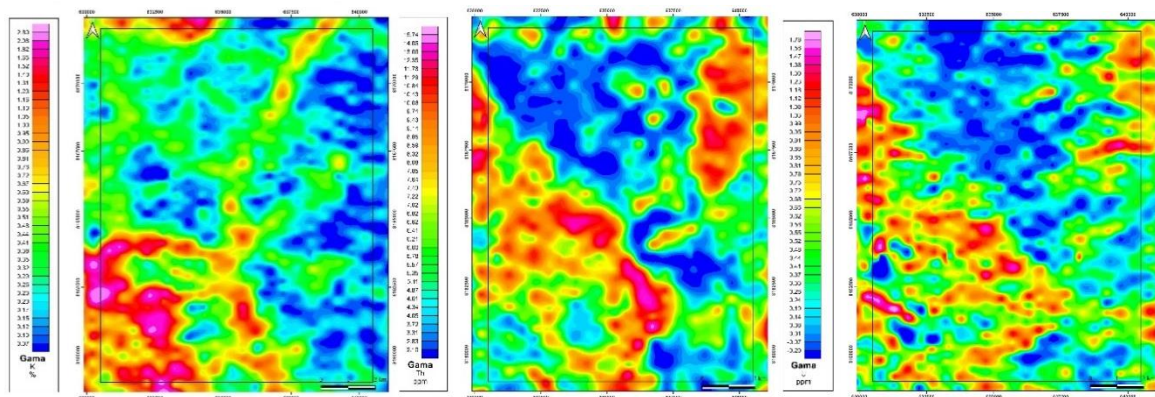


Figura 12: Produtos para rádio elementos, da esquerda para direita: concentração de potássio (%); concentração de tório (ppm); concentração de urânio (ppm) – Área 2.

Diferenças nos tons de cores RGB presentes no mapa ternário, sua comparação com os demais produtos citados e o mapa litológico presente na Folha Nazário possibilitam a delimitação de domínios, dessa forma foram divididos em nove para a Área 2 (Figura 13).

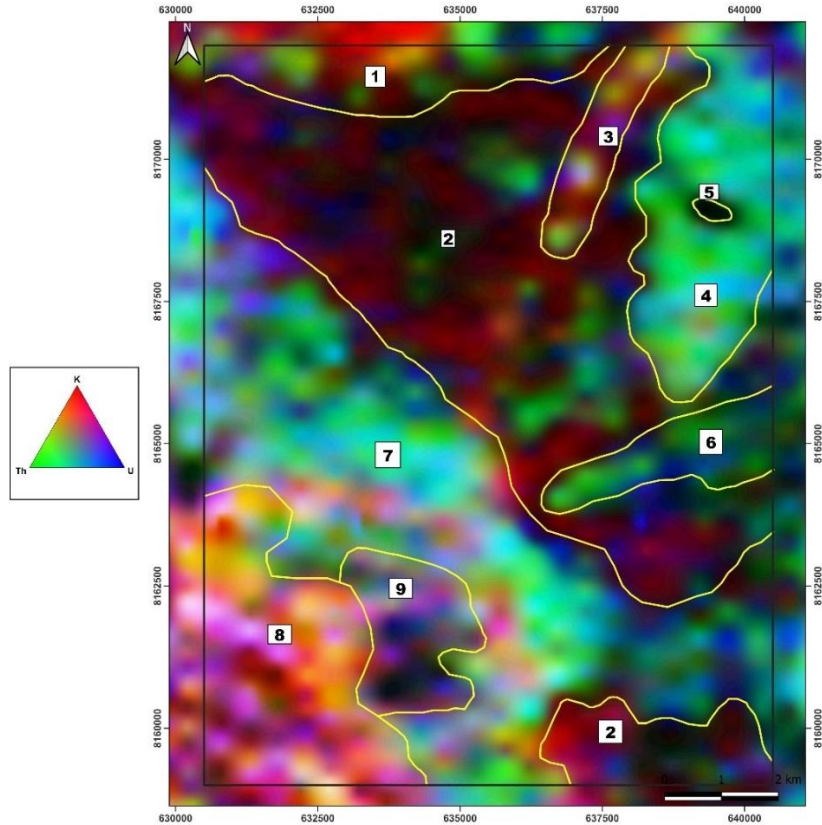


Figura 13: Mapa gama-espectrométrico com dados de ternário RGB (K, eTh, eU) com os domínios traçados em branco para a Área 2.

Para melhor visualização dos dados, realizou-se a comparação dos nove domínios com as respostas individuais de cada rádio elemento e como foi interpretada, estas informações foram dispostas na Tabela 3.

Tabela 3: Tabela destacando os nove domínios traçados, suas respostas para os radioelementos e a interpretações associada.

Domínio	K	eTh	eU	Interpretação	Interpretação foto-litológica
1	Alto	Médio	Baixo	Domínio de coloração predominantemente avermelhada com porções esverdeadas	Associado aos domínios IV e V
2	Baixo	Baixo	Baixo	Domínio de coloração predominantemente bordô com porções esverdeadas	Associado aos domínios III, IV e V
3	Médio	Médio	Médio	Domínio de coloração intercalando entre amarelo e bordô	Associado ao domínio IV
4	Baixo	Alto	Alto	Domínio de coloração azul com porções esverdeadas	Associado ao domínio IV

5	Baixo	Baixo	Baixo	Domínio de coloração preta com corpo oval	Associado ao domínio IV
6	Baixo	Médio	Médio	Domínio de coloração verde com porções azuladas	Associado ao domínio IV
7	Baixo	Alto	Alto	Domínio de coloração azul com porções esverdeadas	Associado aos domínios II, III e IV
8	Alto	Médio	Alto	Domínio de coloração rosada com porções esbranquiçadas e azuladas	Associado aos domínios I e II
9	Baixo	Baixo	Médio	Domínio de coloração azulada com porções roxas e azuis	Associado ao domínio II

4.4. Unidades Litoestratigráficas Mapeadas

As unidades litoestratigráficas identificadas na área de estudo são apresentadas a seguir em ordem cronológica, estabelecida segundo critérios observados em campo, análises pré-campo e bibliográfica existente na região. Buscou-se adotar a nomenclatura existente em trabalhos anteriores de menor detalhe, com destaque para Lacerda (2021).

Devido à grande extensão areal das unidades litológicas, além da espessa cobertura de solo presente, principalmente na porção central e sul da área, os contatos entre essas unidades foram delimitados utilizando-se métodos indiretos, como a geofísica e a fotointerpretação associados a observações de campo. A análise estrutural também auxiliou na definição dos limites litológicos. Desta forma, foi possível caracterizar três grandes unidades litoestratigráficas com suas respectivas subdivisões: Unidade Psamo-Pelítica, Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre e Corpo Santa Bárbara (Figura 14).

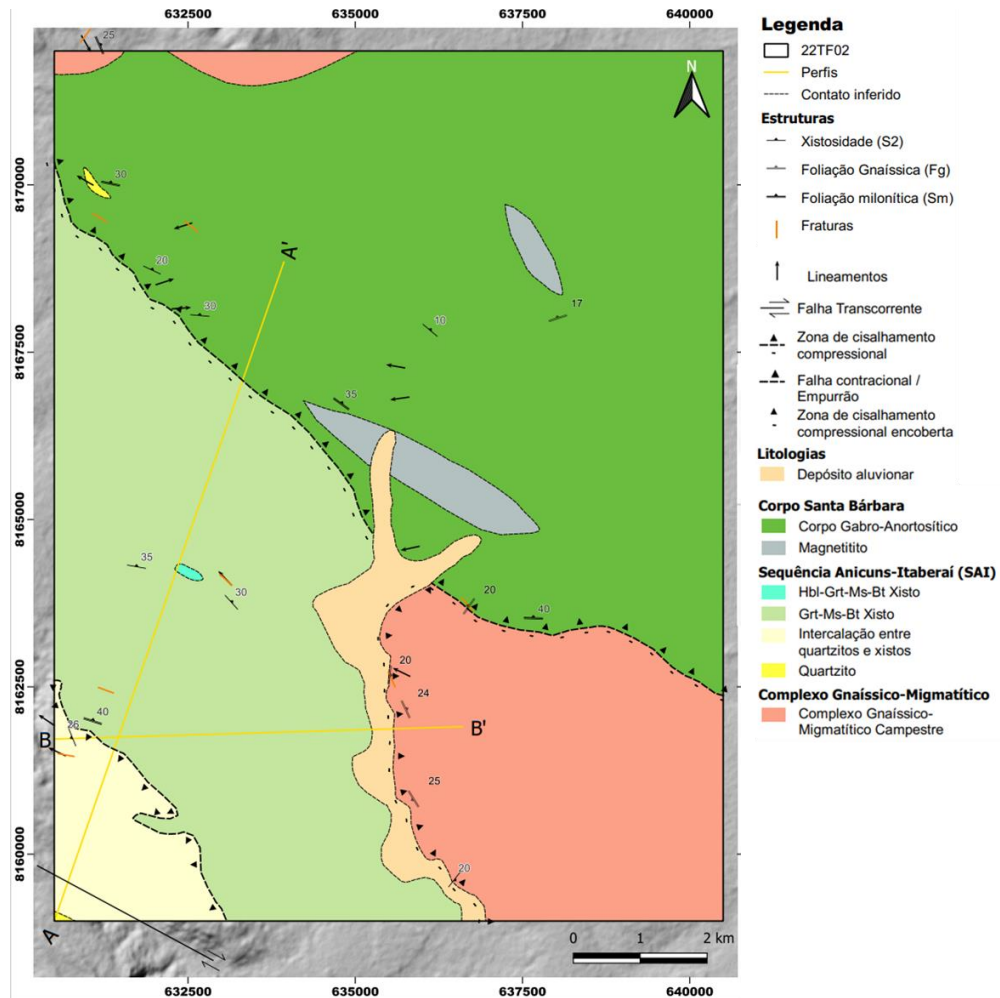


Figura 14: Mapa geológico da área 2.

4.3.1 Unidade Psamo-pelítica

A unidade psamo-pelítica corresponde as litofácies xistosas e quartzosas da Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí. Ocorrem entre as porções noroeste e sudoeste da Área 2, porém é mais expressiva na porção sudoeste da área de estudo, sendo a Serra da Jiboia a feição geomorfológica de maior destaque na unidade.

Litofácies xisto

É a segunda litofácies de maior destaque dentro dos limites da Área 2. É comum a ocorrência de granada-muscovita-biotita xisto com fenocristais de granada. Estas rochas afloram nas laterais drenagens (Figura 15) e estão associadas a altitudes mais baixas, variando entre cotas de 600-640 metros.



Figura 15: Granada-muscovita-biotita xistos aflorantes em drenagens. Em A: ponto 22TF02_052, em B: ponto 22TF02_175.

O xisto ocorre no sopé da Serra da Jiboia, se caracterizando por um relevo arrasado e espessas coberturas de solo de coloração acinzentada. Os contatos são gradacionais e determinados através de correlação com gamaespectrometria (Apêndice F7). Na porção sudoeste, faz contato com a intercalação entre xistos e quartzitos por uma zona de cisalhamento compressional. Na porção sudeste com o Complexo gnáissico migmatítico e a noroeste com o Corpo Santa Bárbara por meio da zona de cisalhamento também compressional (Apêndice T).

A xistosidade definida pela isorientação mineral marcada pelos minerais micáceos tem orientação NE-SW com baixo ângulo de mergulho (15-35°), já o plagioclásio marca lineação mineral que é observada em amostras macro e microescala (Figura 16).

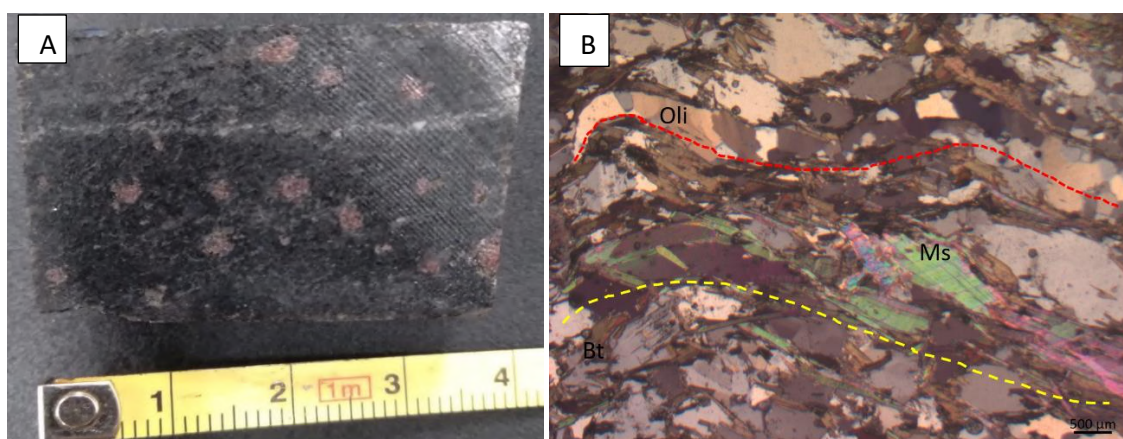


Figura 16: Amostra 22TF02_175-b. Em A: tem-se amostra macro onde se destaca os fenocristais de granada rosada e o lineamento mineral do plagioclásio. Em B: a fotomicrografia em objetiva de 2.5x com nicóis cruzados evidencia a xistosidade em amarelo e o lineamento mineral em vermelho

Para esta litofácies as rochas são cinza e quando mais intemperizadas a coloração ganha tons marrons; a rocha tem aspecto mais friável. A granulação é média com porfiroblastos de granada, é mesocrática e a mineralogia da amostra 22TF02_175-b é composta por biotita (45%), muscovita (20%), plagioclásio (oligoclásio 20%), quartzo (8%), granada (5%), rutilo (1%) e clinozoisita (1%).

As texturas observadas na amostra microscópica são: (i) granolepidoblástica suturada para o quartzo policristalino, (ii) poiquiblastica em peneira para a granada e (iii) decussada para o restante dos minerais (Figura 17). Definida como Grt-Ms-Bt Xisto, o grau metamórfico é estabelecido como fácies anfibolito superior e tendo como protólito uma rocha pelítica.

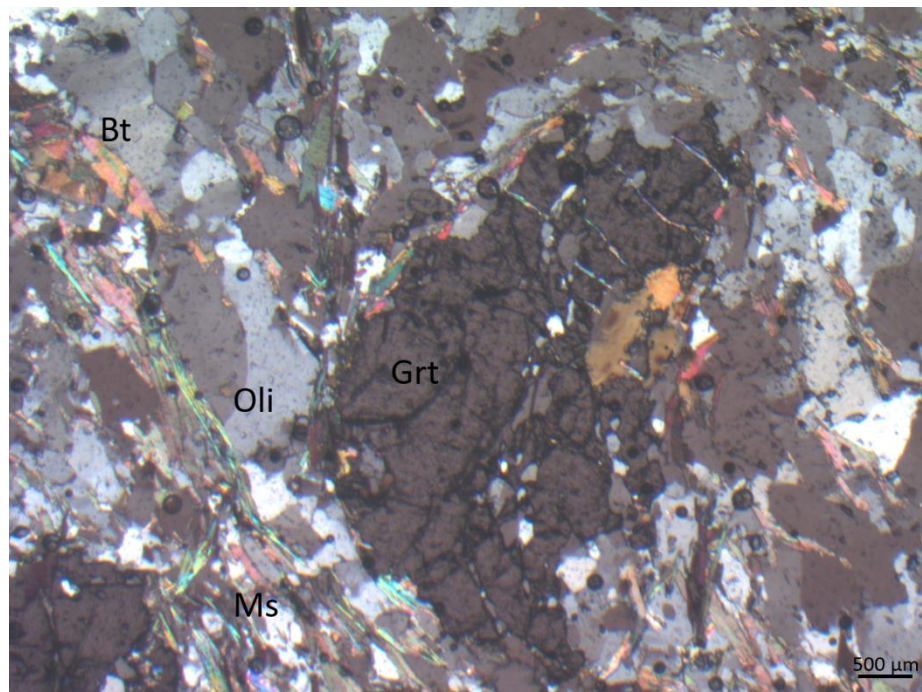


Figura 17: Fotomicrografia da amostra 22TF02_175-b, com objetiva de 2.5x com NX. Possui textura granolepidoblástica, decussada em relação as micas, há textura suturada em relação ao quartzo policristalino, e poiquiloblástica em peneira para a granada.

No contato entre os Xistos e Complexo Gnaíssico Migmatítico há a amostra 22TF02_191-a que é também classificada como um xisto, porém como Grt-Ms-Bt Xisto portador de epidoto. A porcentagem de micas é menor, surge o epidoto e a porcentagem de granada aumenta, essas características possibilitam a interpretação de que a amostra representa uma região de transição de litologias e com condições de maior P-T. A sua composição mineralógica é caracterizada por biotita (30%), quartzo (25%), muscovita (15%), granada (15%), plagioclásio (oligoclásio 10%), epidoto (4%) e rutilo (1%).

O epidoto surge por um processo de epidotização devido a albitização do plagioclásio, sempre como alteração dentro das granadas, já a muscovita também representa alteração por meio de sericitização formando sericita quando inclusa nas granadas. Ambas as alterações indicam a ocorrência de processos hidrotermais durante o metamorfismo ocorrido na área, também é interpretado como fácies anfibolito superior e com protólito pelito (Figura 18).

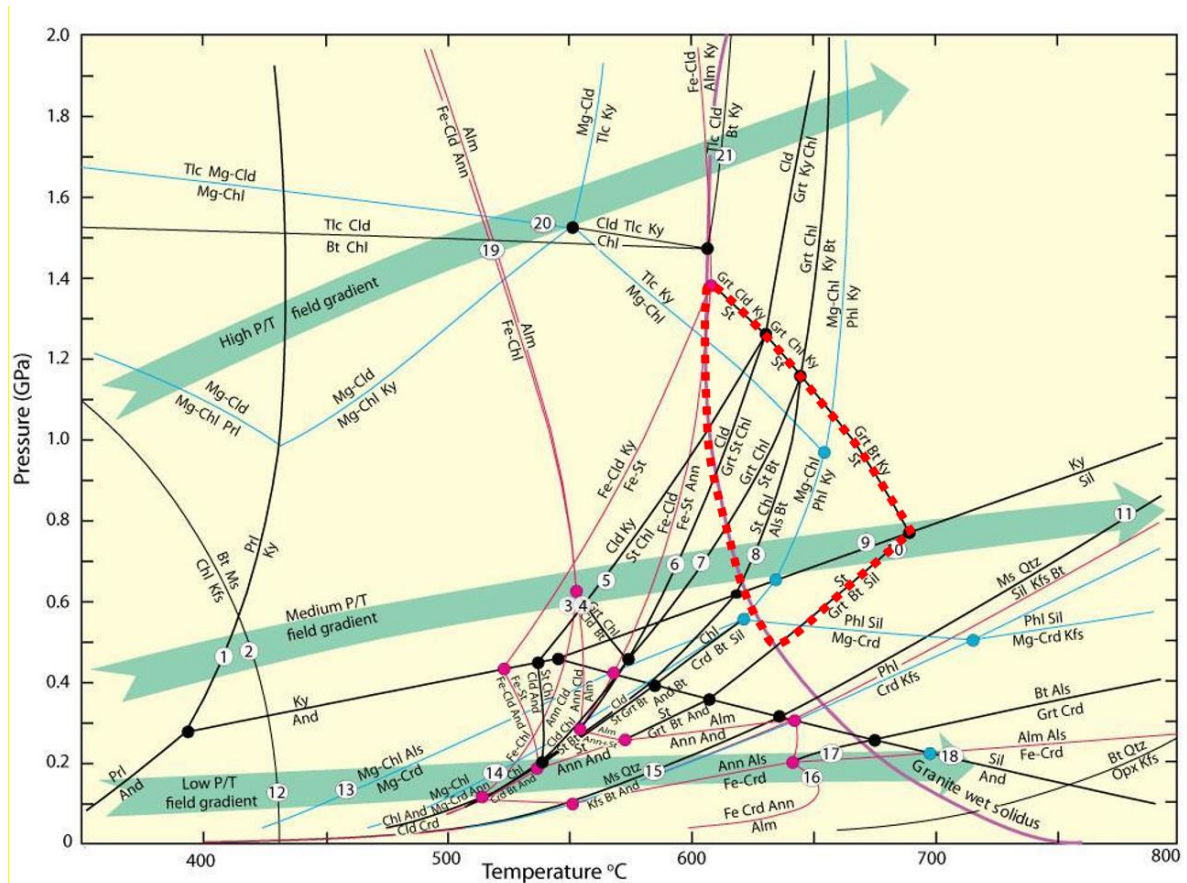


Figura 18: Delimitação de campo correspondente a amostra 22TF02_191-a marcado em pontilhado vermelho. Entre curva de fusão parcial e segunda isógrada da silimanita. Adaptado de Spear et al, 2016.

Na porção central da litofácies xisto, em alguns afloramentos é possível notar finas camadas de quartzito dentro do Grt-Ms-Bt Xisto (Figura 19), o xisto é cinza e possui fenocristais de granada, os minerais micáceos marcam a xistosidade, a camada de quartzito tem coloração branco acinzentado e foliação marcada pela orientação dos cristais de quartzo que é incipiente em comparação ao xisto. Em menor quantidade, a granada também é presente no quartzito.



Figura 19: Camada de quartzito delimitada pela linha vermelha dentro de granada muscovita xisto. As linhas pretas marcam a orientação das lineações de estiramento. Ponto 22TF02_172.

Esta feição representa uma visão em menor escala de outra litofácies que é a intercalação entre xistos e quartzitos, porém nesta as camadas são mais espessas e separadas em pacotes.

Intercalação entre xistos e quartzitos

Próximo a base da Serra da Jiboia, na porção sudoeste da Área 2, inicia-se uma intercalação entre pacotes de xisto e quartzitos que continua próximo ao topo da Serra, variando entre as cotas de 770-865 metros. Estão expostas em paredões e em piso pela estrada vicinal que se tem acesso ao fim da GO-154, também na porção sudoeste da área de estudo (Figura 20).



Figura 20: Intercalação entre quartzito e xisto marcada pela tracejado amarelo. Nota-se as fraturas em pares conjugados no quartzito. Ponto 22TF02_186.

Esta camada faz contato com duas litofácies, a nordeste com o xisto e no extremo sudoeste com o quartzito. Os contatos são gradacionais e delimitados através de correlação com gamaespectrometria, mudanças na coloração do solo e informações compartilhadas entre as quatro áreas do mapeamento.

Os quartzitos são impuros, finos, de coloração bege rosada com uma capa de intemperismo escura, apresentam fraturas em pares conjugados e associado a solo granular de coloração esbranquiçada. Os xistos são impuros, de cor cinza e textura xistosa, associados a um solo de coloração acinzentada e micáceo. As camadas têm direção NW, os quartzitos com caimento para NE e os xistos para SW.

Realizou-se um levantamento aproximado de espessura de camadas para essa litofácies entre os pontos 22TF02_177 e 22TF02_188, iniciando pela cota 865 metros com: quartzito de 23 metros; xisto de 14 metros; quartzito de 7 metros; xisto de 15 metros; quartzito de 4 metros; xisto de 8 metros; quartzito de 3 metros; xisto de 6 metros; e quartzito de 15 metros. Esta última camada de quartzito parece ter uma máxima curvatura, sendo inferida uma charneira de dobra.

A delimitação destas litologias permite inferir o ambiente e as condições em que foram depositados. A intercalação de litologias de diferentes granulometrias sugere um ambiente cíclico onde há transgressão e regressão marinha de acordo com a variação de energia.

Em contato com o quartzito tem-se o xisto que não é possível determinar espessura por não ser mais aflorante, porém a correlação com coloração de solo ainda o indica, sendo um dos indícios para traçar o contato com a litotipo xisto.

A amostra microscópica 22TF01_109 com coordenada WGS84 Zona 22S: 626686; 8162643 referente a Área 1 é classificada como um Hbl-Grt-Ms-Chl-Bt Xisto e possui duas fases de deformação, uma marcada pelas granadas sin-cinemáticas a xistosidade (S_2) e outra dobrando os minerais placóides por meio de crenulação (S_3) (Figura 21).



Figura 21: Amostra macroscópica do ponto 22TF01_109 do Hbl-Grt-Ms-Chl-Bt Xisto onde pode-se observar xistosidade e fenocristais de granada. Imagem cedida pela Área 1.

A amostra microscópica 22TF04_039-a com coordenadas WGS84 Zona 22S: 624700; 8146904 referente porção sudoeste da Área 4 é classificada como um Ms Quartzito, que possui isorientação dos cristais de quartzo e cristais de muscovita espaçados seguindo mesma direção, e não possui interpretação estrutural relevante (Figura 22).

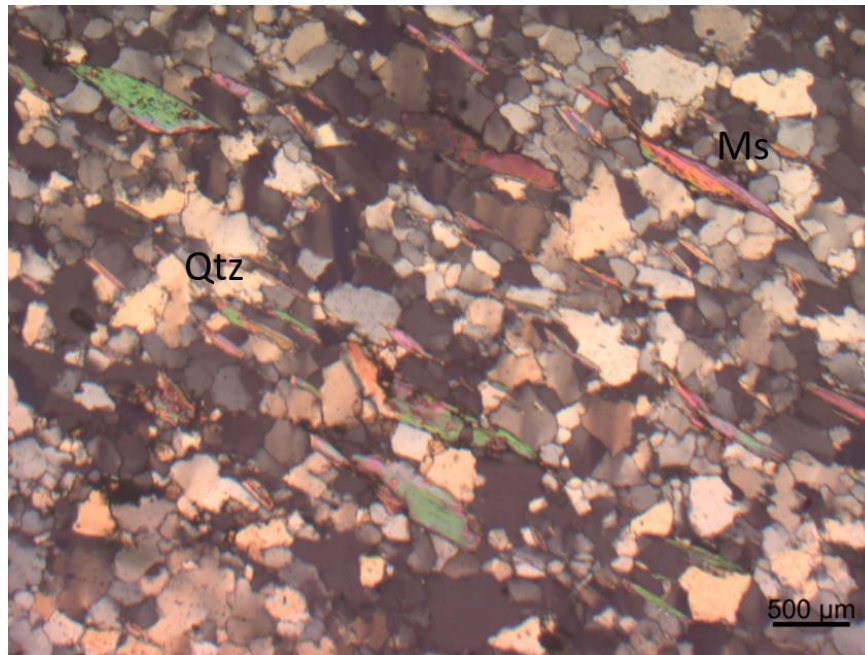


Figura 22: Fotomicrografia do ponto 22TF04_039 do Ms Quartzito a nicóis cruzados e objetiva de 2.5x, mostra a relação dos minerais presentes e o plano de foliação bem marcado pela orientação preferencial das micas. Imagem cedida pela Área 4.

Litofácies quartzito

Esta litofácies é a de menor ocorrência dentro da área de estudo, na porção noroeste do Corpo Santa Bárbara, há a ocorrência de um alto topográfico de quartzito entre as cotas 675-660 metros. Uma possibilidade que justifique sua presença seria a incorporação de um bloco alóctone ao corpo metagabro anortosítico durante o processo de acomodação do corpo ígneo. A lasca teria origem nos metassedimentos da Sequência Anicuns-Itaberaí adjacente.

O quartzito aflorante no ponto 22TF02_165 é mais alterado, com coloração variando de cinza esbranquiçado a rosa avermelhado e mais friável, composto essencialmente por quartzo, pouca muscovita e óxidos (Figura 23). Nota-se também a gradação de um solo marrom avermelhado para amarelo esbranquiçado.



Figura 23: Quartzito alterado na porção noroeste da Área 2. Ponto 22TF02_165.

Outra ocorrência é no topo da Serra da Jiboia, entre as cotas 940-910 metros, localizado no extremo sudoeste da Área 2. Esta delimitação de contato foi inferida com base em dados obtidos por outros grupos, para que a camada tivesse uma sequência lógica, e com o auxílio de gamaespectrometria.

O ponto 22TF03_137 mostra um quartzito que não apresenta tanta alteração, é uma rocha rosa esbranquiçada, composta essencialmente por quartzo, sem estrutura aparente. O solo, porém, possui cor similar ao quartzito da região noroeste descrito acima (Figura 24).



Figura 24: Quartzito referente ao ponto 22TF03_137, localizado no topo da Serra da Jiboia. Imagem cedida pela Área 3.

4.3.2 Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre

O Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre aflora em maior extensão na porção sudeste, entretanto, os afloramentos mais significativos se encontraram no extremo noroeste da área. Encontra-se em contato com o metagabro-anortosítico do Corpo Santa Bárbara, no setor noroeste, com as psamo-pelíticas da Sequência Anicuns-Itaberaí a oeste, e no setor sudeste com contato abrupto através de uma zona de cisalhamento.

Uma espessa cobertura de solo argiloso recobre o terreno, com coloração avermelhada e relevo arrasado, porém abaulado em comparação com a SAI. Os afloramentos ocorrem em lajedos, em frente de lavra de extração de brita desativada e nas margens das drenagens, principalmente no Rio Anicuns.

O levantamento magnetométrico de gradiente total para a unidade demonstra um alto gradiente no setor noroeste delimitando a unidade como um todo, enquanto o setor sudeste possui uma resposta de médio gradiente com limites indefinidos.

O Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre é composto pelas unidades metatexítica e diatexítica (Lacerda Filho *et al.*, 2021). Processos tardios a anatexia do protólito ocorreram de maneira pontual por metamorfismo dinâmico, o que resultou em feições miloníticas associadas (Figura 25).

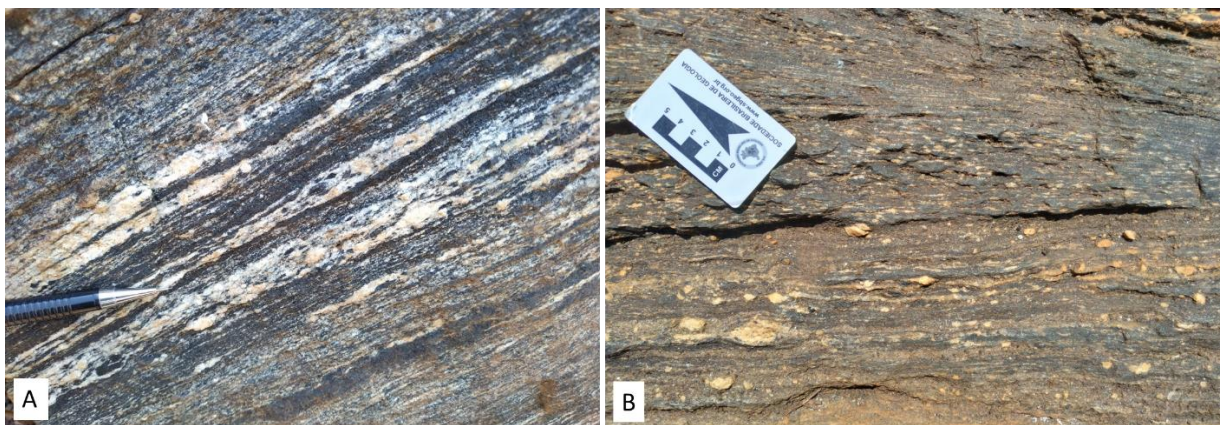


Figura 25: Migmatitos milonitizados com sigmoides de feldspato. Em A, bloco rolado com porções de neossoma (leucossoma e melanossoma) e paleossoma (mesossoma) cisalhados. Em B, afloramento em piso com indicativo cinemático sinistral nos sigmoides.

A unidade é caracterizada por rochas ortoderivadas, com predomínio de gnaisses tonalíticos com adição de granitóides, por vezes migmatizados (Araújo *et al.*, 1997). A possível gênese do Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre remete a fusão parcial ou total das rochas metapelíticas do Complexo Granulítico (Araújo *et al.*, 1997), enquanto a fonte de calor

fornecido para a sua geração pode ter origem nas intrusões básicas-ultrabásicas do mesmo Anápolis-Itaçu (Lacerda Filho *et al.*, 2021).

O afloramento exposto em uma pedreira demonstra o predomínio do caráter metatexítico bem desenvolvido, em que o paleossoma corresponde a maior parte da rocha, enquanto o neossoma se concentra localizado, composto pela fase granítica (leucossoma) e resíduo (melanossoma) (Figura 26).



Figura 26: Migmatito com fácies granitóide (leucocrática), resíduo (melanocrática) e relictos (mesocrática). Detalhe a direita. Ponto 22TF02_132.

A análise petrográfica microscópica para o Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre foi realizada com a descrição de três lâminas delgadas de diferentes tipologias da unidade para o domínio. (22TF02_132-c, 22TF02_02_159-c, 22TF02_191-b)

Como representante da unidade diatexítica mapeada, o epidoto-biotita-hornblenda gnaiss (ponto 22TF02_159-c) é cinza, com granulometria média e composição de hornblenda (60%), plagioclásio (20%), biotita (10%), epidoto (8%) e opacos (2%). Possui textura nematolepidoblástica com orientação de anfibólios prismáticos na porção nematoblástica e de biotitas no lepidoblástica indicando o plano principal de gnaissificação. A hornblenda é composta por grãos anédricos a subédricos, em média de 1,3 mm, com pleocroísmo forte a tons de verde e contato difuso entre os grãos. Ocorre alteração para biotita e epidoto (biotitização e epidotização, respectivamente). O plagioclásio é labradorita, subédrico a anédrico, com tamanho médio de 0,67 mm e contato planar com biotita e hornblenda, e irregular com epidoto. Macla ocorre pontualmente. A biotita se apresenta em lamelas castanhas com pleocroísmo forte e tamanhos entre 0,34 mm a 2mm. O epidoto corresponde a grãos anédricos de tamanho

variado, média 0,67 mm, com pleocroísmo fraco a verde e rosa. Minerais opacos se apresentam anédricos, arredondados e geralmente associados a hornblenda.

A análise petrográfica do metadiorito (22TF02_132-c) cinza, indica composição essencial de plagioclásio (35%), biotita (30%), hornblenda (20%), quartzo (15%), opaco (8%), epidoto (4%) e rutilo (1%). O plagioclásio é subédrico, pontualmente maclado e de composição labradorita. A biotita se apresenta em lamelas com forte pleocroísmo a tons de marrom. A hornblenda é composta por grãos anédricos a subédricos de forte pleocroísmo a verde. Alteração para biotita é comum (biotitização). O quartzo se apresenta em grãos anédricos incolores. Opaco e rutilo ocorrem como acessórios anédricos dispersos na lâmina, por vezes associados aos agregados de hornblenda e biotita.

A lâmina 22TF02_191-b corresponde a um granada hornblenda gnaisse, com mineralogia essencial composta por clinozoisita (25%), hornblenda (20%), plagioclásio (20%), quartzo (16%), granada (15%) e rutilo (4%). A clinozoisita se apresenta como cristais prismáticos subédricos com aspecto fraturado, de pleocroísmo cinza-esbranquiçado, variando seu tamanho de 2 a 5mm. A hornblenda corresponde a cristais prismáticos anédricos alongados com pleocroísmo a tons de verde, de tamanho variando de 1 a 2 mm. O plagioclásio corresponde a grãos anédricos, em sua maioria sem geminação, com pleocroísmo a amarelo e marrom claro, de tamanho entre 0,2 a 1,5mm. O quartzo se apresenta como grãos anédricos incolores, variando de 0,1 a 1,0mm. A granada é composta por cristais subédricos com cor de interferência cinza, de tamanho entre 2 a 4 mm. O rutilo ocorre como acessório em grãos anédricos, amarelo a laranja vermelhado, com tamanho variando entre 0,1 a 0,2 mm, normalmente associado a granada.

Há indícios de metassomatismo em afloramentos do Gnaisse-Migmatítico Campestre, caracterizado tanto pela existência de veios com injeção tardia de feldspato, restritos as zonas de fraqueza da rocha, quanto a diques pegmatíticos. Uma possibilidade para sua gênese seria a percolação de soluções aquosas oriundas da intrusão do corpo Metagabro Anortosítico Santa Barbara adjacente, que trouxe novos componentes alcalinos para o sistema. A percolação seria posterior à fusão parcial das rochas (Figura 27).

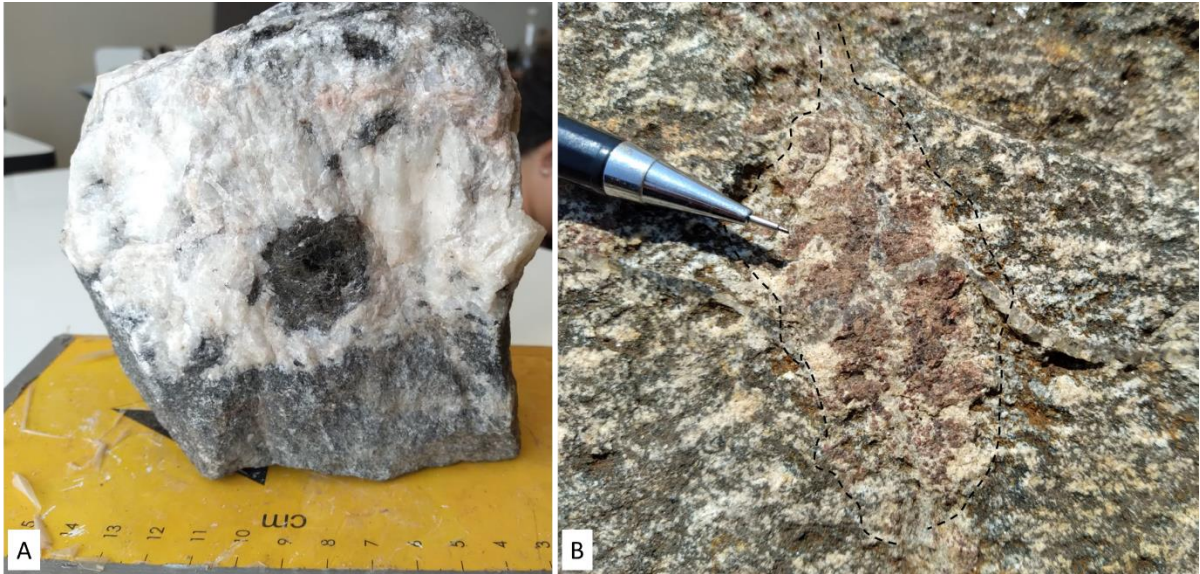


Figura 27: Em A, pegmatito do ponto 22TF02_132. Em B, porfiroblásto de feldspato associado a veios, ponto 22TF02_159.

4.3.3 Corpo Santa Bárbara

A porção norte da área é recoberta por um corpo gabro-anortosítico metamorfoisado de proporção batolítica superior a 500 km² que engloba o município de Santa Barbara. Possui uma forma alongada para NE, com suas dimensões excedendo a área mapeada. Os afloramentos ocorrem principalmente em lajedos e nas margens dos corpos d'água, e são constantes na unidade.

O relevo é levemente acidentado, se tornando mais ondulado próximos ao limite oeste-noroeste da unidade, e mais plano a leste, próximo de Santa Barbara. A variação na cor do solo refletindo a mudança modal no substrato rochoso, por vezes amarelo ocre, acastanhado, à tons mais escuros relacionados a ocorrência de magnetitito, como marrom a avermelhado.

O processamento geofísico magnetométrico de gradiente total realizado indica forte anomalia positiva em todo o corpo Santa Barbara, possibilitando que o limite da unidade fosse delimitado. Entretanto, o modo difuso pelo qual o alto gradiente se apresenta na unidade, impede que seja realizado qualquer tipo de separação em subunidades das porções com diferenças modais através da geofísica. Apesar da limitação do método, ainda foi possível a interpretação de um dique em subsuperfície alojado no gabro-anortosito no extremo nordeste da área.

A unidade corresponde a uma intrusão máfico-ultramáfica acamadada e metamorfoisada, alojada nas rochas do Complexo Gnáissico Migmatítico Campestre a noroeste e sudeste, nas

psamo-pelíticas da Sequência Anicuns-Itaberaí a sudoeste e, fora do polígono mapeado, aos pacotes metassedimentares do Grupo Araxá a leste (Silva, 1991). O contato tectônico com a encaixante é delimitado por uma zona de cisalhamento simples com movimento de topo para leste, explicitado pela lineação mineral presente, Le 83/13.

O corpo corresponde a metanortositos, metagabro anortosíticos, metanortositos gabróicos, leucogabros (alaskitos), anfibolitos e magnetitito. Por vezes, alterações modais, composicionais e granulométricas são verificadas em um mesmo afloramento. Buscou-se a realização de análises petrográficas representativas para o Corpo, desta forma, as lâminas confeccionadas correspondem a porções: mais ao centro da intrusão, com menores indícios de predomínio da feição ígnea (22TF02_025-c), e próximo ao limite da unidade, na porção mais félsica (22TF02_044-c) e relacionada à frente de empurrão (22TF_040-a).

A análise petrográfica de metagabro anortosítico grosso (amostra 22TF02_025-c) indica textura granoblástica com composição essencial de plagioclásio (58%) e hornblenda (18%). Epidoto (6%), clinozoisita (6%). Opacos (5%) ocorrem como minerais secundários e mica branca (3%), quartzo (2%) e microclínio (2%) como acessórios. O plagioclásio se apresenta anédrico, com frequente contato lobular e por vezes com maclas polissintéticas, sua composição é labradorita. A hornblenda subédrica a anédrica possui forte pleocroísmo. A clinozoisita euédrica, com tamanho médio de 0,34 mm ocorre inclusa no plagioclásio.

Grãos anédricos a subédricos de epidoto ocorrem inclusos no plagioclásio ou associados as porções máficas (Hbl e opacos), como inclusões são menores, em média de 0,26 mm, e quando dispersos na matriz são maiores, 1 mm em média. Opacos anédricos, por vezes com hábito esqueletal, ocorrem como minerais pós-cúmulos. A mica branca aparece disseminadas ou inclusa nos plagioclásios em pequenas lamelas, em média 0,34 mm. Cristais de quartzo anédrico ocorrem com bordas arredondadas. Há a presença de microclínio anédrico pontual com maclas em “xadrez”.

A foliação incipiente na rocha é marcada principalmente pela orientação dos minerais máficos, hornblenda e minerais opacos, quando nematoblástica. Nas lâminas com textura lepidoblástica, as micas brancas determinam a foliação principal.

O anfibolito (amostra 22TF_040-a) é composto por hornblenda (55%) e plagioclásio (23%) como minerais essenciais, muscovita (18%) secundário e, rutilo (3%) e opacos (1%) como acessórios. Possui textura nematolepidoblástica, com prismas de hornblenda e lamelas de muscovita orientadas indicando a foliação principal da seção. A hornblenda possui grãos

subédricos com pleocroísmo forte em tons de verde e castanho. O plagioclásio de composição labradorita, é composto por grãos subédricos com tamanho médio de 0,67 mm, por vezes maclados. A muscovita é formada por lamelas de diferentes tamanhos que predominam na porção félsica da lâmina. Rutilo aparece com formato anédrico, pleocroísmo forte em castanho, por vezes maclado e com inclusões prismáticas de minerais opacos. Os minerais opacos são anédricos, com bordas arredondadas. Em geral, indicando alteração para rutilo, possivelmente para ilmenita.

A intensa uralitização presente nas amostras substitui quase todo piroxênio por anfibólio (hornblenda), e o processo de saussuritização do plagioclásio resulta nas inclusões de epidotos e clinozoisita.

Compõe a mineralogia do metanortosito (22TF02_044-c) os seguintes minerais: plagioclásio (48%), epidoto (20%), clinozoisita (15%), muscovita (10%) e microclínio (5%), com acessórios de óxido (1%) e rutilo (1%). A lâmina apresenta textura lepidoblástica com relação a muscovita, granoblástica decussada aos demais minerais e granoblástica saturada para plagioclásio. Este, se apresenta como grãos anédricos, incolores, com pleocroísmo fraco a marrom claro e tamanho variado. Contém inclusões de muscovita. Os epidotos corresponde a cristais subédricos a anédricos com aspecto fraturado e tamanho variado, sempre evidenciando o processo de saussuritização. A clinozoisita é incolor e o epidoto marrom com pleocroísmo fraco, de coloração marrom acinzentado e pleocroísmo fraco.

Apesar da forte atuação de esforços tectônicos consecutivos, texturas primárias preservadas são identificadas tanto em escala de afloramento quanto de lâmina, como acamamento ígneo indicado pela alternância de camadas decimétricas a centimétricas (Figura 28A), além dos megacristais de plagioclásio reliquiares (Figura 28B).

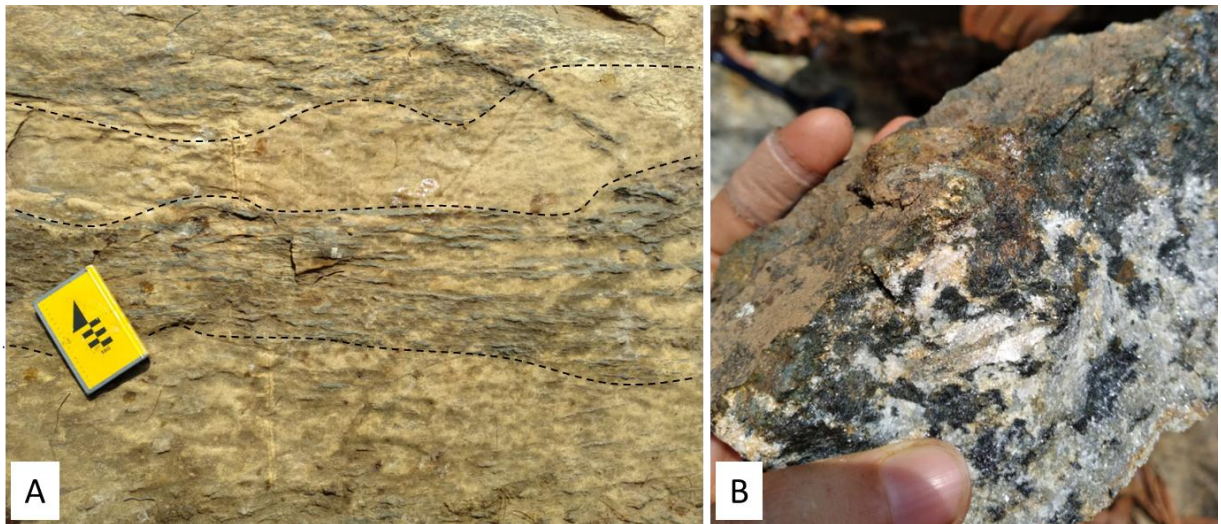


Figura 28: Em A: Acamamento ígneo indicado pela alternância entre o metagabro anortosítico (porção mais máfica) e o metanortosito gabróico (porção mais félsica), ponto 22TF02_006. Em B: megacristal de plagioclásio reliquiar, ponto 22TF02_025.

Magnetitito

Dois corpos de magnetitito integram o Corpo Santa Barbara, geralmente associados aos metanortositos. O formato dessa unidade não é bem conhecido, mas provavelmente corresponde a lentes delgadas descontínuas. Localizam-se na porção central da intrusão, em uma antiga cava parcialmente recoberta de extração de magnetita titanífera da Titânio Goiás, e próximo da borda central do complexo.

Os afloramentos são compostos por blocos maciços rolados cinza escuro, por vezes oxidados, em média com 20 cm. Por vezes, ocorrem em menor granulometria cobrindo o solo em uma fina camada.

Apresentam magnetismo forte, com composição modal entorno de 50% magnetita e 50% ilmenita, localmente com predomínio de magnetita (Oliveira, 1991). Na antiga cava, caulim ocorrem associado.

Quartzito

No noroeste do Corpo Santa Bárbara, há a ocorrência de um morrote de quartzito. Uma possibilidade que justifique a sua presença seria a incorporação de um bloco alóctone ao corpo metagabro anortosítico durante o processo de acomodação do corpo ígneo. A lasca teria origem nos metassedimentos da Sequência Anicuns-Itaberaí adjacente.

4.5. Interpretação Geoquímica

Os levantamentos geoquímicos utilizados possuem distribuição heterogênea na área de interesse e baixa densidade amostral, dificultando a obtenção de assinaturas geoquímicas mais precisas. A amostragem referente ao Projeto Platina se concentra majoritariamente no setor norte da área, quase a totalidade dos pontos amostrados se localizam no anortosito Santa Barbara, porção preferencial também da Folha Nazário com acréscimo centro-sul, seguindo a drenagem principal existente.

As análises geoquímicas verificadas apresentam agrupamentos pouco consistentes, dificultando uma possível delimitação litológica, ainda assim, uma associação entre Fe-Mg-Cr-Ni-Co-V, marca levemente a região composta por rochas básicas, previamente mapeadas como metanortosito Santa Barbara. O trabalho de campo confirmou a relação entre a associação e o litotipo metagabro anortosítico auxiliando na definição da intrusão. Teores elevados de Zn (ICP) ocorrem nas bordas do anortosito, por vezes associada ao Pb, alcançando valores de 1.000 ppm em duas análises próximas ao contato com o complexo gnaiss migmatítico Campestre. Altas concentrações de Fe-Cr-Ni-Co-Pb foram identificados no entorno do magnetito. Os teores amostrais incompatíveis com os esperados para o anortosito podem indicar variação litológica não mapeada na unidade.

Teores anômalos de prata (ICP) ocorrem em dois locais diferentes, um com concentração de 1,5 ppm associado aos depósitos aluvionares da drenagem de primeira ordem na porção centro-sul, e outro no anortosito Santa Barbara próximo ao limite nordeste da área, com teor de 2 ppm. Quando comparado aos valores de concentrado de bateia, a amostra da porção centro-sul apresenta teores mais altos verificados na área para B-Cr-Cu-La-Mn-Nb-Pb-Y-Zr, e concentrações altas secundárias de Ni-Sc-V. Em campo, não houve confirmação dos teores anômalos por alteração, presença de sulfetação ou litologia diferenciada.

Na porção centro-norte da área, valores de concentrado de bateia apresentam teores anômalos de ouro dentro da unidade anortositica, com concentrações de 0,206 ppm associados aos maiores valores de sedimentos ativos de corrente para Cr, Ni e Co identificados na região.

A matriz de correlação para valores normalizados de Co, Cu, Cr, Ni e Zn (Figura 29), indica correlação moderada para os elementos Cu-Ni e Cu-Zn. Em geral, ocorrem associadas principalmente ao metanortosito Santa Barbara, e de forma subordinada as psamo-pelíticas da Sequência Anicuns-Itaberaí.

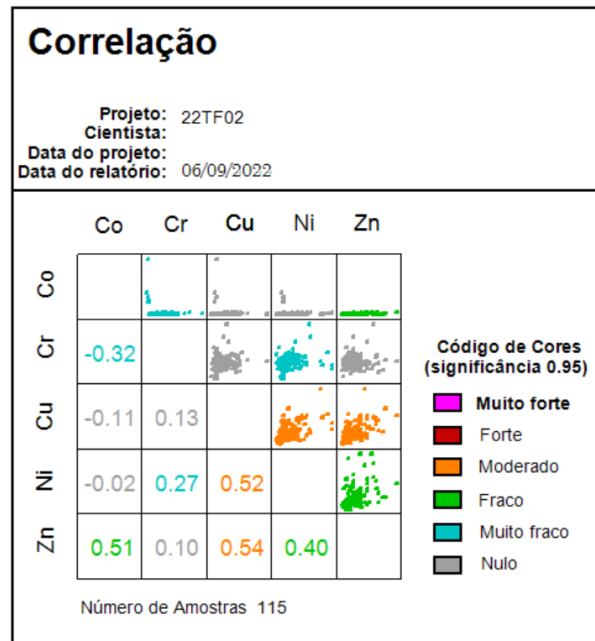


Figura 29: Matriz de correlação dos elementos nivelados.

4.6. Geologia Estrutural

A interpretação estrutural da área foi realizada através de observações sistemáticas de campo e medições das atitudes dos elementos estruturais com a bússola, registradas na caderneta de campo. Esboços e registros fotográficos das estruturas encontradas, além do uso de projeções estereográficas, perfis e mapas, também integraram as análises. A hierarquização das estruturas seguiu os princípios geológicos bem estabelecidos, como critérios de superposição, organizados em um arranjo de fases deformacionais com caráter dúctil, plástico e rúptil.

A qualidade dos dados estatísticos produzidos e estudados exige uma amostragem representativa de cada elemento tratado para que se tenha significado estatístico. Quanto mais abundante o número de aferições realizadas, maior será a segurança nas conclusões propostas.

A análise estrutural foi realizada a partir da delimitação de domínios estruturais associados às unidades litoestratigráficas mapeadas, sendo integradas a informações bibliográficas a fim de obter um entendimento mais profundo acerca da evolução tectono-estrutural da região. Estes domínios são apresentados na Figura 30 e são: Sequência Anicuns-Itaberaí, Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre e Santa Bárbara.

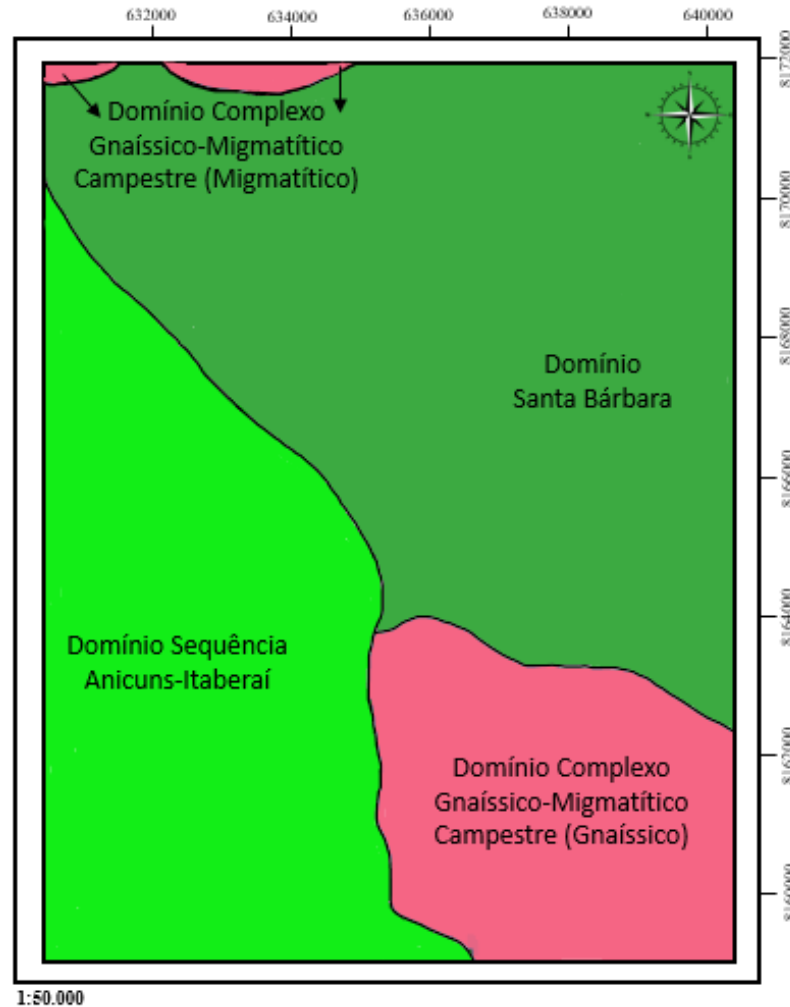


Figura 30: Divisão dos três domínios estruturais presentes na Área 2.

Na confecção dos produtos referentes a geologia estrutural da área foram utilizados os *softwares* OpenStereo para elaboração dos estereogramas e QGis para mapas e imagens.

4.5.1. Domínio SAI (Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí)

O Domínio da Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí localiza-se desde a porção noroeste à sudoeste dentro da área de estudo, a leste faz contato com o Domínio Complexo Gnaíssico-Migmatítico e a noroeste com o Domínio Santa Bárbara onde seu limite é definido por uma zona de cisalhamento compressional de ambiente dúctil.

Variações de quartzitos e xistos são as litologias que compõem o Domínio SAI (Figura 31), no contato entre os xistos e a intercalação entre xistos e quartzitos também há a delimitação de outra zona de cisalhamento de mesmo regime como pode ser visualizado no mapa estrutural no Apêndice U.



Figura 31: Contato entre as litologias pertencentes ao Domínio SAI, a linha amarela separa o quartzito (superior) e o xisto -em detalhe- (inferior), as linhas em vermelho evidenciam as três direções de fraturas. Ponto 22TF02_186.

A foliação principal observada neste domínio é xistosidade (S_2) definida pela isorientação mineral, de minerais micáceos para os xistos e de quartzo para os quartzitos, é observada nos xistos e nos quartzitos, para o segundo de forma mais incipiente.

A xistosidade se relaciona com o plano axial das dobras intrafoliais (S_1), clivagem (S_3) e o acamamento (S_0) como pode-se observar pela proposta estrutural do domínio SAI na Figura 32. Além destas estruturas também foram coletadas medidas correspondentes a fraturas, por vezes representadas em pares conjugados nos quartzitos

Proposta Estrutural Sequência Anicuns Itaberaí

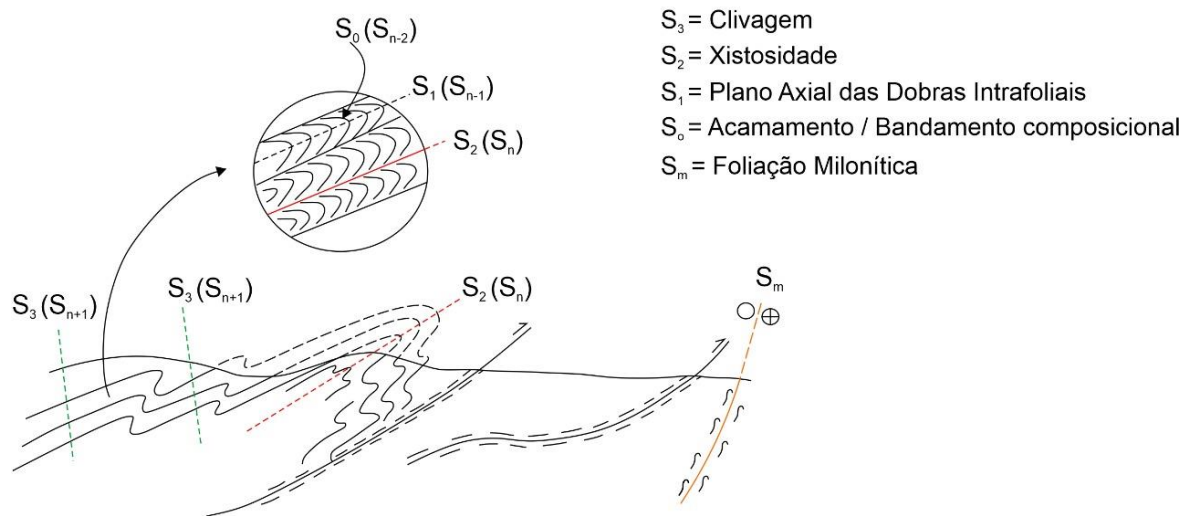


Figura 32: Figura esquemática com a hierarquização das estruturas do Domínio SAI.

Foi realizada a análise qualitativa dos dados estruturais coletados em campo por plotagem em estereogramas do tipo *Schmidt-Lambert*, hemisfério inferior. Estes estereogramas por vezes contam com curvas de contorno de densidade, plotagem de autovetores e diagramas de roseta de modo a colaborar com as discussões acerca da geologia estrutural da área de estudo.

A xistosidade presente neste domínio está associada com a segunda fase deformacional, onde a atitude varia preferencialmente de N25W a N45E com mergulho baixo, conforme o estereograma da Figura 33, que apresenta a distribuição das atitudes estruturais da xistosidade.

De acordo com Woodcock (1977) este estereograma possui aspecto de guirlanda que tem orientação NE-SW indicada pelo plano de perfil de dobramento (plano ac) e distribuição homogênea confirmado pelos coeficientes $K=0,5$ e $C=2,9$ a partir de seus autovetores, indicam um dobramento simétrico suave (dobra normal) com eixo do dobramento horizontal N321 (autovetor 3) e plano axial vertical N45W (linha vermelha no estereograma). Além destas relações pode-se também indicar concentração máxima próxima a horizontal representada pelo autovetor 1.

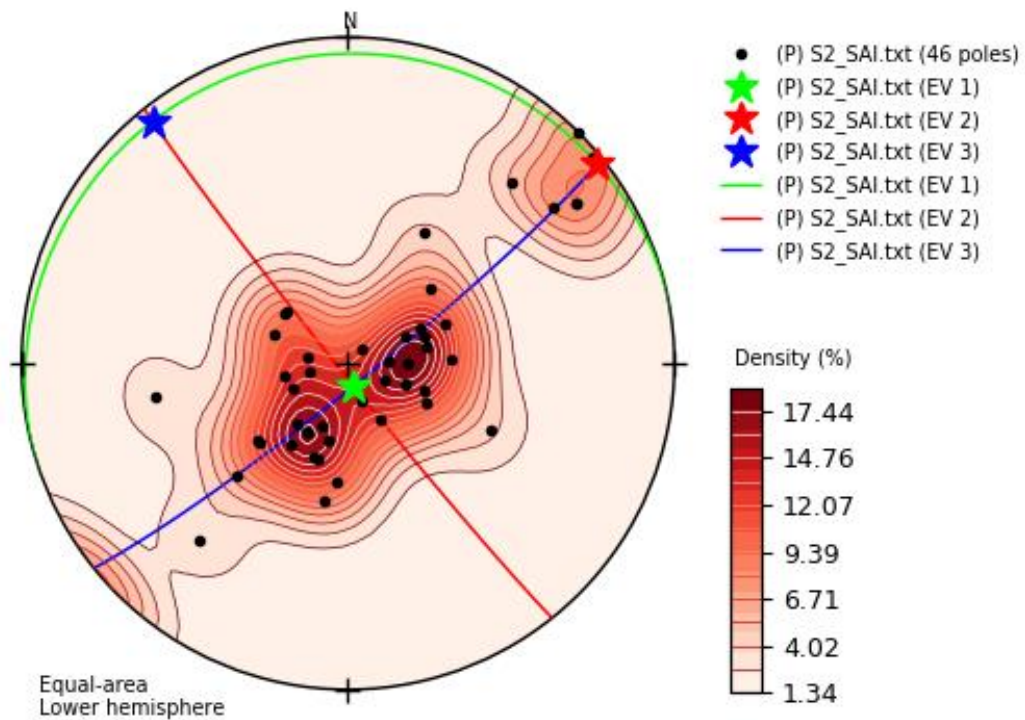


Figura 33: Estereograma de *Schmidt-Lambert* representando as medidas coletadas em campo.

No domínio SAI poucas dobras a nível de afloramento são encontradas, quando podem ser observadas estão associadas aos quartzitos, porém com a interpretação integrada no mapeamento é possível reconhecer esta estrutura que possui flancos mergulhados para SW e eixo de dobra calculado pelos autovetores de 321/05.

As lineações de estiramento foram observadas em camadas quartzíticas intercaladas nos xistos (Figura 34A), estas lineações têm direção média de 320 com mergulho para 10 e são paralelas ao eixo de dobramento que foi delimitado no estereograma de xistosidade acima. As lineações minerais apresentam direção e mergulho semelhantes, por isso suas medidas foram agrupadas para a confecção do estereograma de lineações. (Figura 34B).

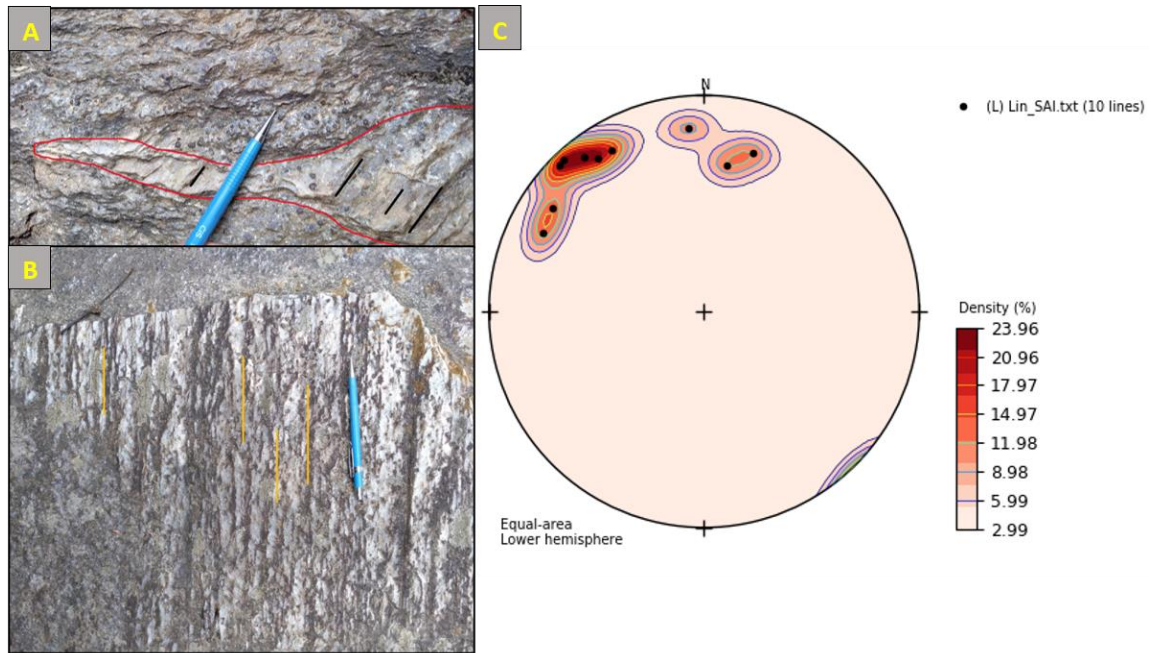


Figura 34: A- Camada de quartzito delimitada pela linha vermelha dentro de granada muscovita xisto, as linhas pretas marcam a orientação das lineações de estiramento. B- Lineamento mineral em xisto. C- Estereograma de lineações que representa direção NW. Ponto 22TF02_172.

A representação da fase rúptil é identificada principalmente através das fraturas (Figura 35) e estas estão delimitadas principalmente na direção NE-SW, outras em menor densidade com direção WNW-ESSE, representadas nos estereogramas da Figura 36.



Figura 35: Representação das direções dos planos de fratura marcadas em linhas amarelas. Ponto 22TF02_172.

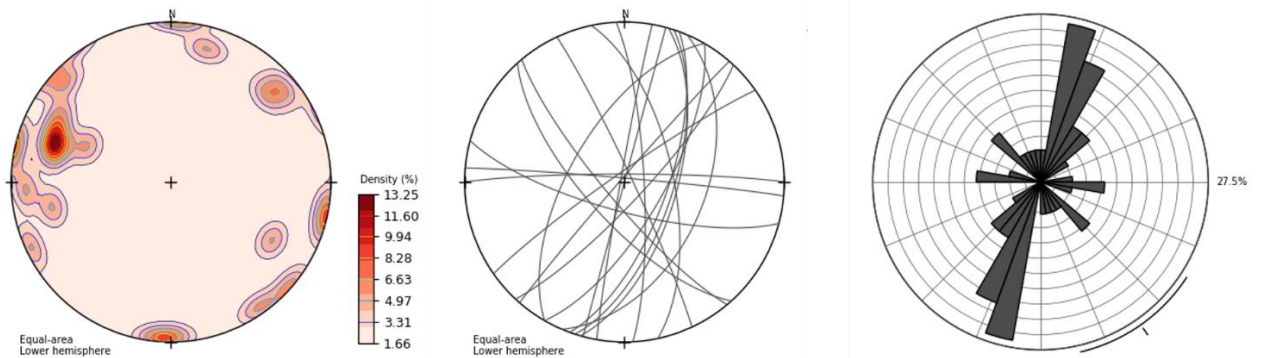


Figura 36: Estereogramas representando as fraturas que ocorrem no Domínio SAI.

Outro indicativo da fase rúptil é a falha transcorrente mapeada associada a este Domínio que tem direção NW-SE, corroborando com a interpretação acerca dos estereogramas, pois com a direção principal do sistema de fraturas em NE-SW infere-se fraturas do tipo T, de extensão. Por meio dos estereogramas também é possível associar a direção de fraturas NE-SW com a zona de cisalhamento de mesma direção como é possível observar no mapa estrutural no Apêndice U.

4.5.2. Domínio Campestre

O Domínio Campestre compreende os gnaisses e migmatitos do Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre. Quando integrado a área total do mapeamento realizado, este domínio se associa ao Complexo Granulítico Anápolis-Itaçu. Dentro do limite da área 2, o Complexo está localizado em duas regiões distintas: a sudeste e no extremo noroeste, sendo os afloramentos mais significativos fora do mapeamento integrado, em uma pedreira desativada e às margens de um corpo d'água. O caráter migmatítico da rocha se apresenta de maneira mais completa na porção noroeste, com suas fácies paleossoma e neossoma presentes nos afloramentos. Enquanto a sudeste, há o predomínio de gnaisses na unidade. Nesta porção, o contato entre o Complexo Campestre e a Sequência Anicuns-Itaberaí ocorre através de uma zona de cisalhamento com mergulho para oeste. Devido a diferenças estruturais consideráveis entre as ocorrências cartografadas, optou-se pela divisão em dois subdomínios: Migmatítico e Gnáissico.

4.5.2.1. Subdomínio Migmatítico

O Subdomínio Migmatítico aflora no extremo noroeste da área, entretanto, os pontos mais significativos se encontram fora dos limites do mapeamento. Apenas em um afloramento a aferição de medidas foi possível. Estruturas pré-anatéticas não foram preservadas, porém, duas foliações com direção e mergulho distintas foram identificadas, assim como lineações minerais associadas a cada uma. Ambas as tramas texturais se caracterizam como foliações miloníticas resultantes de zonas de cisalhamento tardias de duas fases deformacionais plásticas distintas.

A foliação milonítica S_M , possui direção ENE e mergulho de baixo ângulo, associada a essa trama ocorre lineação de estiramento de quartzo e anfibólios L_e orientados 150/05. Outro indicador cinemático relacionado, são os porfiroclastos rotacionados sugerindo movimentação sinistral, com deslocamento de topo para oeste (Figura 37).



Figura 37: Foliação milonítica S_M de baixo ângulo. Ponto 22TF02_159.

Superimposta a este arranjo, a foliação milonítica S_{M+1} se caracteriza por possuir orientação geral 050/60 e lineação de estiramento 130/15 com indicadores cinemáticos sinistrais (Figura 38).

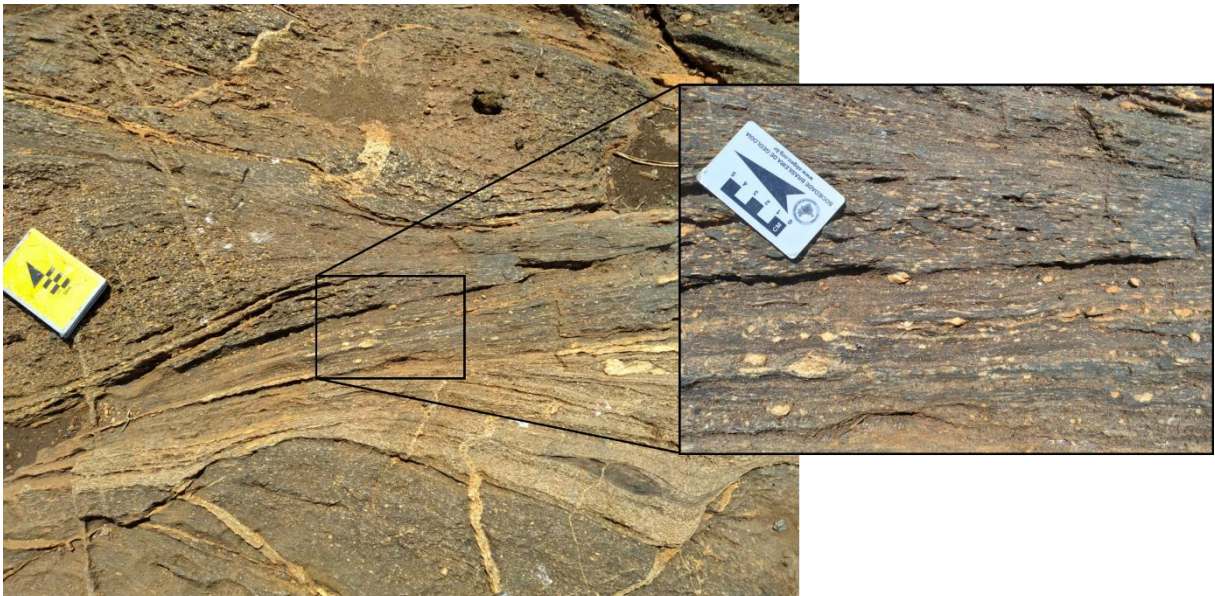


Figura 38: Foliação milonítica S_{M+1} em meio ao migmatito no ponto 22TF02_159. Em detalhe, porfiroclastos assimétricos do tipo sigma indicando cinemática anti-horária (sinistral) observada em planta.

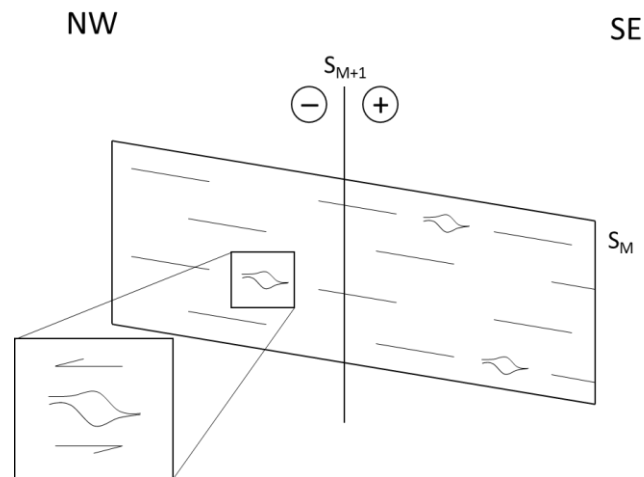


Figura 39: Figura esquemática mostrando a relação entre as foliações miloníticas no afloramento.

Veios milimétricos pós-anatéticos ricos em potássio percolaram as fraturas e geram feldspato potássico associados a foliações mal desenvolvidas.

4.5.2.2. Subdomínio Gnáissico

A porção sudeste da Área 2 caracteriza-se por um relevo arrasado, com predomínio de pastagens e plantações, em que a ocorrência de afloramentos é reduzida e, conseqüentemente, a quantidade de atitudes medidas. A subunidade corresponde a variações de gnaisses e poucos anfibolitos, com foliação principal (S_n) indicada pelo bandamento composicional com orientação e achatamento de minerais prismáticos. A trama textural presente nas rochas alternam entre bem e mal desenvolvidas, correspondendo predominantemente ao plano de gnaissificação.

A distribuição de dados estruturais indica foliação principal (S_n) orientada N60W/10NE, indicada pela concentração máxima λ_1 , sugerindo predomínio de mergulhos de baixos ângulos na região. Os índices discriminantes para forma e dispersão, calculados pelos autovetores indicam valores de $K = 2,299$ e $C = 3,880$, indicando distribuição unimodal. Entretanto, as projeções polares da foliação podem sugerir uma dobra suave com eixo calculado de 45/09 (λ_3) (Figura 40).

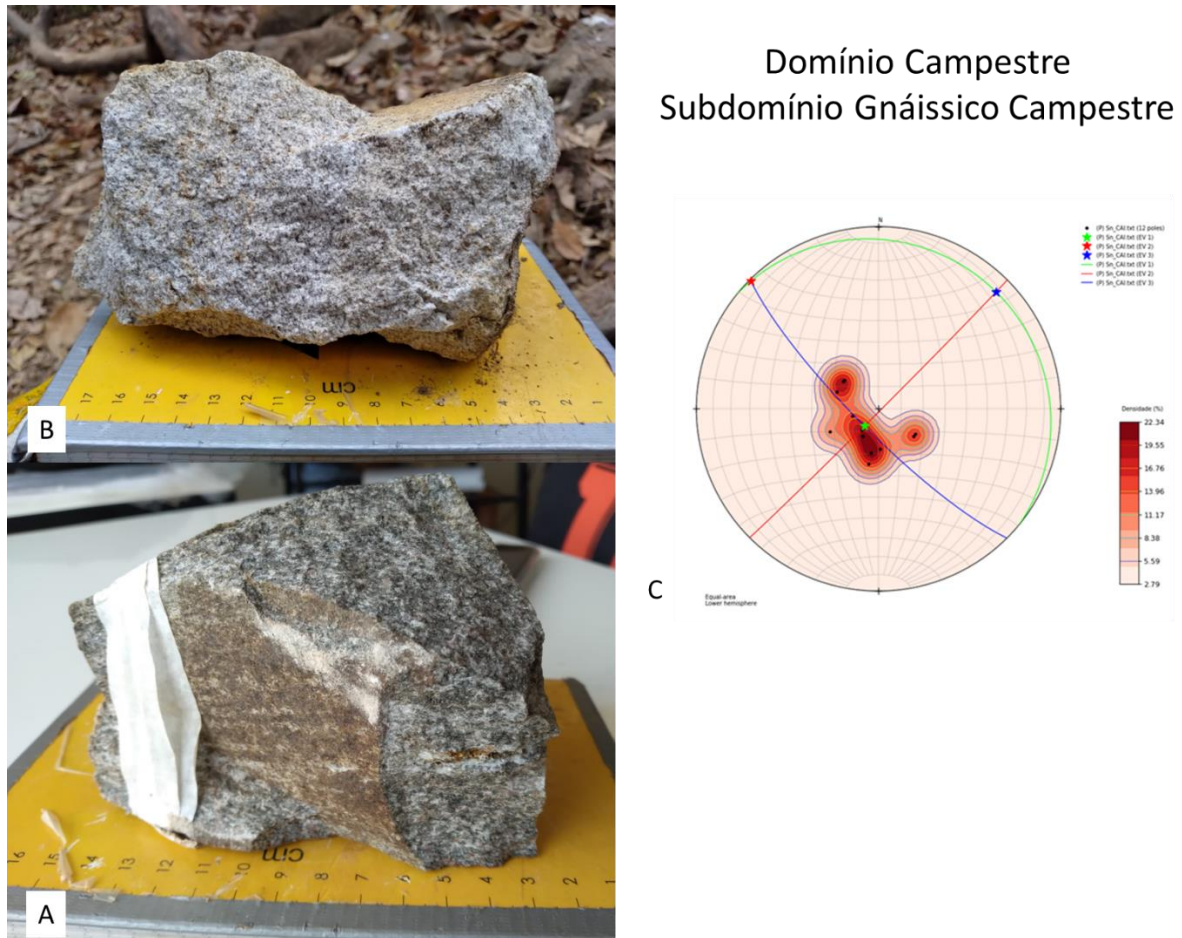


Figura 40: Amostras do Subdomínio Gnáissico Campestre A (22TF02_018) e B (22TF02_191). Em C: Diagrama de Schmidt-Lambert com a foliação principal S_n.

Em um afloramento muito alterado no leito do Rio Anicuns, uma zona de cisalhamento subvertical foi identificada, caracterizando o contato entre a unidade e os xistos Anicuns-Itaberaí. A trama textural observada na estrutura corresponde a foliação milonítica com atitude preferencial de 310/80, que cruza a foliação principal da rocha S_n (130/20) de forma oblíqua, com direções de mergulho diametralmente opostas. Caracterizando uma fase deformacional dúctil, responsável pela trama principal da rocha, e outra plástica pós-S_n, cisalhando a foliação gnáissica.

4.5.3. Domínio Santa Barbara

Ocupando um grande segmento norte da Área 2, o Domínio Santa Bárbara corresponde as rochas gabro-anortosíticas deformadas, por vezes milonitizadas, da unidade metanortosítica do Corpo Santa Bárbara. Muitas das feições previamente cartografadas foram identificadas na unidade metagabroica, mais ao norte na intrusão, não inclusa no mapeamento realizado ou em

lâmina delgada (Silva & Nilson, 1990). Neste domínio, feições de caráter dúctil, dúctil-plástico e rúptil foram identificadas: foliações S_n e S_M , com lineações de estiramento (L_e) e mineral (L_m) associadas, e famílias de fraturas.

A xistosidade (S_n) previamente estabelecida como foliação principal da rocha é transposta pela foliação milonítica (S_M) nas zonas de cisalhamento nas bordas da intrusão. A principal foliação verificada em escala de afloramento corresponde a planos penetrativos com repetição sistemática milimetricamente espaçados. A trama textural corresponde a xistosidade (S_n), já descrita em trabalhos anteriores, associada a segunda fase de dobramento registrada na área (F_2) (Silva & Nilson, 1990).

A xistosidade é indicada pela orientação dos minerais máficos e félsicos na rocha, que apresentam diferentes proporções ao longo do Corpo, sobretudo pela presença da margarita que ressalta os planos penetrativos da rocha.

As camadas apresentam orientação preferencial de foliação N60W/15NE NE, indicada pelo autovetor 1 (λ_1), com mergulhos variando entre baixos a médios. Ainda que os parâmetros discriminantes de distribuição e forma indiquem um padrão unimodal ($K = 5,628$) e dispersão pontual ($C = 3,539$), o alinhamento dos polos no diagrama de Schmidt-Lambert pode sugerir possível dobra suave assimétrica com plano axial levemente inclinado e eixo horizontal calculado de 298/04, pelo autovetor 3 (λ_3) (Figura 41).

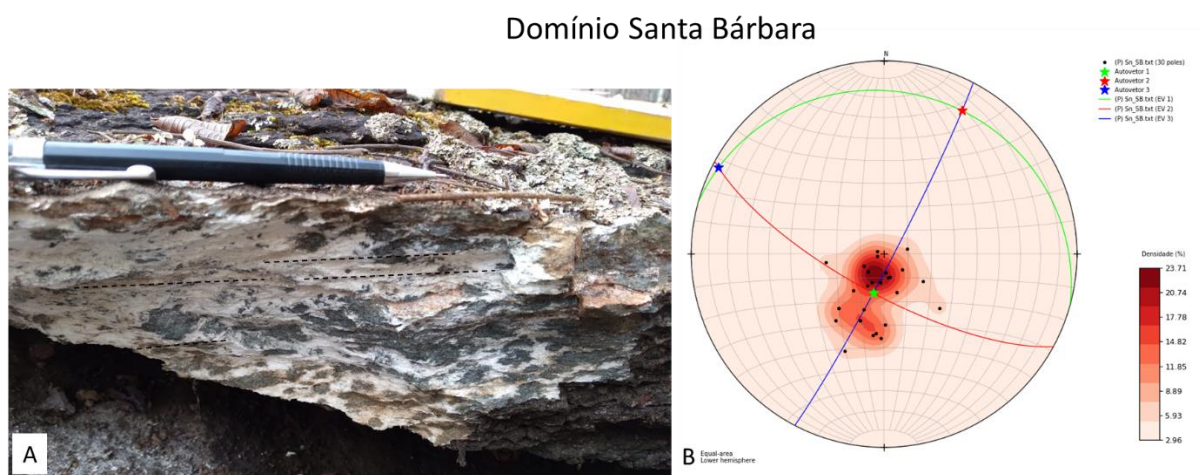


Figura 41: Em A, amostra de gabro-anortosito com foliação S_n . Ponto 22TF02_130. Em B, diagrama de Schmidt-Lambert com S_n .

Lineação mineral (L_m) ocorre no domínio em minerais como hornblenda, plagioclásio, margarita que indicam transporte de topo para leste (Figura 42).

Domínio Santa Barbara

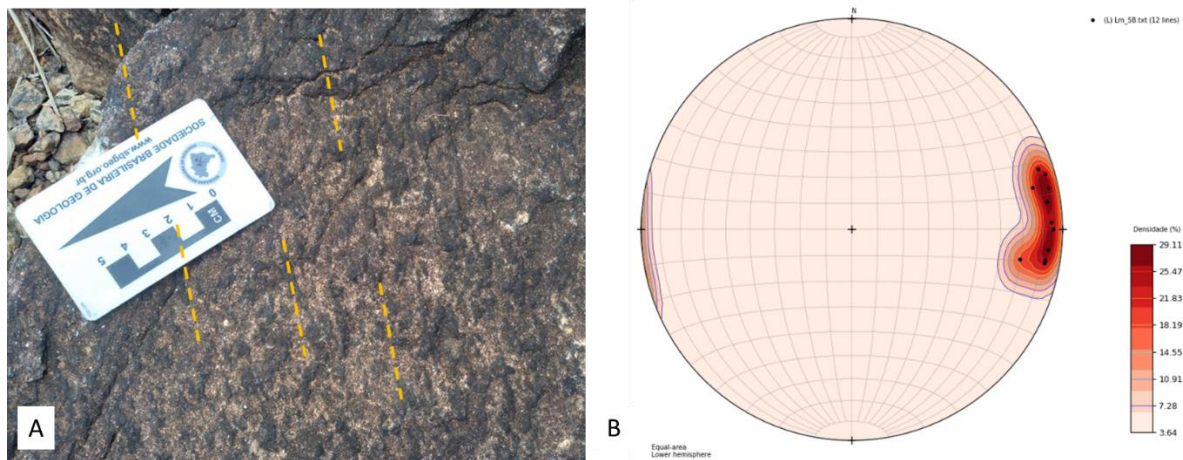


Figura 42: Em A, afloramento em piso no plano da foliação mostrando lineação mineral em gabro-anortosito deformado no ponto 22TF02_106. Em B, diagrama de Schmidt-Lambert para L_m .

Possivelmente, ocorre uma mudança no regime deformacional inicialmente dúctil S_n , com o estabelecimento de uma zona de cisalhamento simples nas bordas da intrusão. No contato, a fase plástica associada à frente de empurrão forma milonitos nos gabro-anortositos da unidade. A foliação milonítica (S_M) produzida por esse mecanismo possui formato unimodal ($K = 5,272$), com distribuição pontual ($C = 4,859$) e orientação preferencial NE com mergulho baixo (Figura 43).

Entretanto, a similaridade entre as foliações S_n e S_M com orientação próxima a paralela, podem indicar que correspondem a uma mesma fase deformacional com alteração de intensidade.

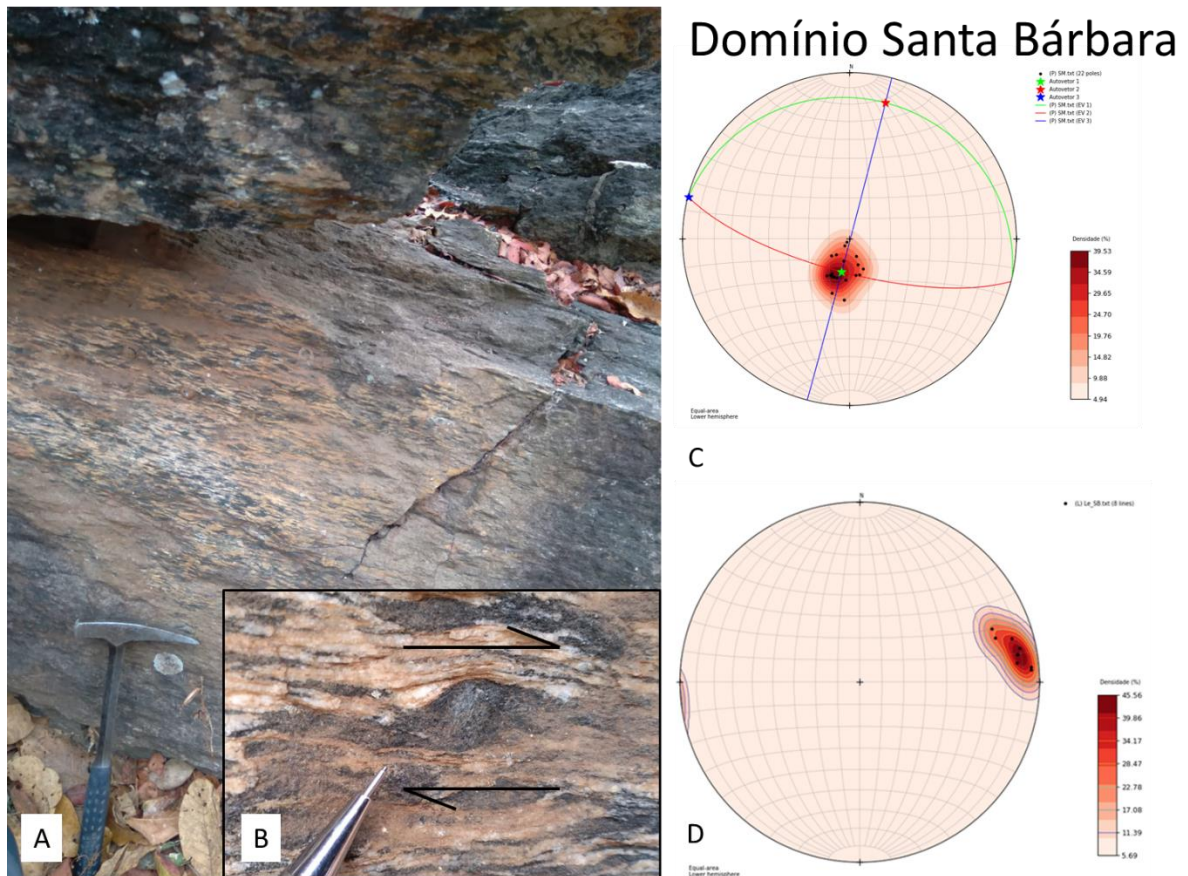


Figura 43: Em A, afloramento de milonito em perfil EW em planta do ponto 22TF02_040. Em B, detalhe do porfiroclásto assimétrico do tipo sigma com movimentação destreal. Em C e D, diagrama de Schmidt-Lambert para S_M e L_e , respectivamente.

Indicadores cinemáticos relacionados a esse episódio sugerem transporte de topo para leste, através da lineação de estiramento (L_e) de: plagioclásio, além de porfiroclásto de anfibólio e plagioclásio.

Tanto a xistosidade S_n e a foliação milonítica S_M , quanto a lineação mineral (L_m) e de estiramento (L_e), apresentam atitudes e elementos semelhantes, o que pode sugerir direções próximas de maior esforço associadas a cada fase deformacional.

A fotointerpretação de lineamentos estruturais identificou algumas tendências direcionais no domínio, com predomínio de lineamentos NE-SW e estruturas subordinadas para NW-SE. Com as atitudes aferidas em campo plotadas no diagrama de Schmidt e roseta, duas famílias de fraturas foram identificadas com direção NNE-SSW e NW-SE (Figura 44). A disposição das fraturas sugere um par conjugado com direção de maior esforço E-W, coincidentes com a direção de maior encurtamento (σ_1) descrita por Lacerda Filho no Projeto geologia e metalogenia da porção oeste de Goiás (2021).

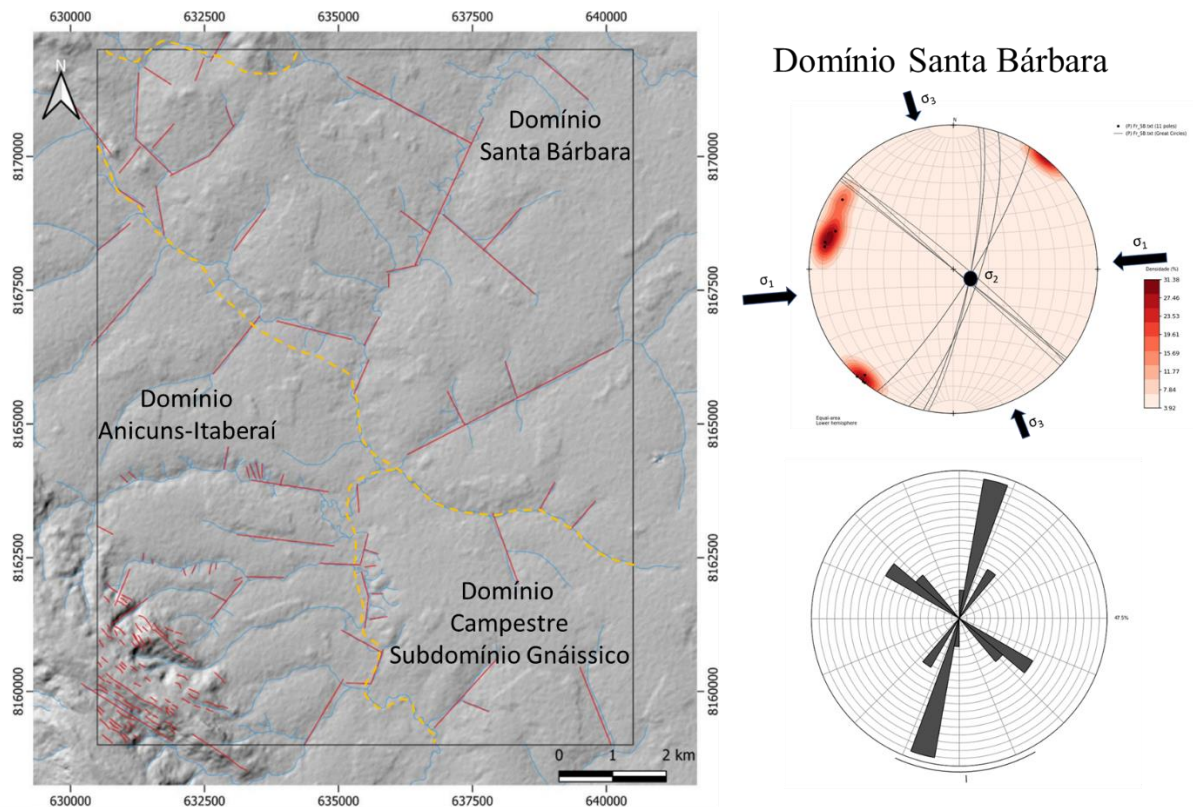


Figura 44: A esquerda, imagem de relevo sombreado com lineamentos identificados na área em vermelho. Em amarelo, separação dos domínios estruturas. A direita, estereograma e diagrama de roseta das fraturas do Domínio Santa Barbara.

Outras feições de caráter rúptil foram identificadas no domínio. As falhas observadas, por vezes associadas à veios de quartzo, possuem duas fases deformacionais, ambas posteriores a F_2 , uma vez que seus planos de fratura transpõem a foliação S_n . Outra possível relação entre as estruturas, seriam as falhas do tipo *strike-slip*, classificadas segundo Anderson (1951). Neste caso, a interação entre as falhas ocorreria como resultado de um único evento rúptil pós- F_2 . Apresentam direções preferenciais NW-SE, NE-SW, N-S e E-W (Figura 45), com direções de maior esforço (σ_1) aproximados para N-S, E-W e NW-SE.

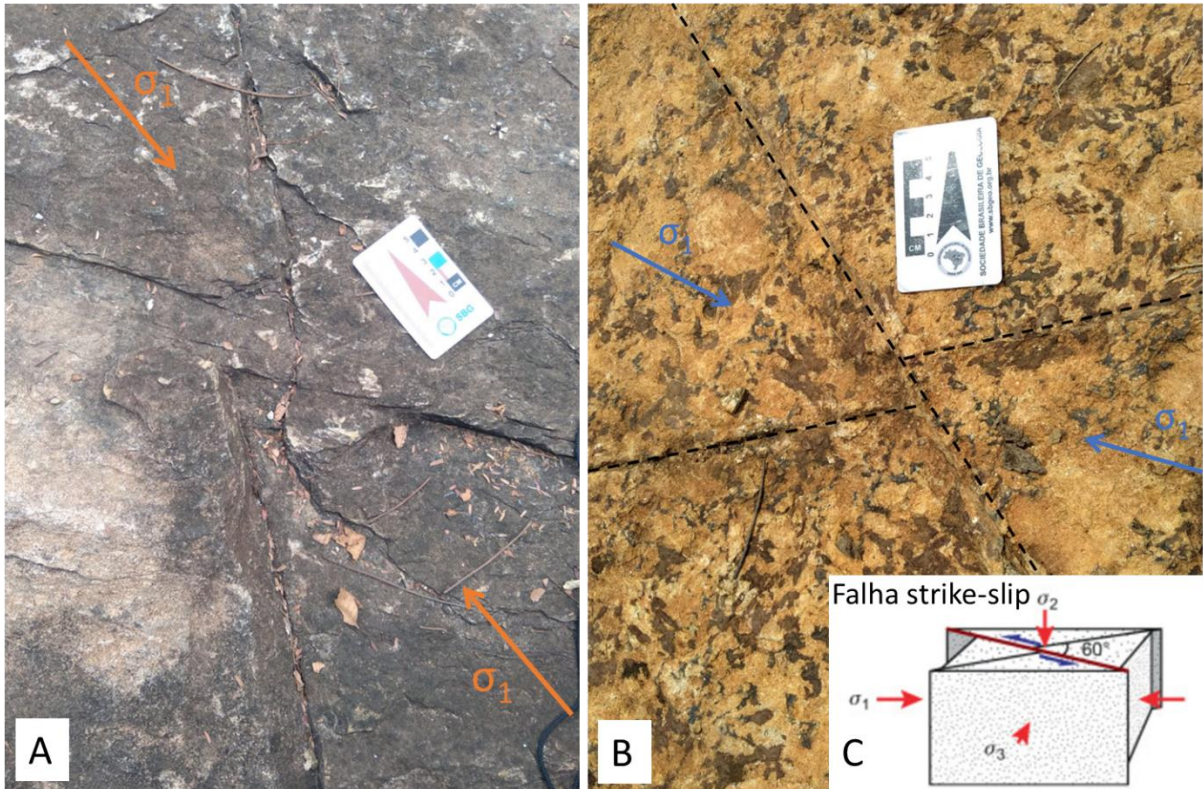


Figura 45: Em A (22TF02_006) e B (22TF02_135): Falhas *strike-slip* com diferentes atitudes. Em D, esquema da falha *strike-slip* segundo Anderson (1951).

Com as informações levantadas em campo, comparações com a bibliografia disponível e análises dos estereogramas, identificou-se uma possível fase deformacional de regime rúptil no domínio, pós-F₂, responsável pelas fraturas e falhas com direção preferencial de maior esforço para EW.

Há uma certa compatibilidade entre as atitudes identificadas nas estruturas rúpteis do Domínio Santa Barbara e do Domínio Sequencia Anicuns-Itaberaí, sugerindo que a fase deformacional rúptil seja correlacionada.

4.6. Ocorrências Mineraias

As ocorrências mineraias presentes na área 2 estão localizadas em duas litologias, no Metanortosito Santa Bárbara ocorrem titânio e vanádio, já nos depósitos aluvionares pode-se observar a ocorrência de areia e turmalina (Apêndice S). Também há a área marcada em roxo claro na porção centro norte que denota a presença de mineraias metálicas com a associação

mineral Fe-Ti-V englobando os litotipos: Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas, depósitos aluvionares, metanortosito e magnetitito Santa Bárbara, unidade psamo-pelítica Anicuns-Itaberaí e o complexo gnáissico-migmatítico Campestre (Figura 46).

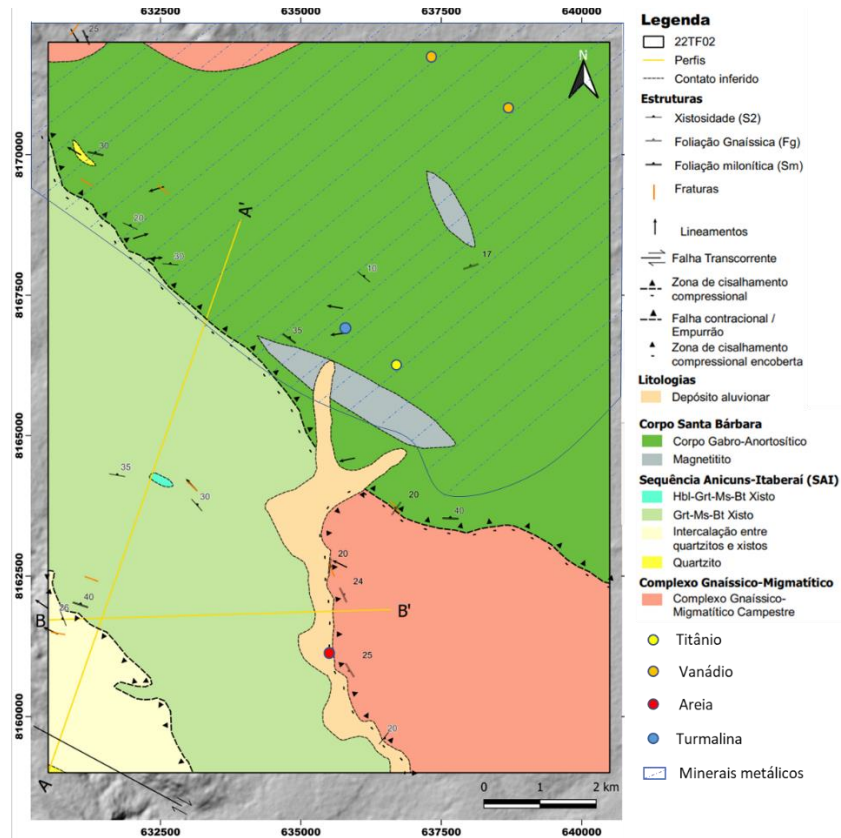


Figura 46: Ocorrências minerais presentes na área 2 relacionadas aos litotipos.

As associações elementares estabelecidas durante o processamento geoquímico (Fe-Mg-Cr-Ni-Co-V) relativo ao Santa Bárbara sobrepõem as ocorrências minerais de minerais metálicos (Fe-Ti-V), demarcando a unidade como um todo. A ocorrência de titânio identificada está próxima a um corpo de magnetitito mapeado, também relacionado a teores anômalos previamente identificado.

Existem alguns processos minerários em andamento dentro da Área 2, estes são destacados na Figura 47 abaixo. Grande parte dos processos está na fase de autorização de pesquisa sendo que a maioria destes é relacionado a substância argila e subordinadamente a ouro, ilmenita, níquel, ferro, gabro e gnaisse. A maioria dos processos em fase de concessão de lavra estão associados a minérios de titânio e ferro e subordinadamente a argila e diorito.

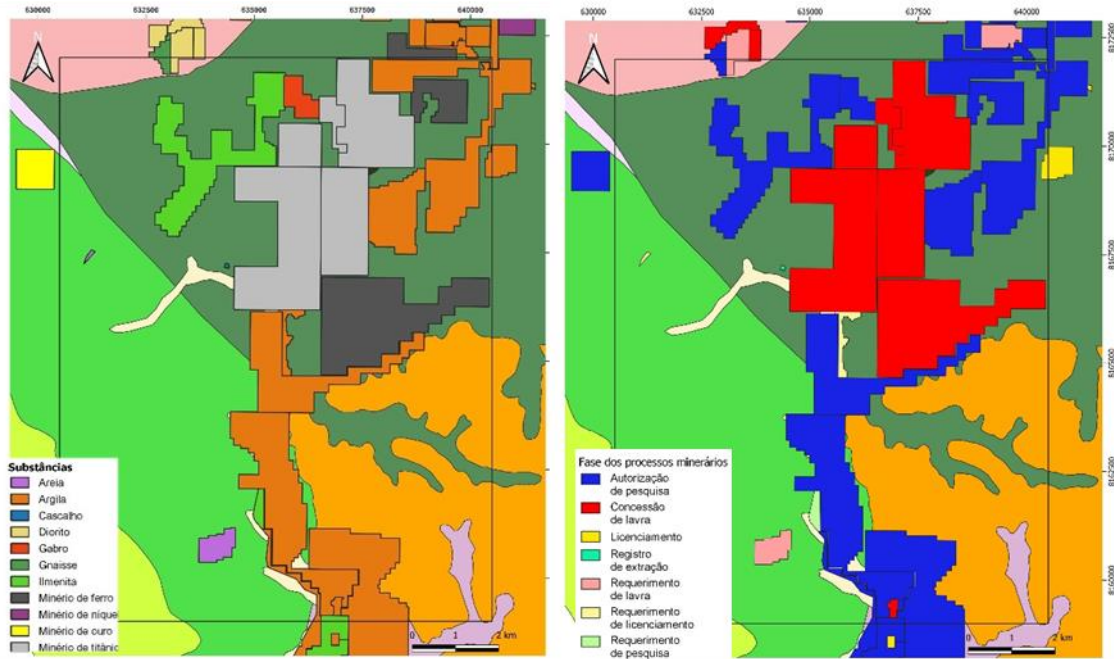


Figura 47: A figura relaciona as substâncias referentes aos processos minerários e suas respectivas fases. Fonte de dados: Folha Nazário – CPRM e ANM.

4.7. Geologia Ambiental

4.7.1. Estações Pluviométricas

Todas as estações pluviométricas utilizadas na elaboração do Mapa de Índice Pluviométrico Médio Anual (Apêndice H1) não se localizam dentro do polígono das áreas. Há uma baixa concentração de pontos de coleta hidrometeorológicas na região, tornando o dado obtido e processado menos preciso. Apesar disso, as informações adquiridas indicam variabilidade anual entre 1468 mm de chuva em uma porção muito restrita à sudoeste do polígono total (Área 4) e 1539 mm em uma estreita faixa contínua a nordeste (Área 2) alcançando a extremidade nordeste da Área 3. Há uma tendência crescente na média de pluviosidade partindo do sudoeste até nordeste.

A Área 2 possui uma das maiores amplitudes pluviométricas identificados na região de estudo, com índice anual entre 1483 mm a 1539 mm de precipitação média. A área também se caracteriza como o segmento de maior pluviosidade dentre todas do polígono.

4.7.2. Declividade e Hipsometria

A área de estudo se caracteriza por possuir elevações de terreno entre 555 metros, nos seus pontos mais baixos, e 1017 metros nas maiores altitudes. Estas últimas, se encontram na porção central do polígono regional, interceptando todas as quatro áreas mapeadas, delimitadas pela feição curva característica da Serra da Jiboia. O mapa (Apêndice H3) indica possíveis seguimentos não contínuos da estrutura principal para noroeste (Área 1) e sudoeste (Área 4), com altos topográficos aproximados de 789 e 904 metros, respectivamente. Na porção sudeste da Área 3, ocorre um aumento expressivo da elevação do terreno, o tornando acidentado. Com exceção da Serra da Jiboia, a Área 2 possui somente uma porção restrita em NNW com aumento significativo de altitude.

Predomina na área topografia de altitude moderada em torno de 644 metros, com baixos bem marcado pelas drenagens.

O mapa de declividade (Apêndice H2) demonstra predomínio de relevos suaves, variando entre plano a ondulado (Figura 48). As regiões mais acidentadas estão localizadas na Serra da Jiboia, com algumas porções errantes associadas, principalmente na Área 4. Relevos ondulado a forte ondulado são identificados na Área 3, dispostos na porção sudeste.

A Serra da Jiboia se caracteriza por relevos entre forte ondulado a escarpado em suas bordas, com seguimentos suaves ondulado à plano em sua porção central.

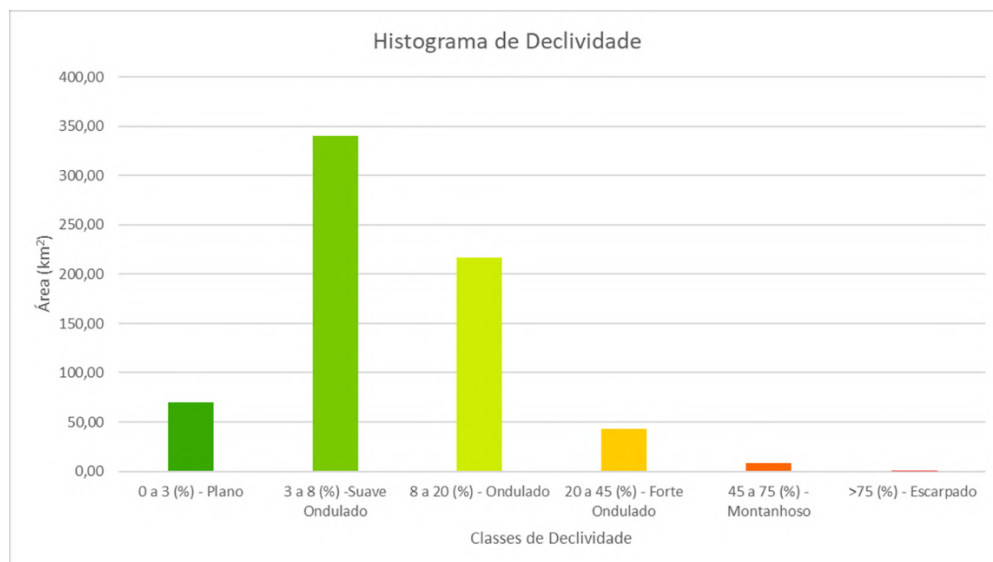


Figura 48: Histograma de declividade do terreno para a área de estudo regional.

4.7.3. Pedologia

O mapa pedológico (Apêndice H4) referente ao polígono regional, é composto somente por dois tipos de solo: Latossolo Vermelho ácrico e Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico (Tabela 4). Ambos estão presentes em todas as áreas mapeadas em diferentes proporções.

Tabela 4: Classificação dos solos presente com sua respectiva área ocupada em hectares.

Classe	Área (ha)
Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico	17506,02
Corpo hídrico	0,11
Latossolo Vermelho ácrico	34493,87

O Latossolo Vermelho ácrico são solos formados por material mineral, com horizonte B latossólico anteposto a qualquer outro horizonte A em 200 cm da superfície do solo, com coloração predominante vermelha nos primeiros 100 cm, e possuir caráter ácrico em um ou mais horizontes, inserido em 150 centímetros a partir da superfície do solo.

O Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico corresponde a solos constituídos por material mineral com presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa ou alta desde que seja conjugada com saturação por bases baixas ou de caráter alumínico, de coloração variada com cores vermelho-amarelada ou amarelo-avermelhada, com caráter eutrófico na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (variando a horizonte BA) (Santos *et al.*, 2018).

4.7.4. Uso e Ocupação do Solo

O mapa de uso e ocupação do solo e a tabela associada a ele (Apêndice H5) demonstram o predomínio atual de Pastagem no polígono regional, com um montante de 40.080,70 ha de área dedicados à formação, compondo 56% do total de todas as áreas mapeadas (Figura 49).

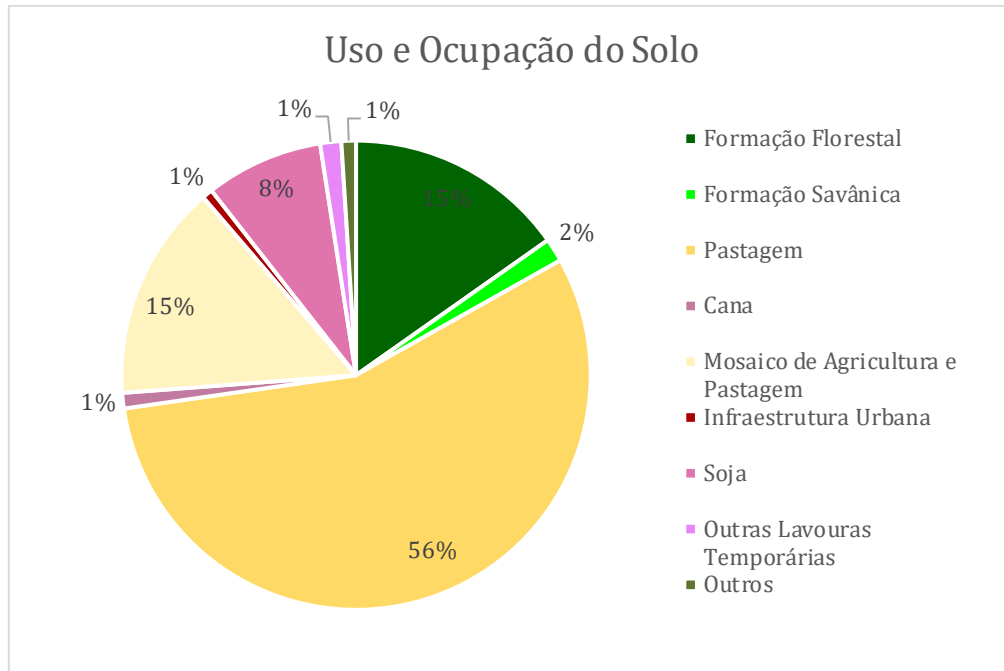


Figura 49: Gráfico em porcentagem referente ao uso e ocupação do solo no polígono conjunto (Mapbiomas).

Em seguida temos as classes de Formação Florestal e Mosaico de Agricultura e Pastagem, correspondente a 15% cada da concentração de terreno. A Formação Florestal se encontra preferencialmente distribuída entorno das drenagens e da Serra da Jiboia, com algumas pequenas porções dispersas na região. Também ocorre principalmente associada a Serra, a Formação Savânica (2%), disposta nas partes altas da feição.

Culturas como Soja (8%), Cana (1%) e Outras Lavouras Temporárias (1%) recobrem partes significativas do terreno.

4.7.5. Áreas de Proteção Permanente

A Lei nº 12.651, conhecida como “Novo Código Florestal”, define normativas gerais acerca da proteção da vegetação nativa, Áreas de Proteção Permanente (APP), áreas de Reserva Legal e de uso Restrito, dentre outras regulamentações.

Segundo o Art. 3º inciso II, do “Novo Código Florestal”, as Áreas de Proteção Permanente compreendem regiões com ou sem cobertura vegetal nativa, que possuem propósito ambiental de preservar a paisagem, a biodiversidade, a estabilidade geológica e os recursos hídricos. Além de contribuir com o fluxo gênico de fauna e flora, garantir o bem-estar das

populações humanas e proteger o solo. Alguns critérios de delimitações de APP's são relevantes para o estudo:

I) Faixas marginais de cursos d'água naturais, sendo eles perenes ou intermitentes, exceto os efêmeros, com largura mínima relativa ao tamanho do rio.

Com 30 metros de APP, em caso de drenagens com menos de 10 metros de largura.

Com 50 metros de APP, caso o curso varia entre 10 a 50 metros de largura.

Com 100 metros de APP, caso a drenagem tenha entre 50 a 200 metros de largura.

II) Locais ao redor de nascentes e olhos d'água perenes, raio mínimo de 50 metros, independente da topografia.

III) Topos de morro, montes, serras e montanhas de inclinação média superior a 25° e altura mínima de 100 metros, delimitam áreas referentes a dois terços da altura mínima de elevação (considerando a base.)

IV) Encostas, inteiras ou parciais, equivalentes a totalidade na linha de maior declive, com declividade maior que 45°.

As informações hidrográficas utilizadas foram disponibilizadas pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e processadas no sistema SIG ArcGis. Os dados tratados indicaram drenagens com variação de largura menores que 10 metros e menores que 50 metros, logo se classificam como portadores de APP's de 30 a 50 metros.

As nascentes e olhos d'água processadas que atendiam os critérios estabelecidos foram identificadas com um *buffer* de 50 metros (Apêndice H6).

As encostas e topos morros registrados no polígono regional não apresentaram os critérios mínimos para a adesão nas APP's, uma vez em que as encostas não alcançaram declividade superior a 45° e nenhum topo de morro não atingiu a inclinação média de 25°.

4.7.6. Unidades de Conservação (UC)

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi instituído pela Lei nº9.985 de 2000, a qual estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. As categorias de unidade de conservação são definidas pelo Art. 7°, como:

I) Unidades de Proteção Integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre;

II) Unidades de Uso sustentável: Área de Proteção Ambiental (APA). Área de Relevante Interesse Ecológico (ÁRIE), Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

O Art. 27 do Decreto n° 99.274/90 estabeleceu que em um raio de 10 km na área circundante de qualquer unidade de conservação, atividades que podem afetar a biota ficam subordinadas às normas editadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Tais normas encontravam-se dispostas na resolução n°13 do mesmo órgão, posteriormente revogada pela resolução n°428, de 2010, a qual regulamenta os procedimentos de licenciamento ambiental e empreendimentos de impacto significativo nas unidades de conservação (UCs) e zonas de amortecimento.

O estado de Goiás possui um dos menores índices de áreas legalmente protegidas, com apenas cerca de 3,63% do território protegido na forma de 21 Unidades de Conservação (principalmente parques e APAs) e cerca de 3,28% na forma de Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

O mapa de Unidades de Conservação foi confeccionado em SIG com o auxílio de dados contidos nos sites SIEG e SEMAD, obtendo três áreas de interesse para a área de estudo sendo duas Áreas de Proteção Ambiental e uma Reserva do Patrimônio Natural. (Apêndice H7)

Áreas de Proteção Ambiental (APA)

- Área de Proteção Ambiental Serra Da Jiboia

A APA Serra da Jiboia foi criada no ano 2000 pelo Decreto Estadual n° 5.176 e possui área de 21.751,00 ha, os municípios que a incluem são Nazário (38,39% da UC no município) e Palmeiras de Goiás (61,61% da UC no município). Tem por objetivo garantir os recursos ambientais, como exemplo cursos d'água, formações rochosas e fauna e controlar o uso a ocupação do solo na região. Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), não possui plano de manejo.

Para tanto, fica atribuída a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) a regulamentação para tráfego de veículos e atividades turísticas para

que previna e impeça a importunação da fauna e a sobrecarga de visitantes. Também deve analisar por meio de estudo de impacto ambiental a possibilidade de licenciamento para implantação de empreendimentos.

Em relação às áreas de estudo deste trabalho, a APA Serra da Jiboia está presente nas quatro áreas, localizada na porção centro-sul, inclusive é a região em que se encontram as maiores altitudes.

- Área de Proteção Ambiental Fazenda Primavera

A APA Fazenda Primavera foi criada no ano 2018 pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Santa Bárbara de Goiás por meio do Decreto Municipal nº 206 e possui área de 2.120,00 ha, está inserida no município Santa Bárbara de Goiás. Segundo o ICMBio não possui plano de manejo. Demais informações são escassas devido à data de criação da APA ser recente.

Em relação às áreas de estudo deste trabalho, a APA Fazenda Primavera está presente na porção SE da Área 2 e na porção NE da Área 3, e apenas menos da metade da APA está inserida dentro das áreas de estudo.

Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)

- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Palmeiras

A RPPN Fazenda Palmeiras foi criada no ano 1992 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) por meio da Portaria nº 67-N e possui área de 2.178,00 ha, está localizada no município Campestre de Goiás. Em relação às áreas de estudo, a RPPN não está inserida, porém é interessante constá-la no mapa pela proximidade com a porção sul da Área 3.

4.3.7. Fragilidade Ambiental

O mapa de fragilidade ambiental (Apêndice H8) evidência o predomínio da intensidade média de fragilidade ambiental no polígono regional, que ocorre como característica dominante em todas as áreas mapeadas, associadas à relevos planos e coberturas do tipo pastagem.

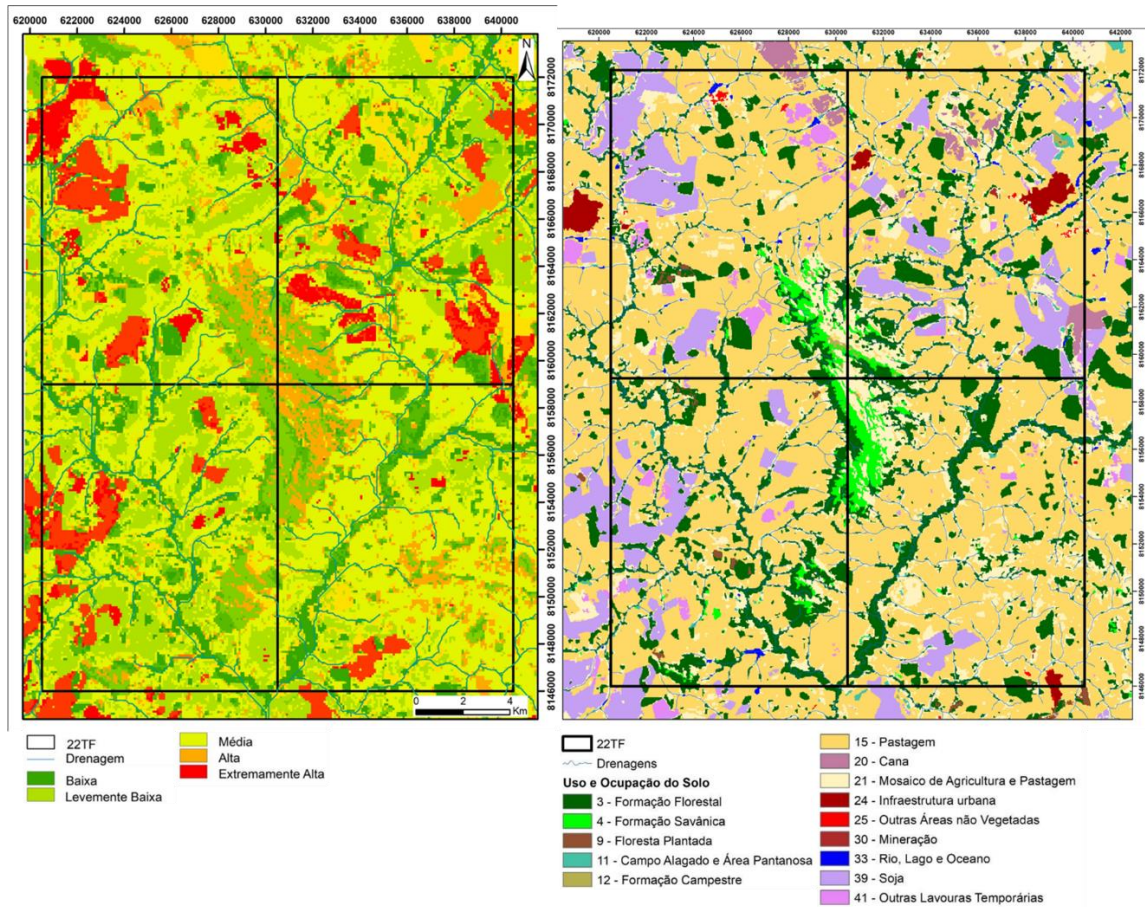


Figura 50: Fragilidade ambiental à esquerda e uso e ocupação da área à direita.

Os centros urbanos, identificados como infraestrutura urbana no uso e ocupação do solo, demonstram acentuada fragilidade ambiental em todas as ocorrências verificadas na região. Cultivo de cana também aparecem associadas à intensidade alta de vulnerabilidade (Figura 50).

A incidência da fragilidade ambiental com maior intensidade está relacionada diretamente a cultura da soja, com menores contribuições da classe outras lavouras temporárias.

As intensidades de fragilidade baixa a levemente baixa se encontram predominantemente no entorno das drenagens, nas encostas da Serra da Jiboia e morros, associados a formações savânica e florestal.

4.3.8. Suscetibilidade Hídrica a Erosão

A área do trabalho apresenta predomínio de intensidades baixa a moderada de suscetibilidade hídrica a erosão, ocorrendo em cerca de 74% da região, como indicado na Tabela 5.

As informações presentes no mapa de suscetibilidade hídrica a erosão (Apêndice H9), indicam a relação direta entre a suscetibilidade erosiva e a declividade do terreno (Figura 51), uma vez que as áreas mais acidentadas, com conotações fortemente ondulada e montanhosa representam maior sensibilidade à erosão. Áreas com relevo plano a suavemente ondulado, possuem suscetibilidade moderada a baixa.

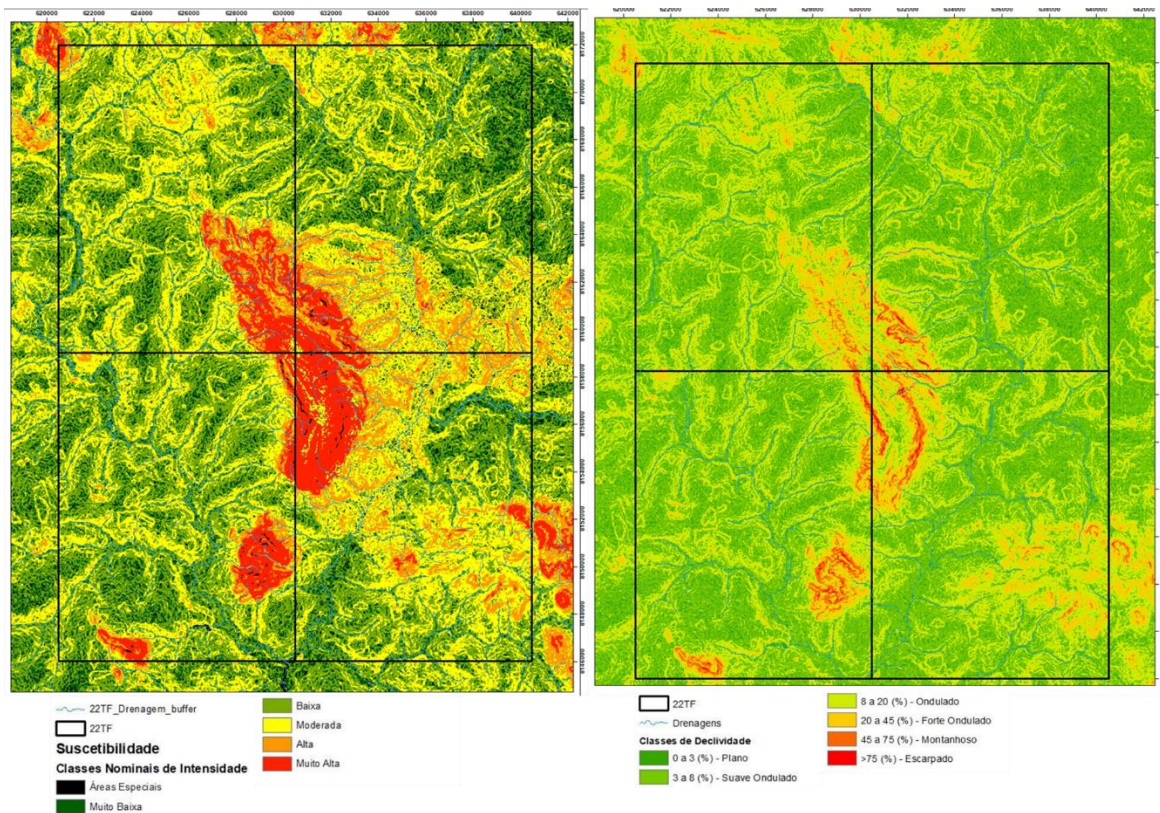


Figura 51: Suscetibilidade hídrica a erosão à esquerda em comparação com a declividade do terreno, à direita.

A relação estabelecida entre a declividade do terreno e a suscetibilidade hídrica não corresponde, necessariamente, à hipsometria da área. Visto que as regiões no topo da Serra da Jiboia e morros associados, possuem alguns dos trechos de menor susceptibilidade à erosão, ainda que componham uma área de grande altitude na região de estudo.

Tabela 5: Suscetibilidade hídrica à erosão mensuradas em classes nominais de intensidade e suas respectivas coberturas no polígono total.

Classes Nominais de Intensidade	Área (km²)
Áreas Especiais	13,7016153
Muito Baixa	76,3720972
Baixa	299,5588001
Moderada	230,0954589
Alta	61,0002891
Muito Alta	39,477756

5. DISCUSSÃO

5.1. Metamorfismo

As interpretações das assembleias minerais identificadas na área com o auxílio das estruturas verificadas em campo, indicam as condições metamórficas pelas quais as rochas da região foram submetidas. Pode-se classificar o metamorfismo atuante na área em metamorfismo regional orogênico, com o aumento progressiva da temperatura e pressão, metamorfismo hidrotermal e dinâmico, com a percolação de fluidos (potássicos/alcalinos no campestre) e ao longo de zonas de movimentação, respectivamente.

Para a unidade psamo-pelítica da SAI, em relação aos xistos a associação mineral contém oligoclásio + biotita + granada, o que de acordo com Zanardo & Navarro, é característica de fácies anfíbolito em rochas pelíticas. Outra associação inclui epidoto, menor proporção para micas e maior proporção de granadas, o que indica condições de maior P-T, porém ainda integrada a fácies anfíbolito.

A ausência de estauroлита nas amostras pode ser justificada pela grande quantidade de biotita presente, então não afeta a reação descontínua determinada que é $Bt + St (+Qtz) = Grt (+Ms +H_2O)$, logo é definido o campo na Figura 52 abaixo. O campo definido varia a pressão em 0,7-1,2 GPa e a temperatura entre 580-680 °C, define-se metamorfismo barroviiano.

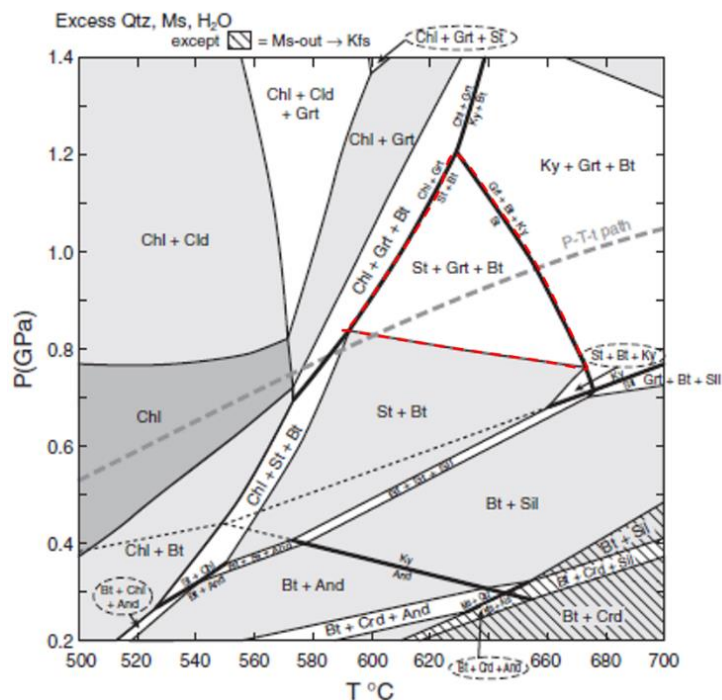


Figura 52: Diagrama KFMASH em pseudoseção P-T limitando em vermelho o campo de ocorrência para os xistos da unidade psamo-pelítica (Winter, 2014).

Para esta unidade ocorrem algumas alterações como epidotização, albitização e sericitização, estas indicam a ocorrência de processos hidrotermais durante o metamorfismo. Já os muscovita quartzitos apresentam basicamente a associação mineral com Qtz + Ms, a impureza e fragilidade da rocha leva a interpretar como um metamorfismo de baixo grau.

A paragênese mineral averiguada para o Corpo Santa Barbara correspondem a associação plagioclásio + hornblenda + granada, indicativa de fácies anfibolito (Figura 53). A granada não foi identificada em lâmina, porém era constante nos afloramentos, principalmente próximo as bordas da unidade. A marcante presença de hornblenda pode indicar anortosito do tipo hidratado cuja gênese está relacionada a anatexia de rochas ricas em plagioclásio (gabro) na presença de uma fase líquida rica em água (Selbekk & Skjerlie, 2002).

Indicado pelo número 6 na figura 53, a assembleia mineral característica da fácies anfibolito ocorre aproximadamente a uma temperatura de 600°C e pressão de 0,6 GPa, considerando um metamorfismo do tipo Barroviano e representa o pico metamórfico para a unidade.

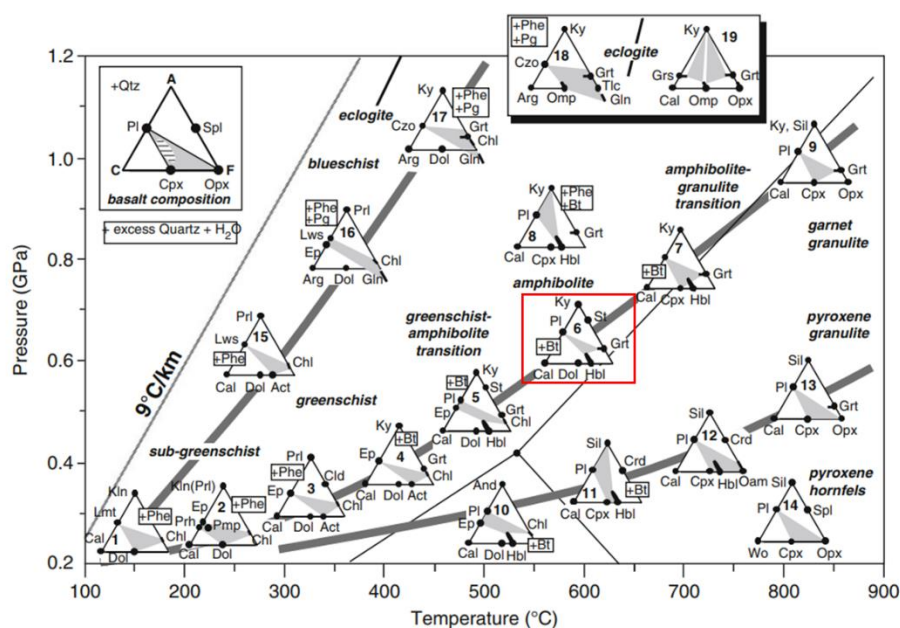


Figura 53: Metamorfismo de rochas máficas representado pelo diagrama ACF. (Bucher & Grapes, 2011).

Considerando a composição predominante da labradorita (An_{50-70}) na solução sólida do plagioclásio, há uma representação específica para a estabilidade da labradorita no sistema NCASH (Figura 54). Este modelo descreve o metamorfismo do anortosito e parte considerável do comportamento de gabros e basaltos. A estabilidade do mineral em questão ocorre para o metamorfismo orogênico ($20^{\circ}\text{C}/\text{km}$) a partir de 550°C , com pressão de $0,7\text{ GPa}$, parcialmente coincidindo com a fácies anfibolito identificada pelo diagrama ACF. A composição mineralógica indicada para o metamorfismo de rochas máficas nesta faixa abrange biotita (Figura 53), porém devido ao caráter tipicamente mais cálcico do anortosito, a mica predominante corresponde a margarita/paragonita, como indicado na figura 54 para o sistema NCASH.

Agregados máficos e félsicos compostos pela remobilização e geração de Hbl+Grt+Plag+Mrg marcam a foliação principal existente (F_2) no Corpo Santa Bárbara.

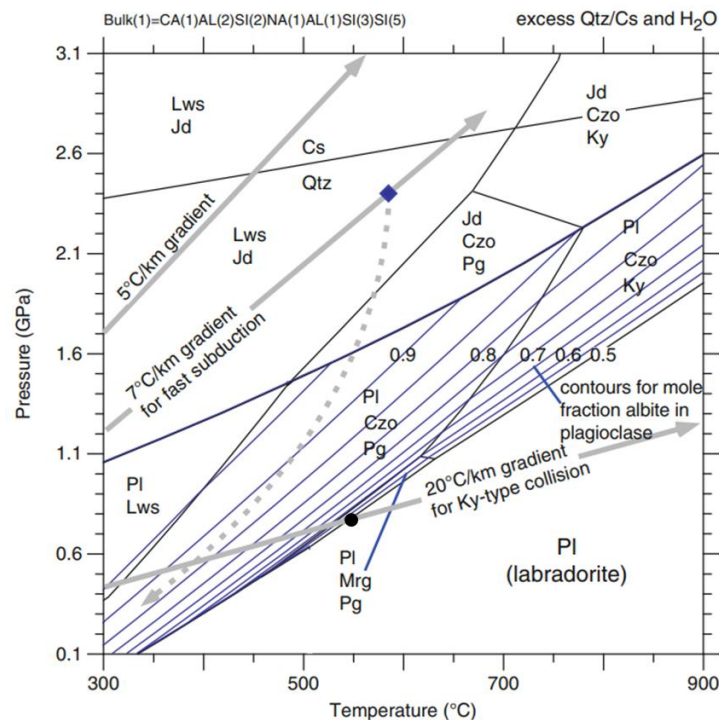


Figura 54: Distribuição de assembleias estáveis para a labradorita em sistema NCASH. Indicado em preto, início da estabilidade da labradorita em metamorfismo Barroviano (Bucher & Grapes, 2011).

A presença de epidoto + clinozoisita + mica branca (paragonita/margarita) como resultado de alterações do plagioclásio pode sugerir retrometarmorfismo do orógeno ou exumação crustal, em fácies xisto verde. A mica branca inclusa no plagioclásio resulta do processo de hidratação do plagioclásio primário, através da reação:



O aumento expressivo de margarita nas bordas da intrusão associada a zona de cisalhamento, também sugere hidratação do plagioclásio. A mica em conjunto com a remobilização da hornblenda define a trama protomilonítica (S_M).

O Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre corresponde a rochas com composição predominante de gnaisses, migmatitos e seus derivados. Possuem assembleia mineralógica de hornblenda + epidoto (clinozoisita) + plagioclásio + biotita + quartzo + granada. A complexa mineralogia associada ocorre devido ao processo anatético envolto, além da variação na intensidade da deformação e metamorfismo. Na fácies anfíbolito, a paragênese mineral plagioclásio + hornblenda + granada se estabelece, podendo alcançar temperatura e pressão que ultrapassem a curva do *melt*, o que resulta na formação dos migmatitos e suas porções ígneas associadas. Somente a presença de processos de anatexia indicam metamorfismo de médio a

alto grau para rochas máficas, a depender da composição do fluido (Bucher & Grapes, 2011) (Figura 55).

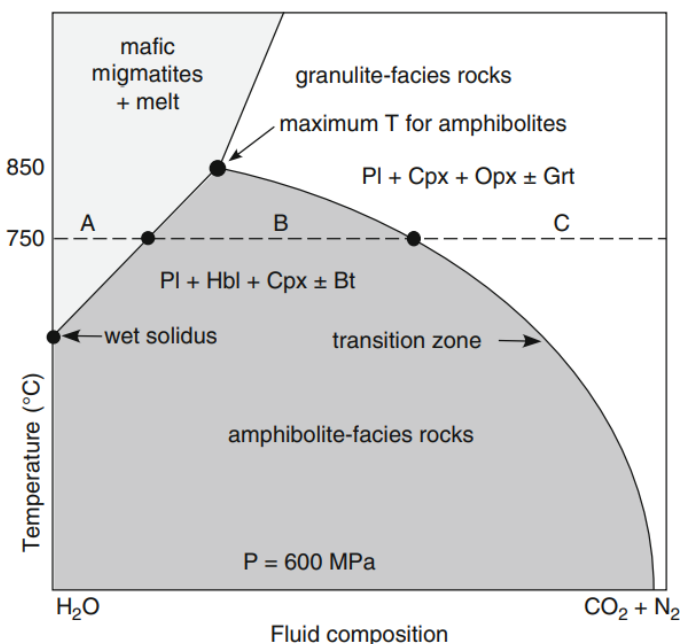


Figura 55: Diagrama esquemático isobárico da relação entre temperatura e composição de fluidos para as fácies anfíbolito e granulito (Bucher & Grapes, 2011).

Os epidotos envolvidos, além do aumento expressivo da biotita através da biotitização da hornblenda, podem sugerir fácies de mais baixo grau, como xisto verde, possivelmente como resultado do retrometamorfismo do orógeno ou exumação da unidade.

Há ainda duas direções de cisalhamento distintas que caracterizam o metamorfismo dinâmico nesta unidade caracterizadas por porfiroclastos de feldspatos rotacionados com bordas deformadas, exibindo sombras de pressão para ambos os lados. A assimetria dos sigmoides de ambas estruturas indicam cinemática sinistral. A presença de biotita dispersa na matriz em quantidade significativa, sugere percolação aquosa.

5.2. Evolução da Deformação na Área

A área de estudo se encontra inserida no contexto da acreção crustal durante os eventos orogênicos neoproterozóicos, através de mecanismos deformacionais que proporcionaram expressivo encurtamento crustal e amalgamação de terrenos envolvidos.

Esses processos compressoriais resultam em importantes episódios deformacionais, ainda que nem sempre preservados na área. Os primeiros eventos representam as orogêneses

Riaciana (~2,2-2,1 Ga) e Orosiriana (~2,0-1,8 Ga), mas todas as feições atribuídas a eles foram transpostas na região. A partir do terceiro evento (650-530 Ma) os registros são bem estabelecidos e de possível identificação na área (Lacerda Filho *et al.*, 2021). A evolução deformacional é polifásica, em geral com fases compressiva W-E.

Os indicativos encontrados sugerem pelo menos quatro fases deformacionais diferenciáveis, hierarquizadas devido ao estilo deformacional e orientação espacial das estruturas.

A orogênese Brasiliana corresponde ao evento deformacional mais importante da área, caracterizado por uma deformação progressiva em episódios distensivos e contracionais, com vergência final para o leste em direção do Cráton São Francisco, resultado da colisão continental do fim do orógeno.

Na área mapeada, a primeira fase (F₁) atuante corresponde a esforços compressivos na direção W-E, com a formação da foliação S₁ retratadas como o plano axial das dobras intrafoliais, além dos veios de quartzito de mesma orientação. Essas estruturas são mais bem expostas em afloramentos pontuais da SAI na Serra da Jiboia.

A segunda fase (F₂) deformacional Neoproterozóica corresponde a feição mais expressiva na área, originando a xistosidade (S₂) presente em quase todas as unidades. A continuidade da atuação de esforços compressivos W-E acarreta a formação de dobras isoclinais assimétricas de caráter regional, como a Serra da Jiboia.

As principais zonas de cisalhamento, tanto destrais quanto sinistrais, representam a progressão da terceira fase (F₃) deformacional compressiva, rompendo as dobras em uma tendência EW e NW/SE, em escala tanto regional como de afloramento, como a identificada na Serra da Jiboia.

A quarta fase deformacional (F₄) produz crenulação e clivagem espaçada verificadas apenas nos xistos da SAI.

5.3. Evolução Geotectônica

Para Lacerda *et al.* (2021) a evolução da área é formada por sucessões de processos orogênicos entre idades do Arqueano até o Paleoproterozoico, anterior a eventos extensionais e compressionais do Neoproterozoico. Estes eventos são iniciados com a seguinte sucessão:

formação de crosta oceânica, geração de sistema de arcos acrescionários, sequências vulcanossedimentares e colisão e inversão de margens passivas.

Especificamente para o Neoproterozoico, ocorrem eventos sucessivos que marcam o período, como subducção, atividade ígnea e ruptura do supercontinente Rodínia com aglutinação do Oeste Gondwana, provocando acreção de terrenos.

A análise estrutural realizada por Lacerda *et al.* (2021) aponta que durante o evento de amalgamação houve variação em relação ao regime deformacional, variando de compressivo a distensivo, porém os indícios do mapeamento tendem a distinguir a área de estudo para o regime compressivo, suportado principalmente pelo desenvolvimento de feições miloníticas.

No segmento sul do Arco magmático de Goiás as características geotectônicas apontam para magmatismo cálcio-alcálico que evoluem para ambiente colisional e margem continental ativa, identificadas através de intrusões graníticas que variam de tardi a pós orogênicas.

A partir de análises químicas, Lacerda *et al.* (2021) define que entre as idades 930-815 Ma marca-se processos de subducção e ascensão que geram arcos insulares, estes englobam a Sequência Arenópolis Piranhas (910-890 Ma) e o Arco Anicuns-Sanclerlândia (830-815 Ma). O último contém a Sequência metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí, caracterizada por sedimentação química e psamo-pelítica, e que evidencia a fase compressional da área de estudo.

Para Laux *et al.* 2004 o principal evento metamórfico ocorreu em 630 Ma com o fechamento do Oceano Goiás, evidenciado por datação através de titanitas e granadas. Onde para Lacerda *et al.* (2021) logo após, gera as intrusões máfica-ultramáficas, como exemplo Santa Bárbara e intrusão de corpos graníticos sin a tardi tectônicos como o Campestre. Ao fim da evolução tectônica (545-510 Ma) ocorrem a acomodação dos esforços ao longo das zonas de cisalhamento transcorrentes, marcando o período pós-tectônico pelo surgimento de corpos graníticos sin a pós-cinemáticos, contudo, estas evidências não são encontradas na área de estudo.

Os eventos tectônicos finais acrescentaram à região intensa deformação nas unidades Neoproterozóicas por meio de processos compressionais de direção E-W, com dobramentos e falhas e inclusive a formação de zonas de cisalhamento em direção similar aos lineamentos, como pode-se observar localmente na porção noroeste do mapa estrutural, e escape lateral marcado pela falha transcorrente de direção NW-SE na porção sudoeste do mesmo mapa (Apêndice U).

5.4. Potencial Econômico

A área do mapeamento integrado está inserida no contexto geológico do segmento sul do Arco Magmático de Goiás. A região possui significativo potencial metalogenético para ouro, cobre, níquel sulfetado, MRI (rochas ornamentais, rochas e minerais industriais), dentre outros. Os elementos de interesse econômico possuem considerável variedade quanto ao tipo de recurso, porém as ocorrências são de pequeno a médio porte.

A região de Nazário é rica em substâncias minerais e mostra-se com diversidade em relação às substâncias exploradas na área. Inclusas as quatro áreas mapeadas a área total é de 520 km², destes, 119,81 km² são destinados à mineração, ou seja, pouco mais de 23% da área de mapeamento possui processos minerários em andamento. No total são 12 substâncias diferentes requeridas, com destaque para ouro e argila, a relação entre estes dados está expressa na Figura 56.

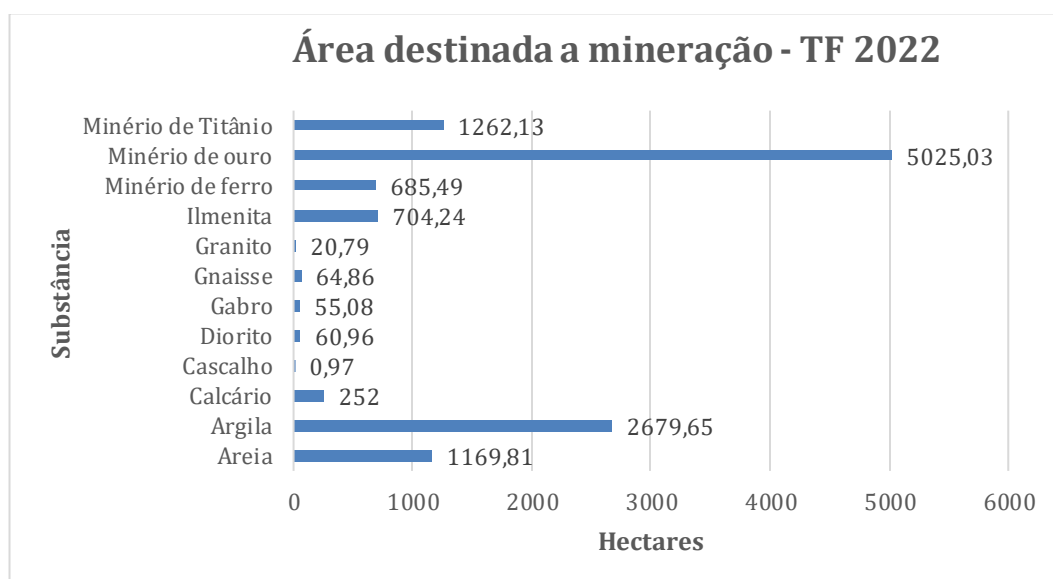


Figura 56: Área destinada a mineração em relação à substância requerida na área integrada.

Os processos estão em diferentes fases, porém a fase de autorização de pesquisa é a de quase metade dos 66 processos minerários na área total de mapeamento (Figura 57), ou seja, ainda não há extração mineral em relação a estes.

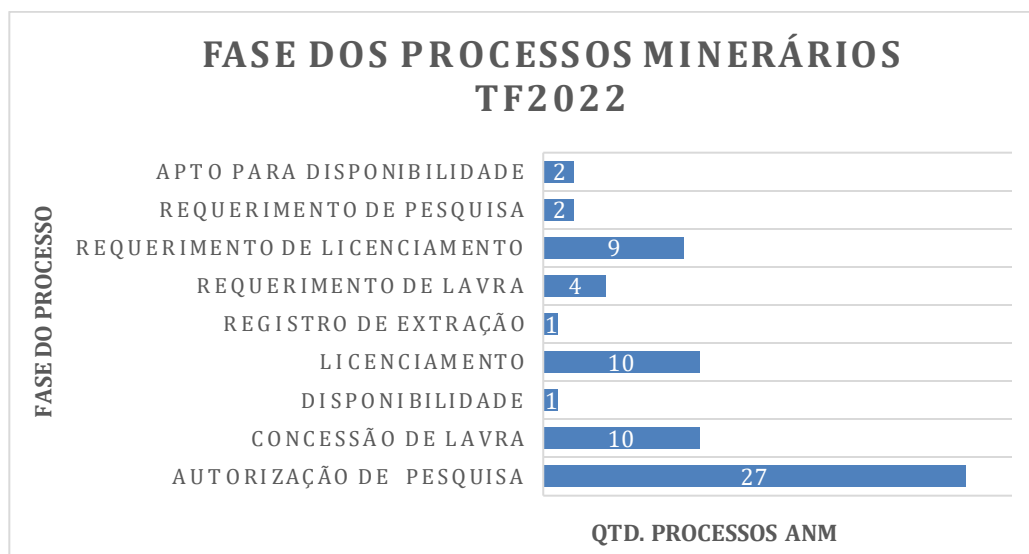


Figura 57: Processos minerários relacionando fase e quantidade associada na área integrada.

Estes processos relacionados acima apresentam os dados de recursos minerais associados a área de mapeamento, porém durante a etapa de campo foram confirmadas as ocorrências e identificadas novas com potencial para se tornar um recurso mineral a ser explorado. Na tabela 6 estas 15 substâncias estão associadas as áreas de mapeamento em que ocorrem, destaca-se a brita que possui ocorrência em todas as áreas.

Tabela 6: Relação das ocorrências minerais e em que área do mapeamento se encontra.

Ocorrência Mineral				
Substância	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Areia				
Argila				
Brita				
Calcário				
Cascalho				
Caulim				
Laterita				
Magnetita				
Manganês				
Ouro				
Remineralizadores				
Rocha Ornamental				
Talco				
Ti-Fe-V				
Turmalina				

Os recursos minerais identificados na área 2 ocorrem em diferentes arcabouços geológicos, estando associadas as características litológicas da rocha em si ou a processos de intemperismo posteriores. Dentre as classes de rochas e minerais industriais, verificou-se a presença de argila, caulim e brita. Para substâncias metálicas, titânio, ferro e vanádio. E somente uma única ocorrência de gema, representada pela turmalina preta (Apêndice S).

Para alguns bens minerais listados o potencial econômico já é conhecido, uma vez em que se encontram em fases avançadas do processo minerário, ou houve paralização da exploração em depósitos conhecidos.

- Argila

Na porção sul da área, próximo a uma drenagem adjacente ao Rio Anicuns, verificou-se a extração de argila para uso na indústria de cerâmica vermelha. O recurso está inserido no Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre e se caracteriza por possuir solos bem desenvolvidos, de coloração marrom claro (Figura 58).

Há requerimento de pesquisa para extração de argila em todas as três grandes litologias da área: Corpo Santa Bárbara, Sequência Metavulcanossedimentar Anápolis-Itauçu e Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre, predominantemente próximos as drenagens. Nos setores central e sul da área de estudo, correspondentes a SAI a oeste e ao Campestre a leste, ocorrem espessas coberturas de solo, sugerindo avançado processo intempérico do substrato rochoso, produzindo ambiente propício para depósitos de argila.



Figura 58: Em A, visão geral da frente de extração de argila, ponto 22TF02_013. Em B, detalhe do material retirado.

Como mostrado, o potencial econômico da argila na região já é uma realidade, com a extração do material e seu subsequente processamento nos municípios próximos na produção de tijolos e telhas para construção civil.

- Caulim

Localizado na porção centro-norte da área de estudo, no contexto litológico do metagabro-anortosítico Santa Barbara, há a ocorrência de caulim próximo a cava parcialmente recoberta da Titânio Goiás. O recurso mineral está inserido na porção central da intrusão, em que o caráter ígneo do gabro-anortosito ainda predomina sobre o metamórfico.

A caulinização do anortosito produz um perfil de alteração com camadas que variam de coloração branca amarelada em sua base, a bege sobreposta. Logo acima, já se encontra o horizonte de solo orgânico (Figura 59).



Figura 59: Caulim observado em corte, ponto 22TF02_025. Ao fundo, visão geral do afloramento com indicação da localização do detalhe.

Não há processo mineralógico relacionado a exploração de caulim na região. A localização da ocorrência, adjacente a uma cava parcialmente recoberta, facilitaria o escoamento da possível produção utilizando acesso previamente construído. Nos municípios próximos, já existe a produção de cerâmicas para construção civil.

- Brita

Cerca de 500 metros fora do limite norte da área, entre as drenagens secundárias dos Córregos Marinheiro e Taboquinha, situa-se a pedreira da empresa BRITAGO Mineração, Indústria e Comércio LTDA que se encontra com atividades paralisadas. A pedreira está inserida na porção norte do Complexo Gnáissico-Migmatítico (Figura 60).



Figura 60: Vista frontal da pedreira da empresa BRITAGO. Ponto 22TF02_132.

Segundo informações da ANM, a pedreira está inclusa em um processo da BRITAGO para requerimento de lavra de diorito para uso em brita em uma área de 11,67 hectares, porém este processo está arquivado desde agosto de 2015. A sua volta também se encontra outros processos protocolados, três destes com concessão de lavra e que tiveram os trabalhos suspensos em outubro de 2018.

As rochas encontradas no local podem variar desde gnaisses até dioritos, os gnaisses possuem granulação mais fina e coloração acinzentada enquanto os dioritos têm coloração clara e textura porfírica (Figura 61).

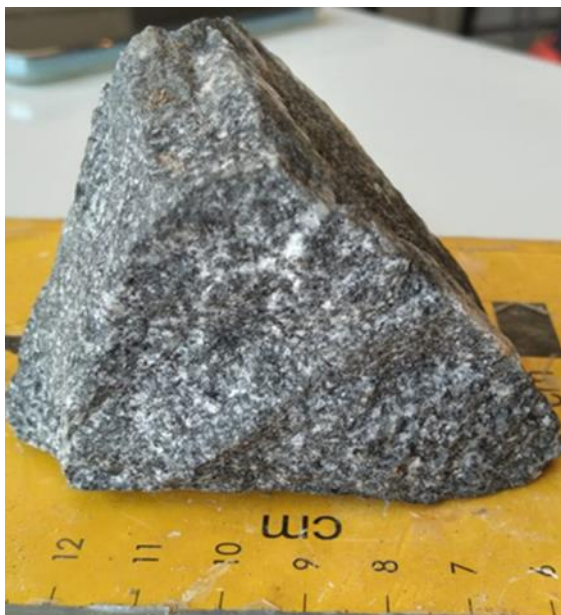


Figura 61: A amostra representa o diorito. Ponto 22TF02.

Segundo o site da empresa, os produtos da BRITAGO são: rachão (1-3 polegadas), brita 0 (6-13 mm), brita 1 (13-20 mm), areia (grossa, média e fina) e pó de brita (< 6 mm). (Figura 61)



Figura 62: Produtos comercializados pela BRITAGO.

Outro empreendimento desativado foi encontrado no ponto 22TF02_008, a pouco mais de um quilômetro a sudoeste da pedreira da BRITAGO, este conta com muitos matacões soltos de composição semelhante a pedreira (Figura 63). Está inserido em um processo da empresa GOTABRI Mineração e Transportes LTDA com autorização de pesquisa para gnaiss com uso para brita em uma área de 23,44 hectares, sua última atualização foi em junho de 2015. A GOTABRI também possui outro processo adjacente já na fase de requerimento de lavra para mesma substância e uso, este em uma área menor, de 1,68 hectares.



Figura 63: Empreendimento desativado da empresa GOTABRI. Ponto 22TF02_008.

Devido ao fato de que os pontos mais relevantes para a extração de rocha com uso para brita já são conhecidos e inclusive contam com processos minerários relacionados, o potencial econômico associado a estes locais já é comprovado. Entretanto, como é possível visualizar no mapa de ocorrências minerais em anexo, o ponto 22TF02_159 também possui potencial para esta finalidade, devido à proximidade com os outros dois pontos citados. Com estudos posteriores pode se tornar viável futura extração em associação com a pedreira já existente.

- Substâncias Metálicas (Titânio, Ferro, Vanádio)

Grande parte do setor norte da Área 2 é recoberto pelo Corpo Santa Bárbara, composto por uma intrusão acamadada gabro-anortosítica metamorfisada. Nele, ocorrem corpos de magnetito que afloram em blocos mineralizados em ilmenita, magnetita, sulfetos, espinélio, hematita e caulinita (Lacerda Filho *et al.*, 1999). Previamente, depósitos de minério de titânio já foram prospectados na região pelas empresas Titânio Goiás Mineração, Indústria e Comércio LTDA e Metais de Goiás S/A.

Dados geoquímicos de rocha indicam gênese do depósito titanífero de Santa Bárbara como resultado de processos de fracionamento magmático oriundos de um magma parental basáltico toleítico em que, a interface produzida pela imiscibilidade de dois líquidos magmáticos criaria barreira geoquímicas que concentrariam as mineralizações (Silva, 1991; Lacerda Filho *et al.*, 1999).

A Titânio Goiás comercializava o minério na forma de ferro titanífero fino e bitolado voltado para a indústria siderúrgica. Análises químicas realizadas pela empresa indicam teor médio de 20% de TiO_2 para o recurso explorado na região (Figura 64).

Determinações	Valores (%)	
Determination	Value (%)	
Determinaciones	Valor (%)	
DADOS QUÍMICOS	Sta. Bárbara	Itabira
CHEMICAL DATA	Goiás	MG
DATOS QUÍMICOS	T.M.	T.M.
TiO_2	20,00	20,100
Fe	42,540	51,700
MgO	0,710	0,300
CaO	0,032	<0,010
SiO_2	1,760	1,790
Al_2O_3	6,690	2,890
Na_2O	0,740	<0,100
K_2O	0,029	<0,010
Mn	1,741	0,240
Cr	0,130	<0,010
Zn	0,072	0,036
P_2O_5	0,018	0,010
S	0,029	0,032
Sn	0,001	0,370

T.M. - Teor Médio
Medium Content
Medio Contenido

Figura 64: Dados químicos com teores médios do minério disponibilizados pelo site da Titânio Goiás.

Atualmente, há processos minerários no Corpo Santa Bárbara para pesquisa de ilmenita com finalidade industrial e concessão de lavra para minério de ferro sem uso especificado. A exploração do minério de titânio encontra-se oficialmente paralisada. Todos os processos que estavam em fase de concessão de lavra foram renunciados.

Mineralizações de ferro, vanádio e titânio associados ao gabro-anortosito Santa Bárbara já foram anteriormente relatadas (Silva, 1992), em especial nas unidades magnetíferas. Entretanto, pouco foi estudado acerca da viabilidade econômica da prospecção do vanádio.

Há dois tipos de depósitos de Fe-Ti-V ortomagmáticos, de acordo com o óxido dominante: Subtipo 1, de ilmenita, associado a complexos anortosíticos, e Subtipo 2, de titanomagnetita, associado a complexos máfico-ultramáficos e sills gabróicos anortosíticos, como o referente ao Corpo Santa Bárbara. Segundo Gross (1996), as intrusões gabro-anortosíticas são responsáveis pelos maiores depósitos de vanádios conhecidos, como a Zona Superior do complexo de Bushveld, na África do Sul.

Durante o mapeamento foi identificado outro corpo de magnetitito ainda não cartografado por levantamentos anteriores. Localizado na porção central da área, próximo ao

limite litológico da unidade, os afloramentos seguem os padrões das mineralizações previamente caracterizadas (Figura 65). Por vezes, os blocos são retirados dos campos de pastagem e cultivo e empilhados nas vegetações próximas (Figura 65C).



Figura 65: Em A, extensa área recoberta com magnetitito de dimensões menores. Em B, blocos decimétricos rolados em uma lavoura. Em C, empilhamento de blocos retirados de plantações.

O novo corpo de magnetitito mapeado pode conter potencial econômico para ferro, vanádio e titânio. A localização da ocorrência próxima a GO-060, também é um fator favorável ao potencial econômico. Entretanto a área já está parcialmente requerida para pesquisa de minério de ferro com fins industriais.

- Turmalina

No extremo sul da área, inserido no contexto no Complexo Gnáissico-Migmatítico Campestre, afloram alguns blocos muito alterados com ocorrência de turmalina negra. Localizado próximo a uma drenagem, no ponto 22TF02_014, os cristais formam prismas longos euédricos a subédricos, com até 3 cm (Figura 66).



Figura 66: Cristal euédricos de turmalina negra em afloramento, ponto 22TF02_014.

A prospecção da turmalina negra com finalidade de gema não é viável devido a sua ocorrência extremamente restrita, o afloramento com o recurso em questão, era composto de poucos blocos rolados circundados por laterita. Porém com a ocorrência de pegmatitos a turmalina pode ser considerada para a categoria de minerais e rochas industriais como cristal piezoelétrico, recomenda-se pesquisa posterior neste sentido.

5.5. Aspectos Ambientais

Lixão Desativado – Santa Bárbara de Goiás

Durante o trabalho de campo notou-se a existência de um lixão dito desativado na área rural de Santa Bárbara de Goiás, porém o mesmo ainda parece ter algum tipo de atividade pois estava com lixo recente, queimando lentamente e com fumaça visível, logo, não parece completamente desativado (Figura 67). Segundo o Ministério Público do Estado de Goiás (2021), até o ano de 2019 o município declarou não possuir plano municipal de gerenciamento de resíduo sólido



Figura 67: Lixão desativado no município de Santa Bárbara de Goiás. Ponto 22TF02_028.

O Lixão possui área de aproximadamente 45.000 m². As condições do lixão se fazem notar principalmente pela proximidade com duas casas na região, que estão a menos de 200m

de distância e ainda com o perímetro urbano que está a menos de 2km do lixão. A partir da Instrução Normativa n° 005 de 2014 fica definido a distância mínima de 500m para domicílios rurais e de 3km para perímetro urbano, neste sentido entende-se que o lixão é irregular (Figuras 68 e 69).



Figura 68: Destaca-se a proximidade do lixão com casas da região. Ponto 22TF02_028.



Figura 69: Vista da parte frontal do lixão ao lado da estrada, pode-se notar fumaça em vários pontos da área. Ponto 22TF02_028.

Os lixões devem ser substituídos por aterros sanitários pois estes possuem um maior controle de possíveis danos, evitam a contaminação do ar, água e solo de forma que os produtos do lixo como chorume e gases tóxicos são tratados e não poluam o meio ambiente. Pela Lei nº 14.026/2020 Art. 54 fica definido que todos os municípios do país deveriam ter apresentado ao final do ano de 2020 um plano para extinguir todos os lixões juntamente com o planejamento financeiro para subsidiar tal obrigação.

Ao final do ano de 2024 finda o prazo, já prorrogado, para que municípios com menos de 50.000 habitantes apliquem o planejado e resolvam a situação, o que é o caso de Santa Bárbara de Goiás, que de acordo com os dados mais recentes do IBGE (2020) soma população total de 6.634 habitantes.

Notícia publicada no site do Ministério Público de Goiás em 2010 aborda um acordo realizado entre o município e Promotoria de Justiça para implantação de aterro e recuperação do local de disposição dos resíduos. Conforme a notícia, há falta de planejamento ambiental no local, falta licenciamento ambiental e possibilidade de contaminação das águas subterrâneas por absorção de chorume, isto aumenta o risco a saúde pública e ao meio ambiente.

Além das obrigações listadas acima, o município também se compromete a reprimir a criação de aterros clandestinos, implantar coleta seletiva, construir e dar manutenção a uma usina de reciclagem de lixo. Caso houvesse descumprimento das condições citadas, estipulou-se multa de R\$ 500,00 diários.

Em março de 2022 foi noticiado pelo site do município de Trindade que a SEMAD-Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável autorizou que o Aterro Sanitário Municipal de Trindade recebesse os resíduos sólidos dos municípios de Campestre de Goiás, Santa Bárbara, Avelinópolis e Goianira. O Aterro conta com algumas medidas sanitárias como manta de impermeabilização, técnicas de manejo e queima de gases.

Ainda segundo a matéria publicada “Job Martins, prefeito de Santa Bárbara, disse que o município já tinha recebido quase R\$ 4 milhões de multas por não ter local apropriado para seus resíduos sólidos.”

De acordo com o Manual de Licenciamento Ambiental, para o encerramento de um lixão deve-se aplicar o plano de recuperação de área degradada (PRAD) que inclui entre os requisitos: plano de confinamento dos resíduos sólidos; indicação da área de empréstimo de

solo; plano de revegetação; restrições para o uso futuro da área; cronograma de execução de obras e de monitoramento, dentre outros.

Voçoroca

Sulcos, ravinas e voçorocas são feições comuns no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Resultado da erosão do solo desprotegido pelas intempéries e chuvas, a voçoroca é formada pela injeção de água neste solo que fica acumulada e causa erosão de dentro para fora até que a camada mais superficial de solo ceda, sua ocorrência pode estar associada ao substrato rochoso, relevo, fatores climáticos, hidrológicos, tipo e uso do solo (Gomes *et al.*, 2021).

Na área de estudo, verificou-se a presença de uma voçoroca de escala decamétrica nas proximidades de um corpo d'água (Figura 70). A feição aumenta à medida em que se afasta da mata ciliar se propagando em direção a pastagem, associada a uma região de fragilidade ambiental média a alta (Figura 71). A formação de voçorocas é usualmente atribuída a atividades antropogênicas (Gomes *et al.*, 2021), como a abertura de pastagens voltada para pecuária, atividade que corresponde a 56% da ocupação do solo da área do mapeamento integrado.



Figura 70: Voçoroca próxima a drenagem com descarte de entulho. Ponto 22TF02_021.

A voçoroca está inserida no Complexo Santa Barbara, em um solo Latossolo Vermelho ácrico. Em geral, há uma tendência em relacionar esse tipo de feição erosiva a formações sedimentares arenosas, entretanto, variações abruptas nos terrenos cristalinos, além da ação humana, também podem criar ambientes propícios para a propagação do voçorocamento. No caso, a voçoroca se encontra inserida em um lineamento negativo, possivelmente fratura, identificado durante a interpretação foto-estrutural, o que poderia influenciar a erosão local.



Figura 71: O voçorocamento progride em direção ao terreno descampado, pastagem.

Há ainda outro agravante relacionado a esta ocorrência. Em uma tentativa de conter o avanço da erosão, adotou-se o descarte de entulhos como forma de preencher a voçoroca (Figuras 72 e 73). O material descartado se mistura com resíduos comuns, resultando na degradação do ambiente, tanto em superfície quanto em profundidade.

A Lei nº 12.305 de 2010 estabelece no Art. 47 inciso II que fica proibida a destinação ou disposição final de resíduos sólidos na forma de lançamento in natura a céu aberto, em complemento, a Lei nº 9.605 de 1998 no Art. 6 estabelece que deve ser observado pela autoridade competente alguns aspectos ao impor e gradar a penalidade: gravidade do fato considerando motivos e consequência para saúde pública e meio ambiente, antecedentes no âmbito ambiental e situação econômica.



Figura 72: Descarte de entulho e lixo comum dentro da voçoroca. Ponto 22TF02_021.

Recomenda-se que a contenção e correção de áreas degradadas por voçorocas devam ser feitas através da retenção de sedimentos dentro da erosão, controle da erosão na cabeceira da encosta, e revegetação com espécies adequadas das áreas de captação e internas das voçorocas (Andrade *et al.*, 2005).



Figura 73: Descarte de entulho em detalhe.

Entretanto, há alguns estudos (Santos & Junior, 2007; Cunha *et al.*, 2014; Silva & Martins, 2016) que avaliam o uso do entulho de construção civil, de maneira controlada, como forma de conter a erosão. Nestes casos, a utilização de resíduos sólidos inertes ocorre por meio de procedimentos que incluem seleção de materiais adequados - restos de construção e demolição, galhos e folha -, a gestão hídrica e por último, a recomposição da vegetação. Por vezes, processos de compostagem são utilizados para auxiliar a recuperação do meio biótico do solo.

6. CONCLUSÃO

A unidade psamo-pelítica da Sequência Metavulcanossedimentar Anicuns-Itaberaí localizada entre as porções noroeste e sudoeste da Área 2 compreende as litofácies xisto, intercalação entre xisto e quartzitos e quartzito. A xistosidade é bem marcada com orientação NE-SW e o grau metamórfico é alto de fácies anfíbolito superior.

O Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre aflora no noroeste e sudeste da área e engloba as unidades metatexítica e diatexítica, com predomínio de gnaisses tonalíticos migmatizados, produtos de metamorfismo dinâmico que resulta em feições miloníticas, ocorrem também veios de feldspato e diques pegmatíticos.

Aflorante na porção norte-noroeste da área, o Corpo Santa Bárbara é composto por corpo gabro-anortosítico e lentes de magnetitito. É uma intrusão máfica-ultramáfica acamadada e metamorfisada que possui contato com a encaixante delimitado por uma zona de cisalhamento compressional de direção similar a lineação mineral. Nota-se foliação incipiente e texturas cumuláticas preservadas, definido com grau metamórfico em fácies anfíbolito.

A evolução deformacional da área de mapeamento integrado está associada a progressão da orogênese Brasileira que é marcada por eventos compressionais, a exemplo da zona de cisalhamento que acompanha o Corpo Santa Bárbara, em direção ao Cráton São Francisco para leste.

A primeira fase de deformação é associada à foliação S1, às dobras intrafoliais e veios de quartzo na unidade psamo-pelítica SAI, já a fase 2 caracterizada pela xistosidade que é bem preservada por toda a Área 2 se associa também a dobra isoclinal assimétrica regional na Serra da Jiboia. A fase 3 também recebe bastante destaque na Área 2 pela extensa zona de

cisalhamento que ocorre nos limites do Corpo Santa Bárbara esta fase deformacional compressiva ocorre também cortando dobras. A fase 4 distingue-se pelas crenulações e clivagens espaçadas, feições que ocorrem de forma mais incipiente na área de estudo.

Com pouco mais de 23% da área total de mapeamento contendo processos minerários para 12 diferentes substâncias, percebe-se logo a importância da região para a mineração. O potencial econômico associado à Área 2 se destaca para argila, brita, substâncias metálicas (Ti-Fe-V), turmalina que pode ser viável para aplicações na indústria e caulim que está correlacionado com a associação metálica descrita.

Em relação a geologia ambiental tem-se dois pontos de atenção, um lixão desativado e uma voçoroca com descarte de entulhos, ambos inclusos no município de Santa Bárbara de Goiás. O lixão está localizado, de forma irregular, muito próximo a duas residências, nota-se também que há lixo e queima recente que pode prejudicar a saúde dos moradores, além de que o seu conteúdo já deveria ter sido deslocado para aterro sanitário conforme legislação vigente. O descarte inapropriado de materiais dentro da voçoroca é um fator de atenção pois pode provocar uma maior intensidade na erosão e aumentar a cavidade, além de estar muito próximo a drenagem e agravar a poluição da área.

7. REFERÊNCIAS

- Almeida, F.F.M. de, Hasui, Y., Brito Neves, B.B., and Fuck, R.A., 1977. Províncias Estruturais Brasileiras, *in* VII Simpósio de Geologia do Nordeste, p. 363–391.
- Anderson, E.M. 1951. *The dynamics of faulting*. London. Oliver & Boyd. 206p.
- Andrade, A. G., Portocarrero, H., Capeche, C.L. 2005. *Práticas Mecânicas e Vegetativas para Controle de Voçorocas*. Comunicado Técnico, Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA.
- Araújo, V. A. Folha Itaberaí: SE.22-X-A-III. Estado de Goiás. Brasília: DNPM/CPRM, 1997. 83 p. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.
- Araújo, J.O. de, 2000. The Pirineus Syntaxis: an Example of the Intersectoin of two Brasiliano Fold-Thrust Belts in Central Brazil and its Implications for the Tectonic Evolution of Western Gondwana: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 30, p. 144–148.
- Baêta Junior, J.D.A., 1994. Programa de Levantamentos Básicos do Brasil, Folha SE.22-X-A-VI – Nazário. Estado de Goiás, Escala 1:100.000.:
- Barbosa, O., 1955. Guia das Excursões: Congresso Brasileiro de Geologia, 9º, São Paulo, SP, Atas. São Paulo: SBG, Noticiário 3, p. 3-5.

- Barbosa, A. L. M., 1966. Síntese da evolução geológica da América do Sul. Boletim do Inst. Geol. Esc. Minas, 1:1- 91.
- Bard, K. P. 1986. Microtextures of Igneous and Metamorphic Rocks. Reidel Publishing Company. DOI:1 0.1 007/978-94-009-4640-8.
- Cordani, U.G., Pimentel, M.M., de Araujo, C.E.G., Basei, M.A.S., Fuck, R.A., and Girardi, V.A.V., 2013. Was there an ediacaran clymene ocean in central south America? American journal of science: American Journal of Science, v. 313, p. 517–539, doi:10.2475/06.2013.01.
- Cunha, A. S., Silva, L. M., Netto, M. A. S. B., Duarte, R. O. 2014. Utilização do entulho de construção civil na reabilitação de área degradada por erosão: estudo de caso para a reabilitação ambiental de antiga área de exploração mineral. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo - Volume Especial: Escritório de Integração. v. 19 n. 24+25.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL., 2004. Levantamento aerogeofísico do estado de Goiás - 1ª etapa: arco magmático de Arenópolis: Complexo Anápolis-Itaçu, seqüência vulcano-sedimentar de Juscelândia: relatório final do 156 levantamento e processamento dos dados magnetométricos e gamaespectrométricos. [Rio de Janeiro]: Lasa Engenharia e Prospecções. 22 v.
- Dardenne, M.A., 2000. The Brasília Fold Belt, *in* Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A., and Campos, D. de A. eds., Tectonic Evolution Of South America, Rio de Janeiro, 31Th International Geological Congress, p. 231–264.
- Deer, W. A., Howie, R. A., Zussman, J. 2013. An Introduction to the Rock-Forming Minerals. 3ª Ed. ISBN 978-0903056-33-5 British Library Cataloguing in Publication Data.
- Fuck, R.A., 1994. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins, *in* IV Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, Brasília, p. 184–187, <https://www.researchgate.net/publication/284305146>.
- Fuck, R.A., Marini, O.J., 1981. O Grupo Araxá e unidades homotaxiais: Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas Faixas Marginais, 1º, Salvador, BA, Anais. Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 118-130.
- Gomes, M. A. F., Filizola, H. F., Boulet, R. Formação de Voçorocas. EMBRAPA. <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/manejo/reabilitacao-de-areas/formacao-de-vocorocas>. Acessado em 03 de novembro de 2022.
- Gross, G.A., 1996. Mafic intrusion-hosted titanium-iron; Mineral Deposit Types, (ed.) O.R. Eckstrand, W.D. Sinclair, and R.I. Thorpe; Geological Survey of Canada, Geology of Canada, no. 8, p. 573-582.
- Junqueira-Brod, T.C., Roig, H.L., Gaspar, J.C., Brod, J.A., and Meneses, P.R., 2002. A Província Alcalina de Goiás e a Extensão de seu Vulcanismo Kamafugítico: Revista Brasileira de Geociências, v. 32, p. 559–566.
- Lacerda Filho, J. V. De., Rezende, A., Silva, A., 1999. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal.

- 1:500.000. 2o edição. Goiânia: CPRM – Superintendência Regional de Goiânia/METAGO S.A./UnB. P. 217.
- Lacerda Filho, J.V. de, Gollmann, K., Santos, D.R.V. dos, Martins, F.R., Souza, J.O., Carneiro, J. de S.M., Meneghini, P.F.V.-B., Hattingh, K., Silva, É.R. da, and Eberhardt, D.B., 2021. Projeto geologia e metalogenia da porção oeste de Goiás.:
- Laux, J.H., Pimentel, M.M., Dantas, E.L., Armstrong, R., Armele, A., and Nilson, A.A., 2004. Mafic magmatism associated with the Goiás magmatic arc in the Anicuns region, Goiás central Brazil: Sm - Nd isotopes and new ID-TIMS and SHIMP U-Pb data: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 16, p. 599–614, doi:10.1016/j.jsames.2003.11.001.
- Laux, J.H., Pimentel, M.M., Dantas, E.L., Armstrong, R., and Junges, S.L., 2005. Two neoproterozoic crustal accretion events in the Brasília belt, central Brazil: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 18, p. 183–198, doi:10.1016/j.jsames.2004.09.003.
- Laux, J.H., Pimentel, M.M., Gioia, S.M.C.L., and Pinto Ferreira, V., 2010. The Anicuns-Itaberaí volcano-sedimentary sequence, Goiás Magmatic Arc: new geochemical and Nd-S isotopic data
Resumo: *Geochimica Brasiliensis*, v. 24, p. 13–28.
- Maia, S.K.W., 2016. Magmatismo e evolução metamórfica do Complexo Anápolis-Itauçu na região de Damolândia, Goiás [Dissertação de mestrado]: UnB, 113 p.
- Marcuzzo, F. F. N., Cardoso, M. R. D., Faria, T. G. 2012. Chuvas no cerrado da região Centro-Oeste do Brasil: Análise histórica e tendência futura. *Ateliê Geográfico*, v. 6, p. 116, ISSN: 1982-1956.
- McMaster, M., 2017 Caracterização e implicações tectônicas do Enxame de Diques da Costa do Esqueleto da região noroeste da Namíbia. [Dissertação de mestrado] UERJ, 120 p.
- Mota e Silva, J., Filho, C.F.F., Bühn, B., and Dantas, E.L., 2011. Geology, petrology and geochemistry of the “Americano do Brasil” layered intrusion, central Brazil, and its Ni-Cu sulfide deposits: *Mineralium Deposita*, v. 46, p. 57–90, doi:10.1007/s00126-010-0312-9.
- Navarro, G.R.B., Zanardo, A., and da Conceição, F.T., 2014. Ortognaisses peraluminosos associados ao Grupo Araxá na região de Mairipotaba-Prof. Jamil Safady, Goiás: *Brazilian Journal of Geology*, v. 44, p. 235–248, doi:10.5327/Z2317-4889201400020005.
- Passchier, C. W., Trouw, R. A. J. 2005. 2ª ed. *Microtectonics*. Springer ISBN-13: 978-3540640035.
- Pereira, A.M., 2014. Prospecção magnetométrica em intrusiva básica com indícios de mineralização aurífera no município de São Sepé – RS. [Dissertação de mestrado]: UNESP, 70 p.
- Pimentel, M.M., 2016. The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil: A geochronological and isotopic approach: *Brazilian Journal of Geology*, v. 46, p. 67–82, doi:10.1590/2317-4889201620150004.
- Pimentel, M.M., and Fuck, R.A., 1992, Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil: *Geology*, v. 20, p. 375–379, doi:10.1130/0091-7613(1992)020<0375:NCAICB>2.3.CO;2.
- Pimentel, M.M., Whitchouse, M.J., Viana, M.G., Fuck, R.A., Machado, N., 1997. The Mara Rosa arc in the Tocantins Province: further evidence for Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil. *Free. Research*, 81:299-310.

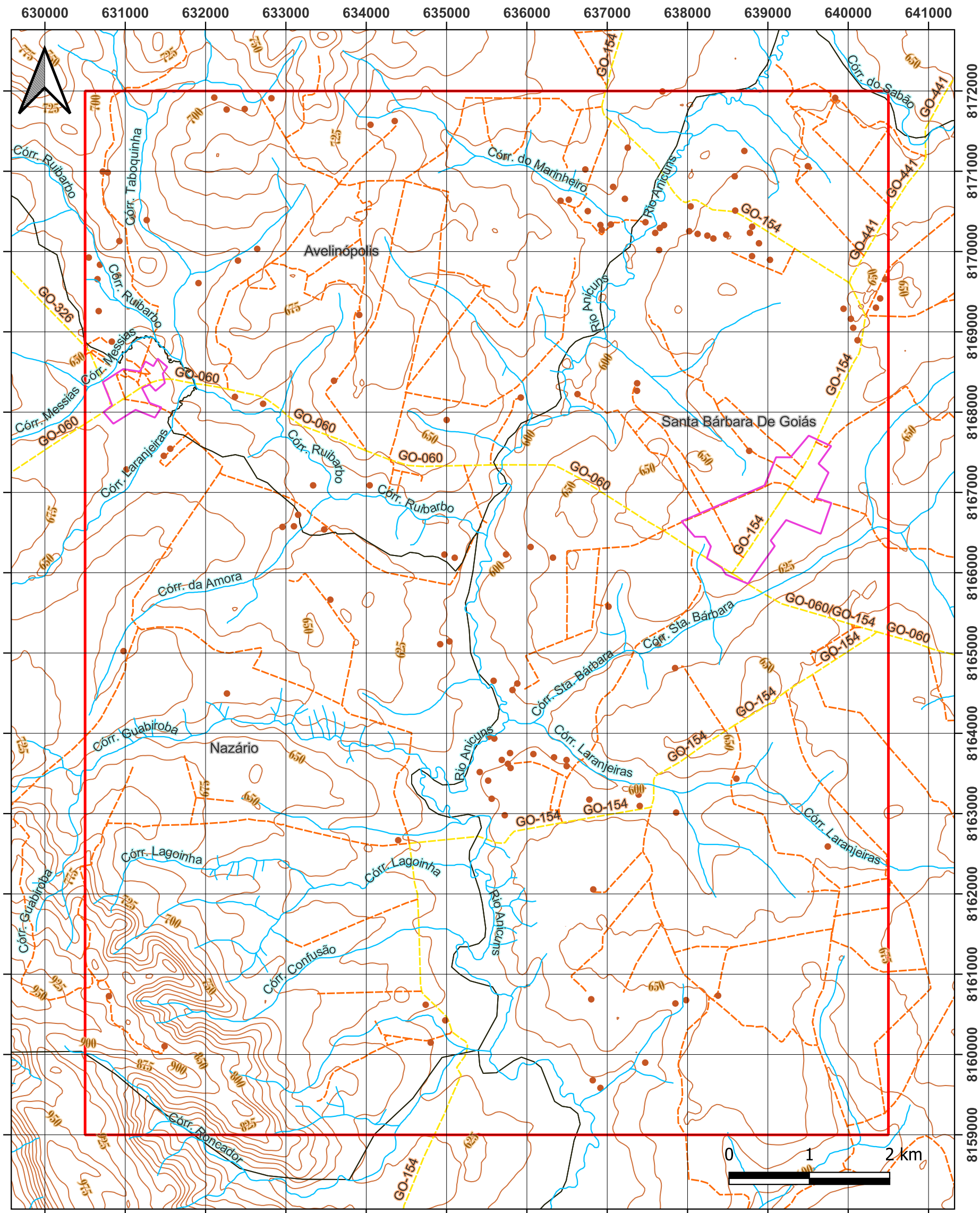
- Pimentel, M.M., Fuck, R.A., and Fischerl, D.P., 1999. Estudo isotópico Sm-Nd regional da porção central da Faixa Brasília: Implicações para idade e origem dos granulitos do Complexo Anápolis-Itaçu e sedimentos do Grupo Araxá: *Revista Brasileira de Geociências*, p. 271–276, doi:10.25249/0375-7536.199929271276.
- Pimentel, M.M., Fuck, R.A., and Gioia, S.M.C.L., 2000. The Neoproterozoic Goiás Magmatic Arc, Central Brazil: a Review and New Sm-Nd Isotopoc Data: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 30, p. 035–039, doi:10.25249/0375-7536.2000301035039.
- Piuzana, D., Pimentel, M.M., Fuck, R.A., and Armstrong, R., 2003. Neoproterozoic granulite facies metamorphism and coeval granitic magmatism in the Brasília Belt, Central Brazil: Regional implications of new SHRIMP U-Pb and Sm-Nd data: *Precambrian Research*, v. 125, p. 245–273, doi:10.1016/S0301-9268(03)00108-6.
- Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (Mapbiomas). Coleção 6 - Uso e Ocupação do Solo. Disponível em: https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Acesso em: 20 setembro de 2022.
- Ramos, L. N. R. A., 2010 Dados gamaespectrométricos e magnetométricos aéreos aplicados ao mapeamento geológico e à exploração de ouro na região de Fazenda Nova, porção leste do Arco Magmático de Arenópolis-GO. [Dissertação de mestrado]: UnB, 165 p.
- Ribeiro, V. B., Mantovani, M. S. M., and Louro, V. H. A., 2013. Aerogamaespectrometria e suas aplicações no mapeamento geológico. *Terrae Didatica*, v.10, p. 29-51
- Santos, H.G., Jacomine, P.K.T., Anjos, L.H.C., Oliveira, V.A., Lumbreras, J.F., Coelho, M.R., Almeida, J.A., Araújo Filho, J.C., Oliveira, J.B., Cunha, T.J.F., 2018. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, ed. 5, Brasília, DF: Embrapa.
- Santos, R., Junior, C. A. O. M. 2007. Estudo da utilização de entulhos na contenção do impacto ambiental da erosão “Mãe Biela” do município de Cianorte – PR. *Akrópolis, Umuarama*, v. 15, n. 1 e 2, p. 3-9.
- Selbekk, R.S., Skherlie, P.S. 2002. Petrogenesis of the Anorthosite Dyke Swarm of Tromso, North Norway: Experimental Evidence for Hydrous Anatexis of an Alkaline Mafic Complex. *Journal of Petrology*. V. 43, n. 6, p. 943-962.
- Silva, F. O. 1991. Geologia, estrutura, petrologia e mineralizações de Fe, Ti e V associadas ao Complexo Gabro-Anortosítico de Santa Bárbara (Goiás). 176 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília – UnB, Brasília.
- Silva, F. O., Nilson, A. A. 1990 Caracterização do Complexo Gabro-Anortosítico acamadado de Santa Bárbara de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., 1990, Natal. Anais [...]. Natal: SBG. p. 1898-1912.
- Silva, W. F., Martins, E. R. Utilização dos entulhos de programas de gerenciamento de resíduos de construções civis na contenção da erosão do residencial Geovanni Braga em Anápolis no estado de Goiás. *Bombeiros de Goiás*, www.bombeiros.go.gov.br, p. 1 - 10, 19 jan. 2018.
- Uhlein, A., Fonseca, M.A., Seer, H.J., and Dardenne, M.A., 2012. Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília-Setores Setentrional e Meridional: *Geonomos*, v. 20, p. 1–14, www.igc.ufmg.br/geonomos.

- Valeriano, C.M., Pimentel, M.M., Heilbron, M., Almeida, J.C.H., and Trouw, R.A.J., 2008. Tectonic evolution of the Brasília Belt, Central Brazil, and early assembly of Gondwana, *in* Geological Society Special Publication, v. 294, p. 197–210, doi:10.1144/SP294.11.
- Whitney, D. L., Evans, B. W. 2010. Abbreviations for names of rock-forming minerals. *American Mineralogist*, vol. 95 pg. 185-187.
- Winter, J. D. 2014. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology: Pearson New International Edition. Pearson Education Limited, Harlow, UK, p. 563-566.
- Woodcock, N. H. 1977. Specification of Fabric Shapes Using an Eigenvalue Method, *in* Geological Society of America Bulletin, 88, p. 1.231-1.236. doi: 10.1130/0016-7606
- Lei nº 9.605/1998 – Subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil da Presidência da República. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm
- Lei nº 12.305/2010 - Subchefia para Assuntos Jurídicos da Casa Civil da Presidência da República. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
- Marco Regulatório do Saneamento Lei nº 14.026/2020 – Subchefia para Assuntos Jurídicos da Secretaria Geral da Presidência da República. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm
- Ministério Público do Estado de Goiás - Resíduos sólidos urbanos – gerenciamento ambientalmente adequado e regionalização no estado de Goiás. 2020. Disponível em: http://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2021/10/21/12_41_13_987_Infogr_fico_Todos_pelo_PERS.pdf
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – Estado de Goiás. Instrução Normativa nº05/2014 – CEMAm. 2014. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/files/Gelist_Documentos/Licenciamento_de_aterros_sanitarios.pdf
- Notícia no site do município de Trindade. 2022. Disponível em: <https://trindade.go.gov.br/trindade-recebe-autorizacao-do-estado-para-cooperacao-intermunicipal-utilizando-aterro/>
- Manual de licenciamento ambiental – SEMARH pg. 203. 2017. Disponível em: https://www.meioambiente.go.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2017-02/manual_nlicen.pdf
- Ministério Público do Estado de Goiás – Implantação de aterro sanitário. 2010. Disponível em: <https://mp-go.jusbrasil.com.br/noticias/2243258/promotora-firma-acordo-com-municipio-de-santa-barbara-para-implantacao-de-aterro-sanitario>
- Minério de ferro com titânio - Características Técnicas. Site da empresa Titânio Goiás. Seção: Minérios. Disponível em: <http://titaniobrasil.com.br/produto1.aspx?p=19>. Acesso em 26 de nov. de 2022.
- Produtos comercializados pela BRITAGO. Site da empresa BRITAGO. Disponível em: <http://britago.com.br/produtos.aspx>. Acesso em 27 de nov. de 2022

Autorização de pesquisa. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/exploracao-mineral/regimes-de-exploracao-mineral/autorizacao-de-pesquisa>. Acesso em 14 de jan. de 2023.

MAPA TOPOGRÁFICO ÁREA 02 - TF 2022

Apêndice B



Legenda

- 22TF02
- Área Urbana
- Limite municipal
- Sedes
- Curvas de nível - 25m
- Drenagens
- Trechos rodoviários
- Rodovias
- - - Estradas

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

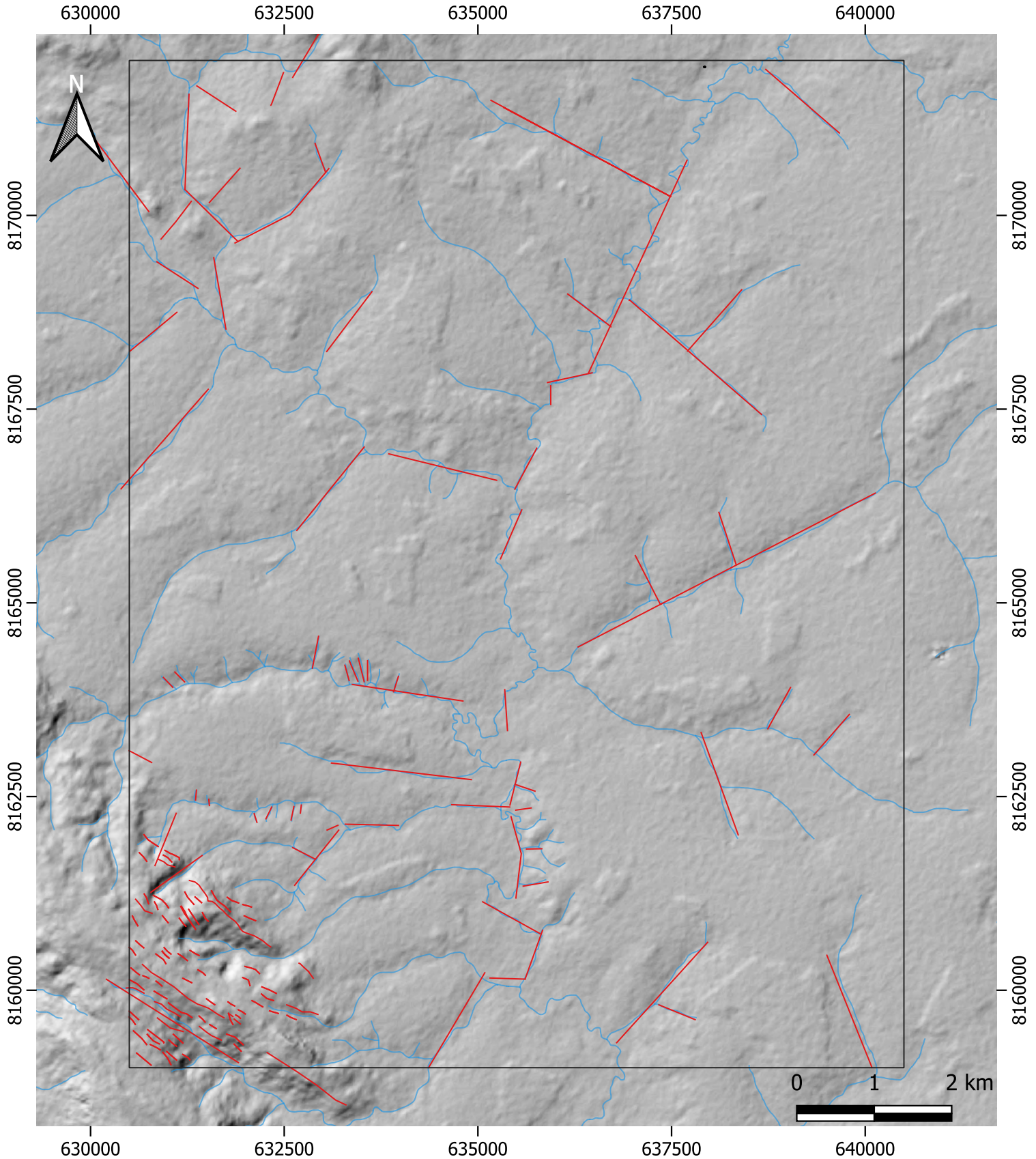
GEOLOGIA

FCT
 FACULDADE DE
 CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

UFG
 UNIVERSIDADE
 FEDERAL DE GOIÁS

Fonte:
 CPRM / DNIT / INPE / USGS

MAPA FOTO-ESTRUTURAL ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

- 22TF02
- Lineamentos
- Drenagens

Universal Transversa de Mercator
(UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22S
Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia
(FCT)
Curso de Geologia
Discentes:
Hianna Carvalho Nadote
Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA

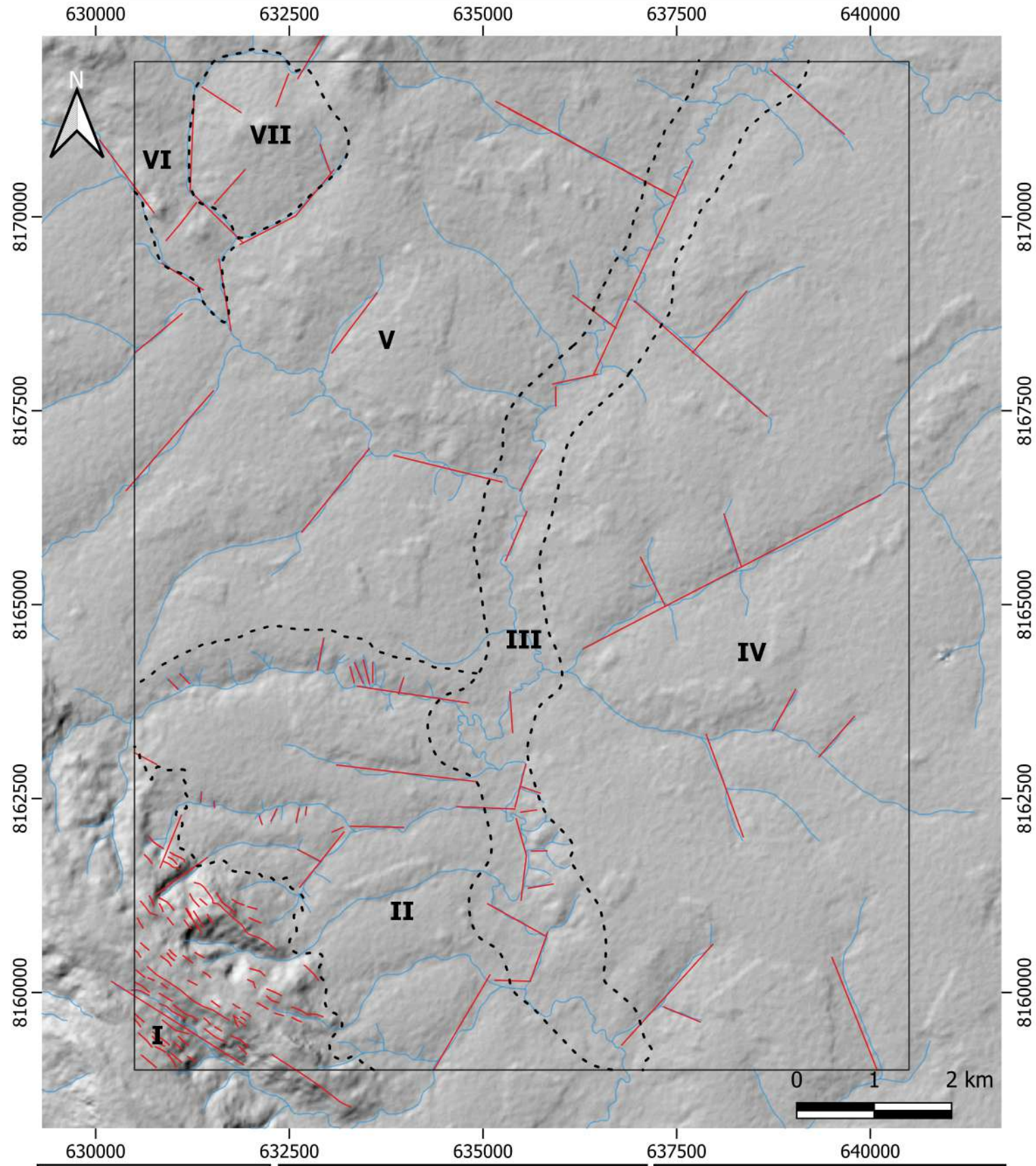
FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



MAPA DE ZONAS HOMÓLOGAS ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

- 22TF02
- Zonas Homólogas
- Lineamentos
- Drenagens

Universal Transversa de Mercator
(UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22S
Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia
(FCT)
Curso de Geologia
Discentes:
Hianna Carvalho Nadote
Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA

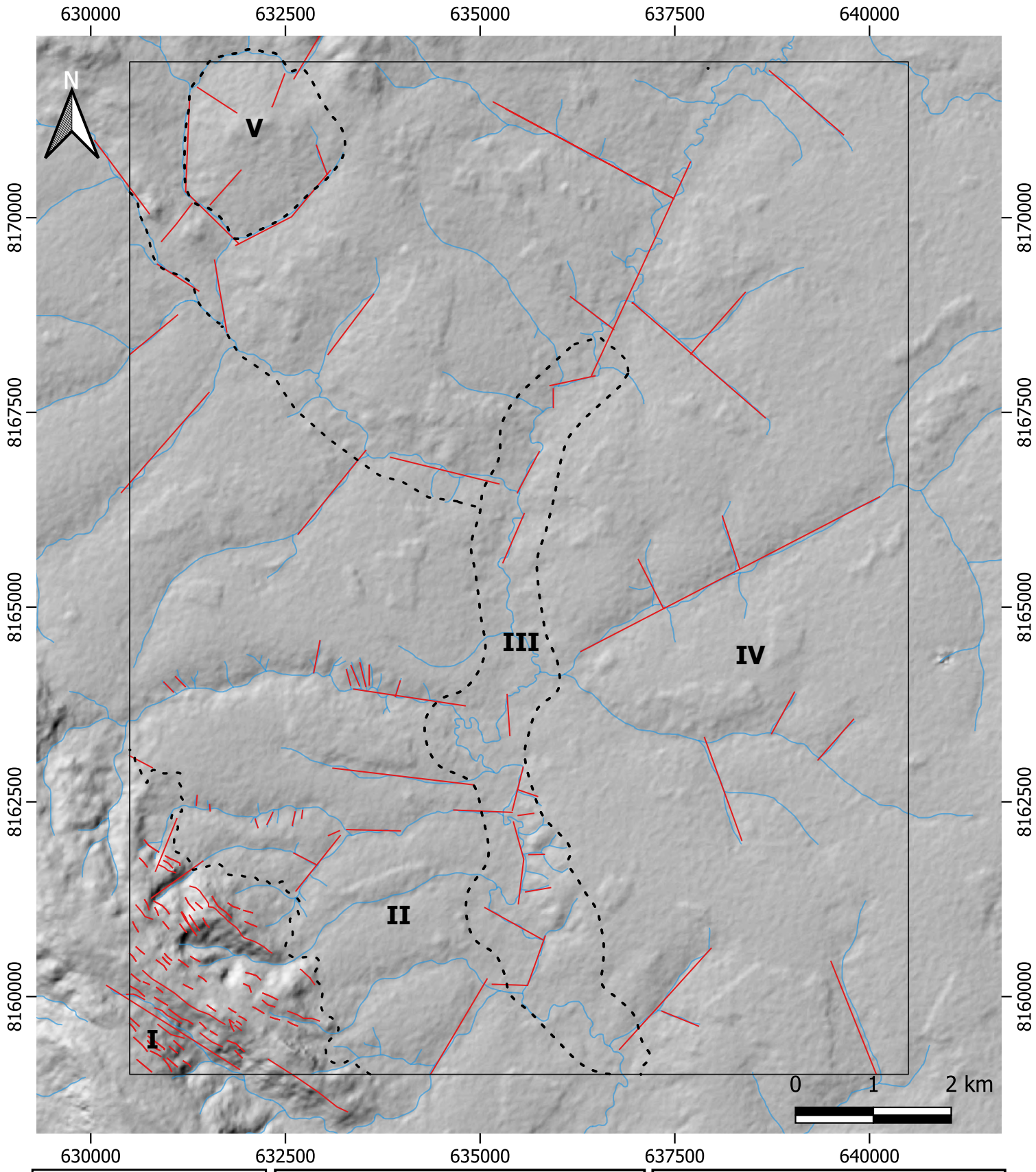
FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



MAPA FOTO-LITOLÓGICO ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

- 22TF02
- Lineamentos
- Drenagens
- Domínios

Universal Transversa de Mercator
(UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22S
Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia
(FCT)
Curso de Geologia
Discentes:
Hianna Carvalho Nadote
Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA

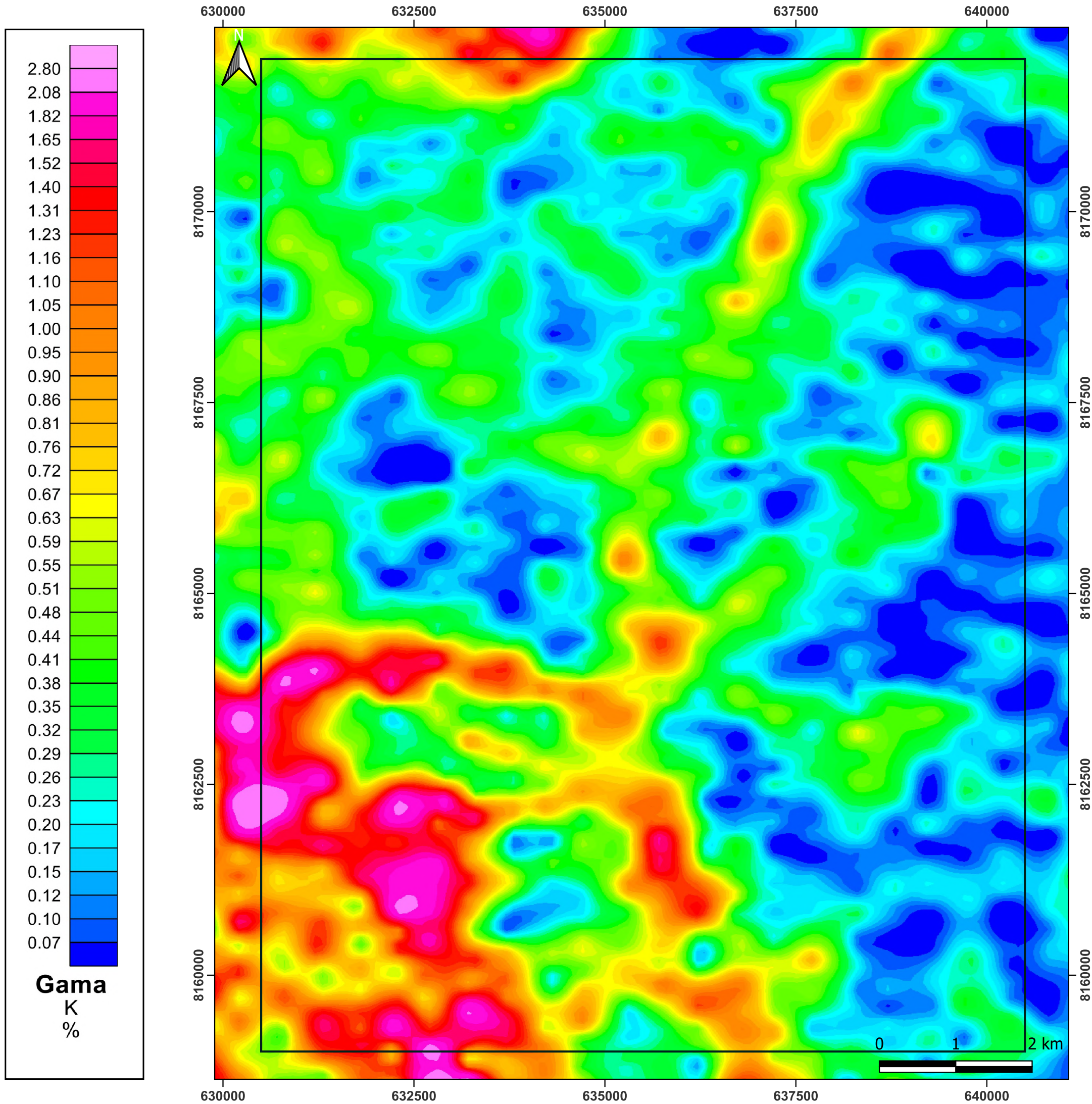
FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA




UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

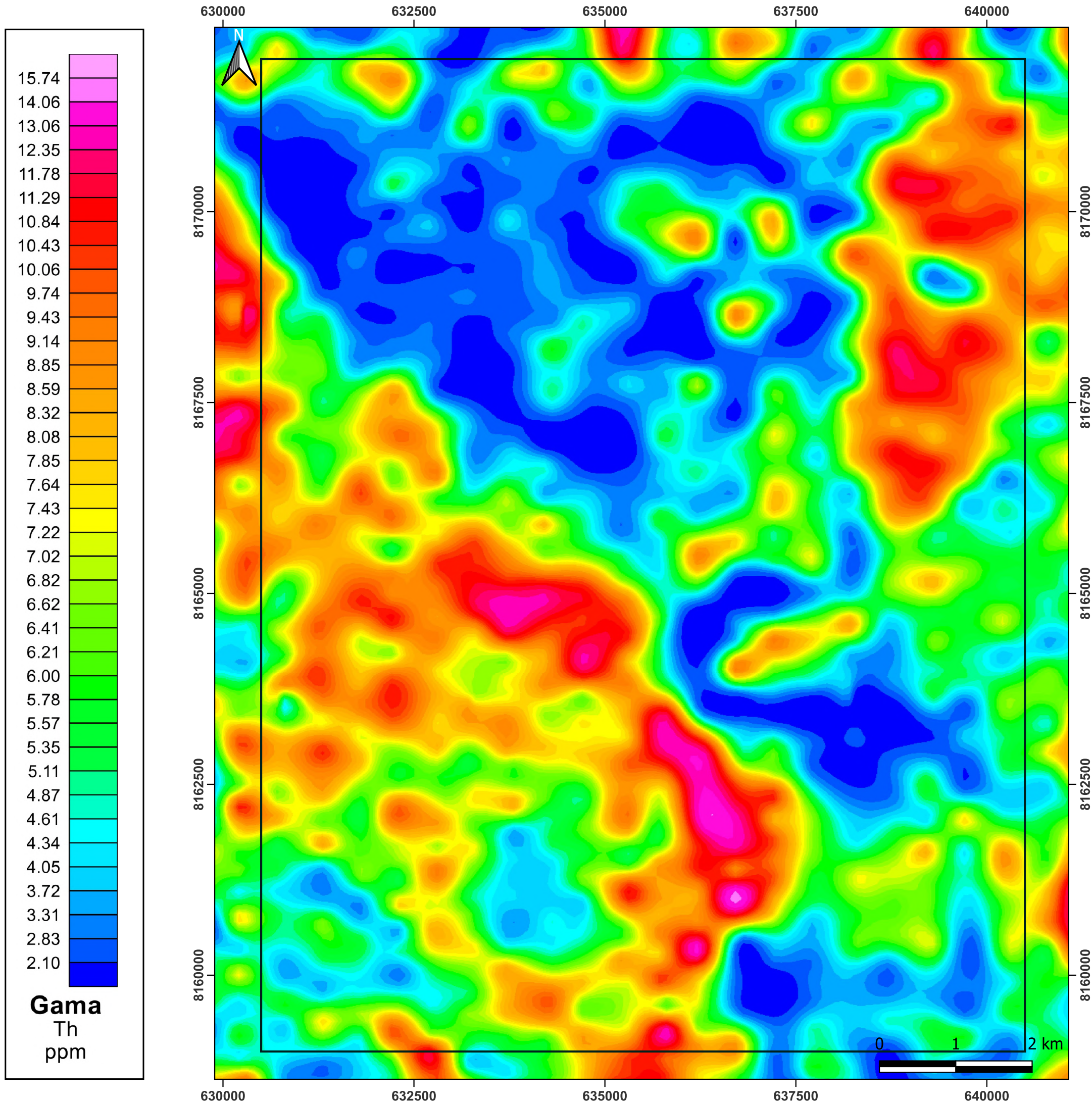


MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - POTÁSSIO (K)
ÁREA 02 - TF 2022



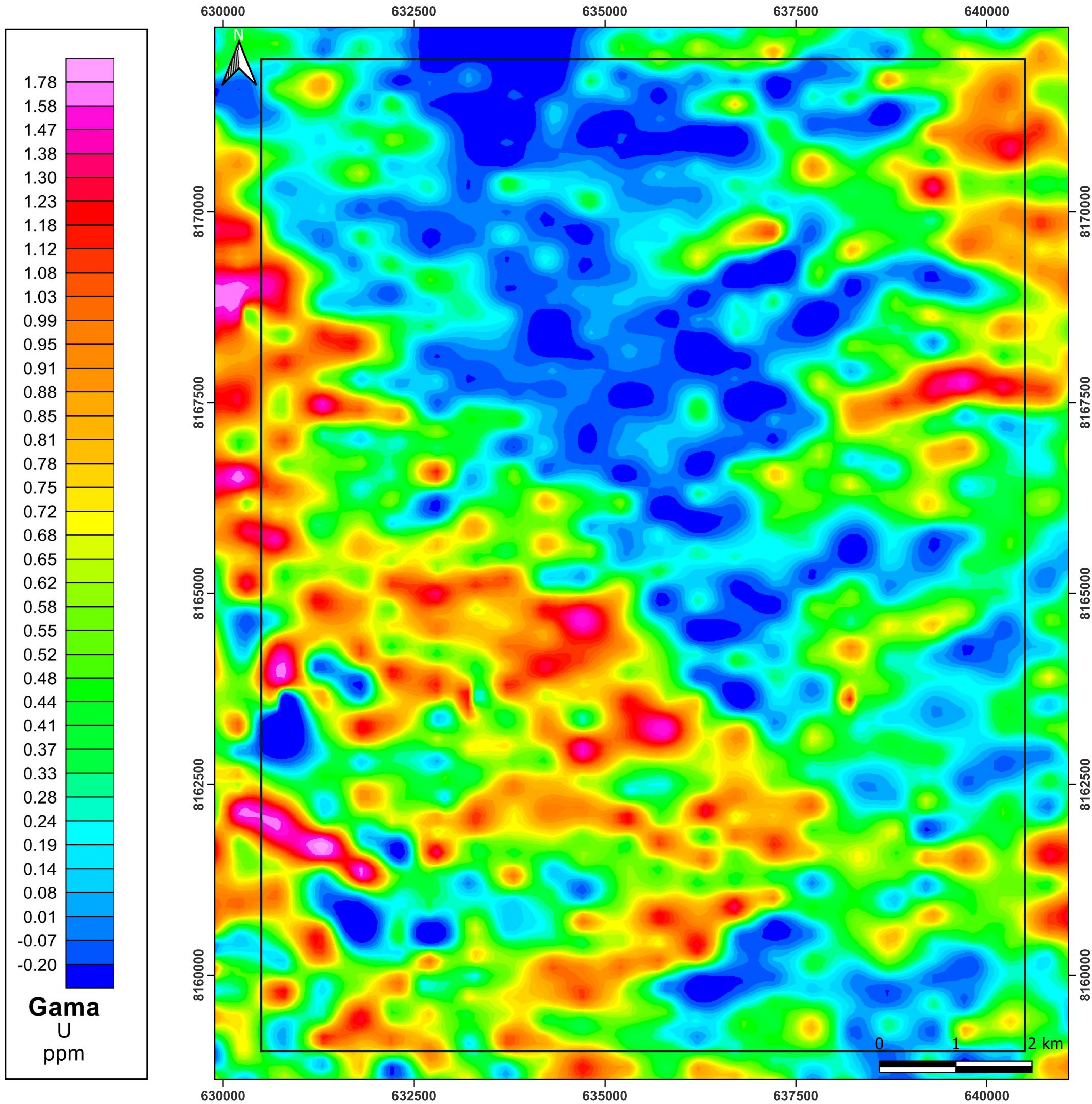
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>	

**MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - TÓRIO (Th)
ÁREA 02 - TF 2022**



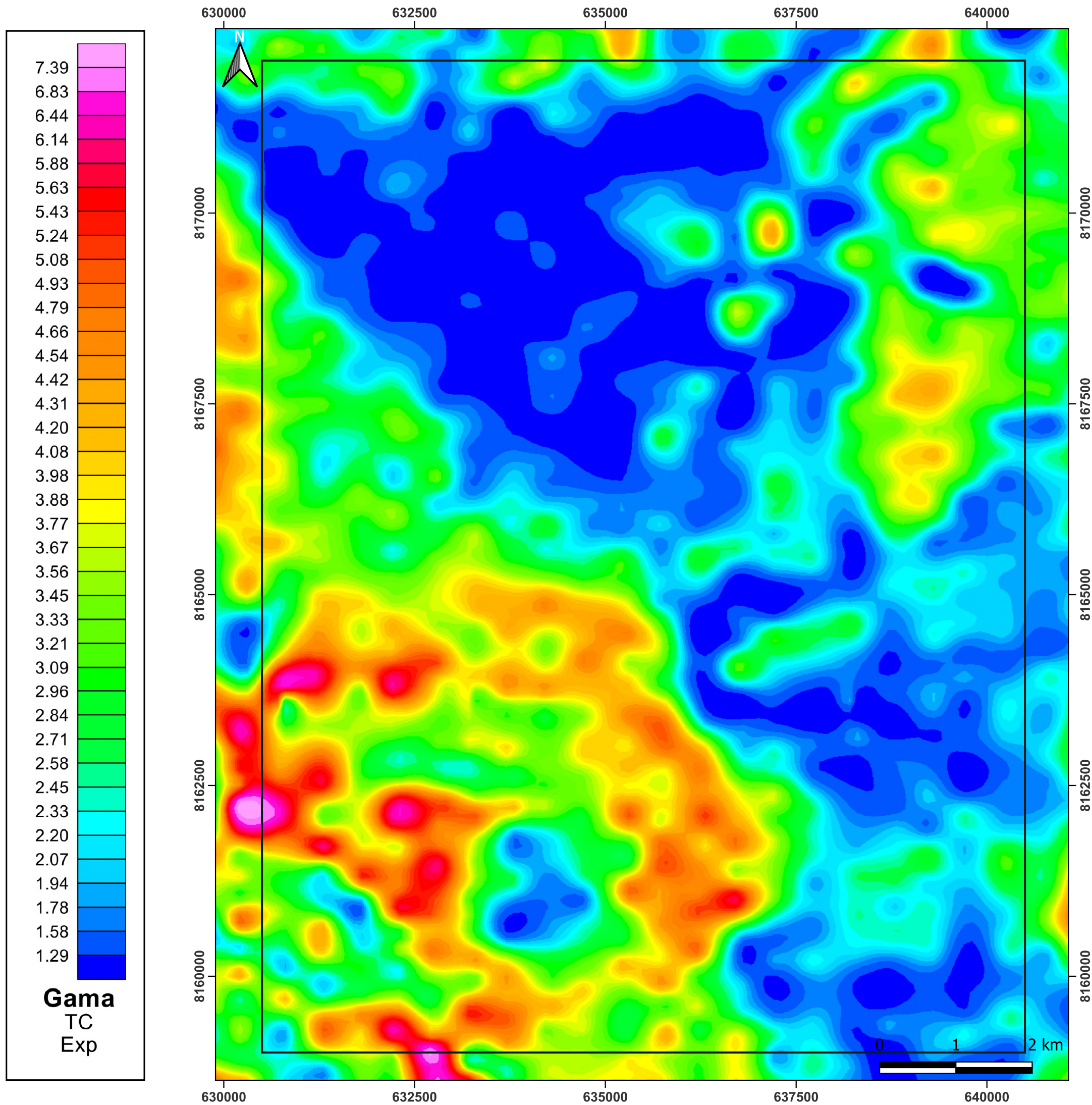
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
	<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p>	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>


**MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - URÂNIO (U)
ÁREA 02 - TF 2022**



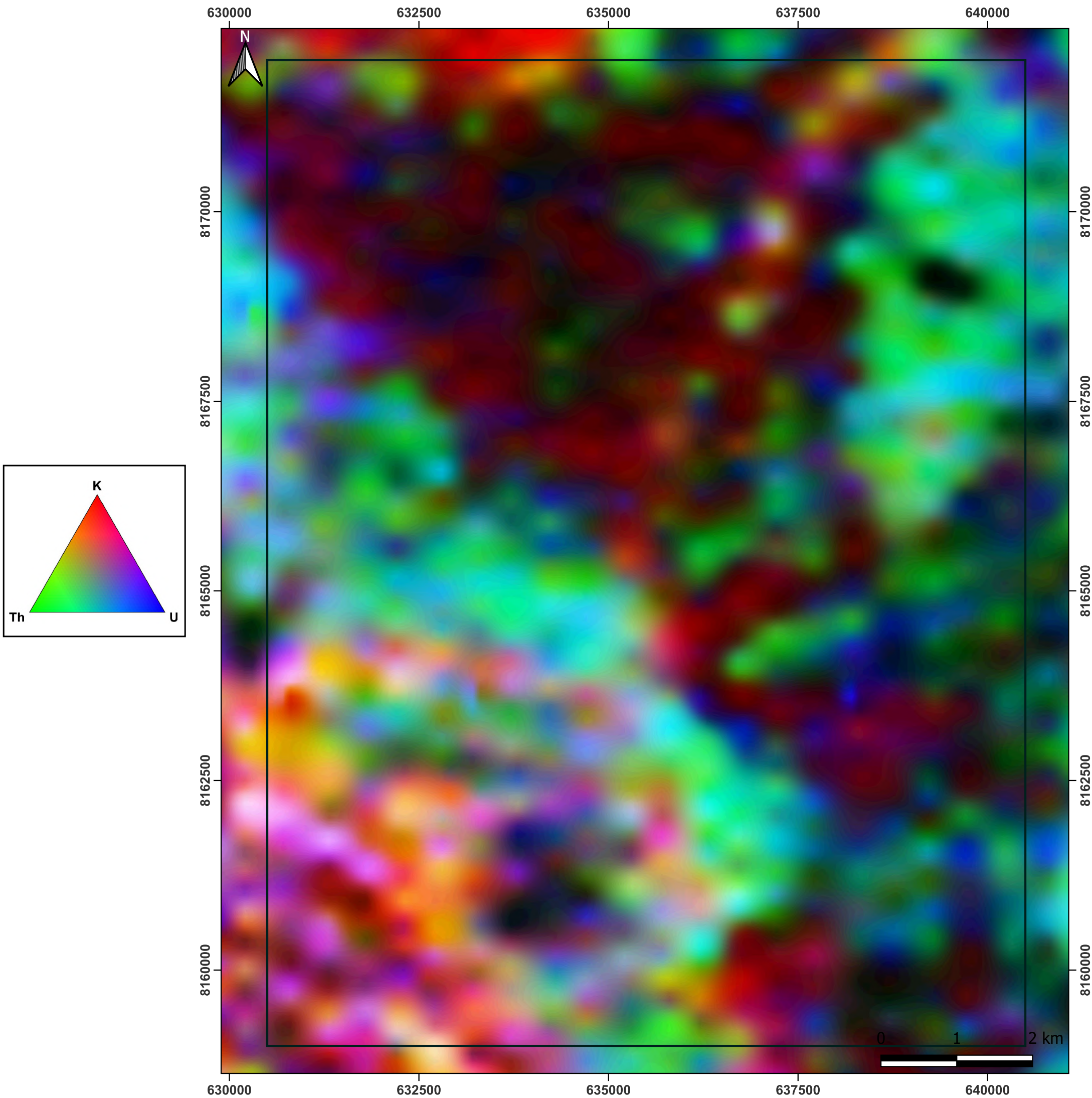
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
	<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p>	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>


MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - CONTAGEM TOTAL
ÁREA 02 - TF 2022



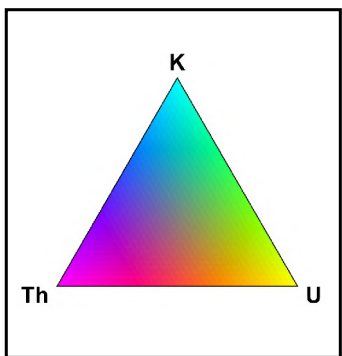
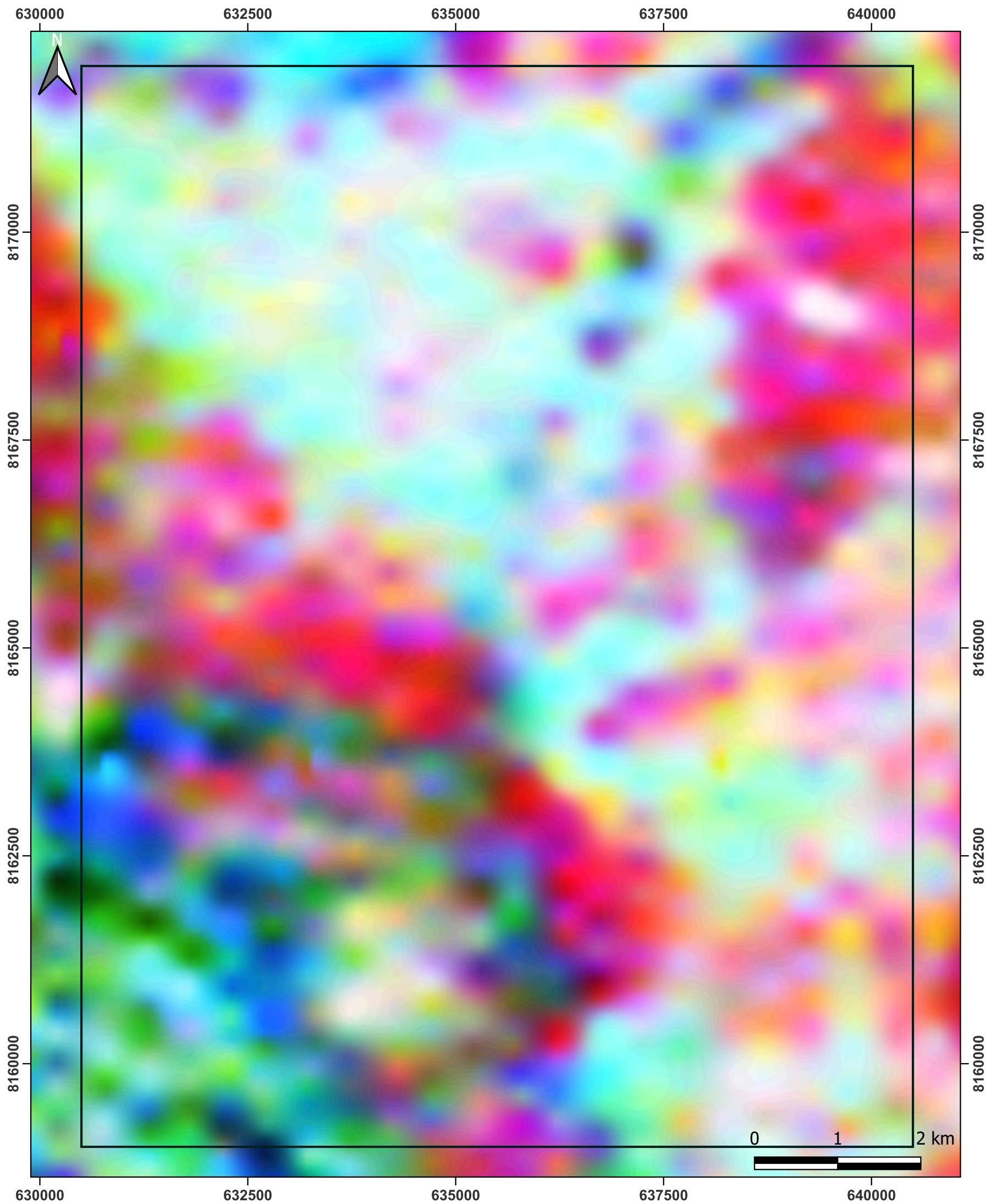
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 		<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>



**MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - TERNÁRIO RGB (K - Th - U)
ÁREA 02 - TF 2022**



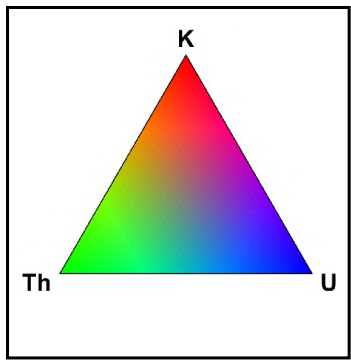
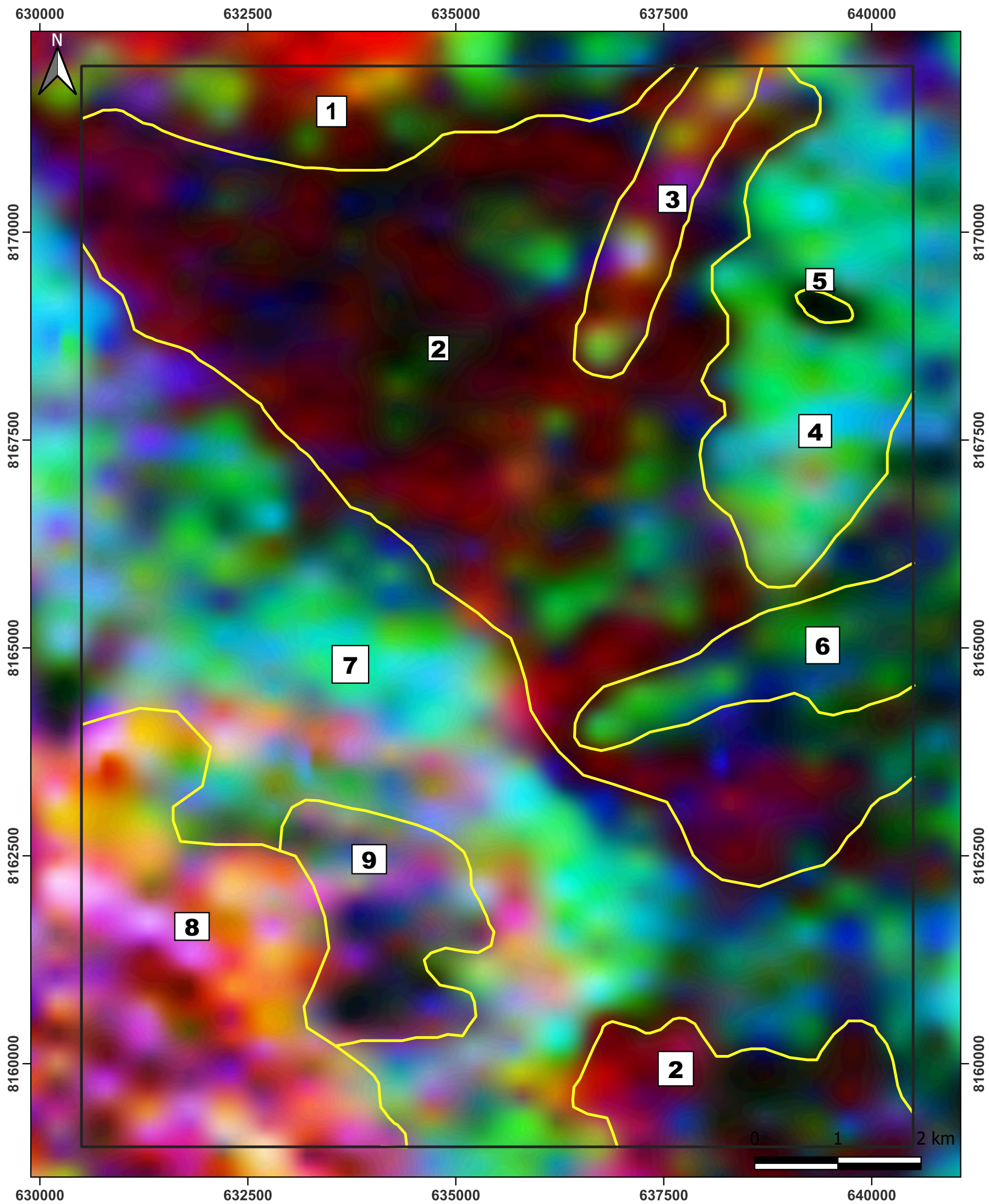
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 		<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>

MAPA GEOFÍSICO GAMA-ESPECTOMÉTRICO - TERNÁRIO CMY (K - Th - U)
ÁREA 02 - TF 2022



<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p> UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> <p></p>		<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>

**MAPA DE DOMÍNIOS GAMA-ESPECTOMÉTRICO - TERNÁRIO RGB (K-Th-U)
ÁREA 02 - TF 2022**



Legenda

- 22TF02
- Domínios

Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22S
Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia
Discentes:
Hianna Carvalho Nadote
Sara Vieira Cardoso

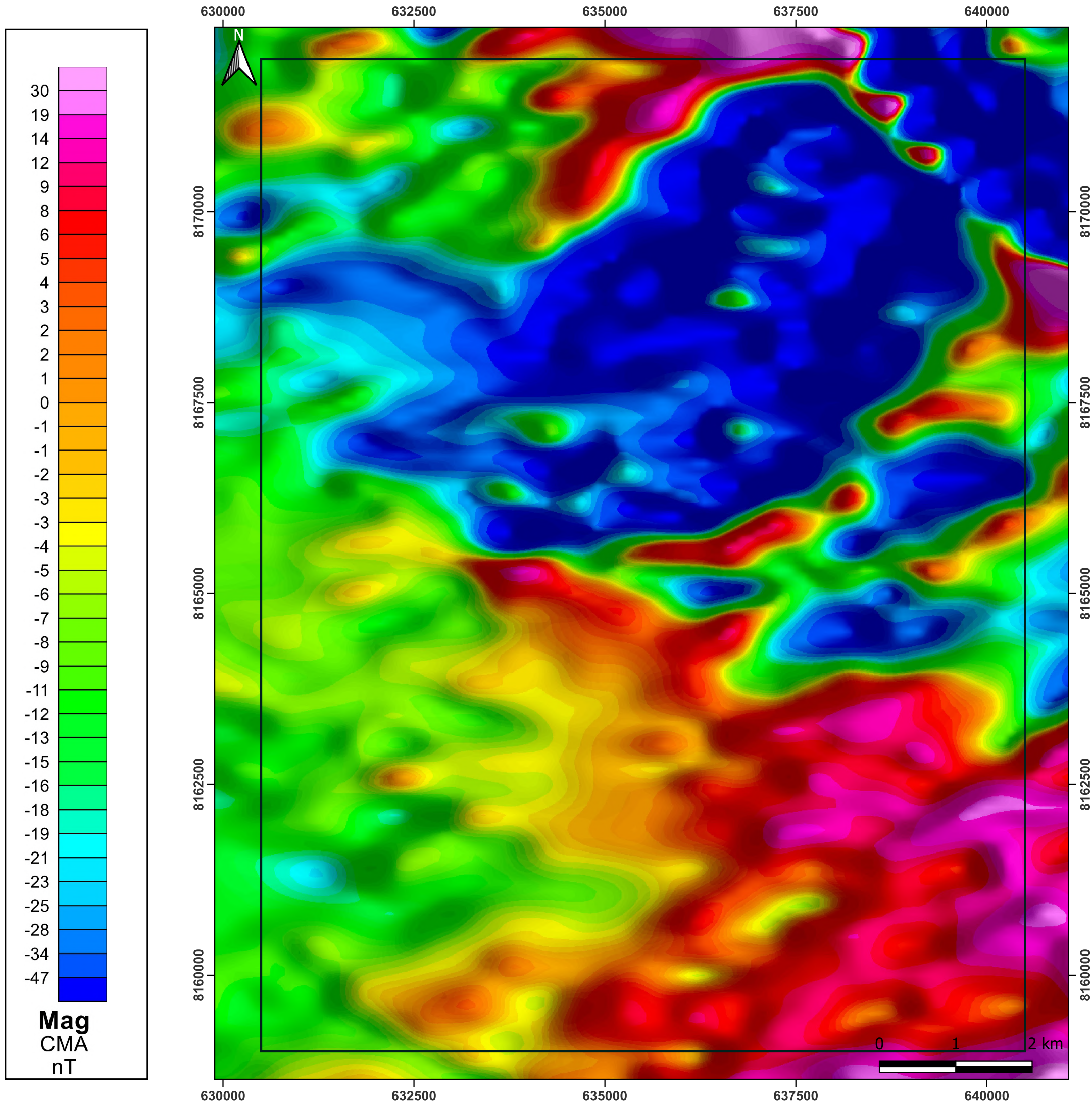
GEOLOGIA


FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

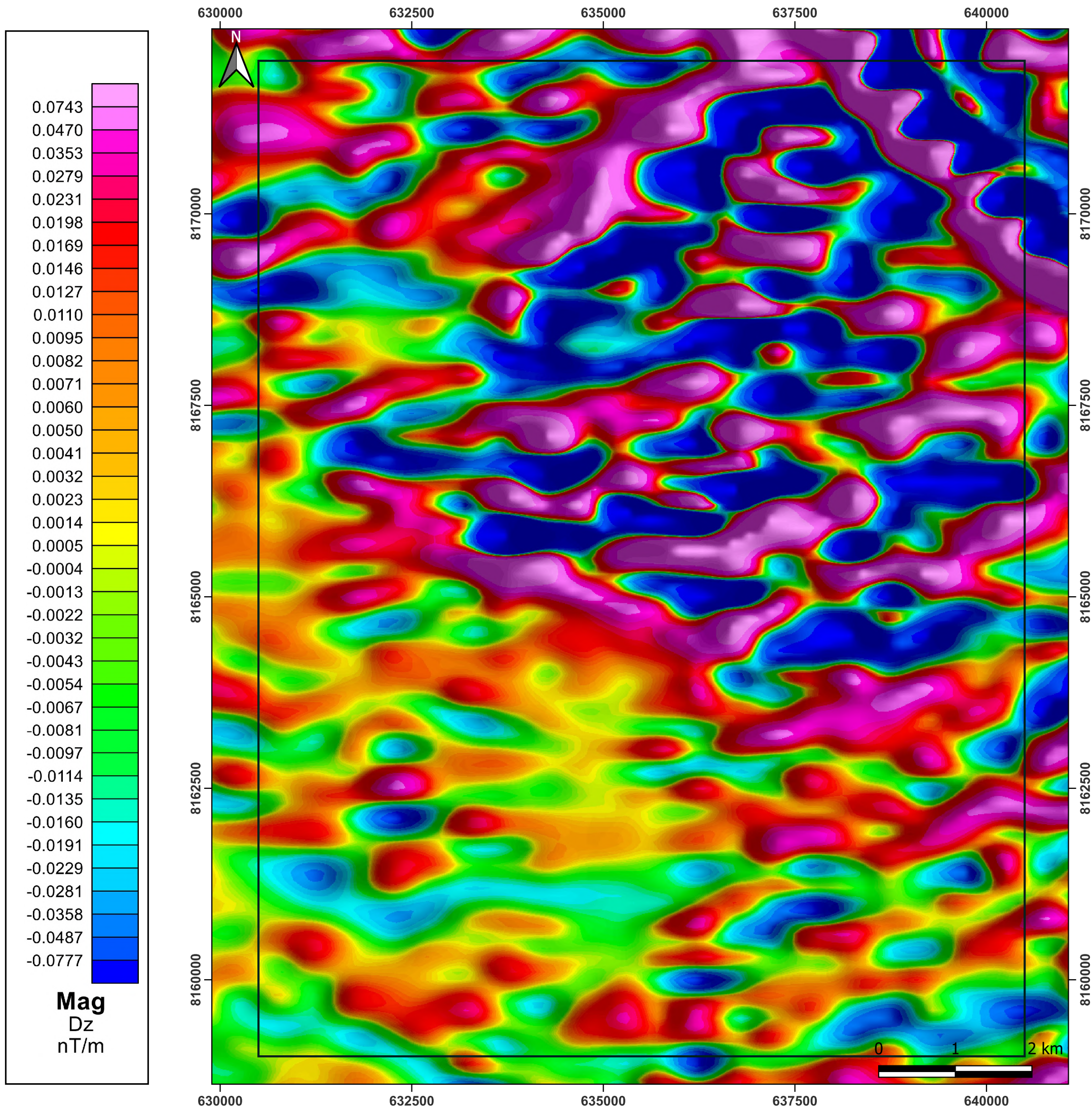
Fonte:
LASA ENGENHARIA E
PROSPECÇÕES (2004)

MAPA GEOFÍSICO MAGNETOMÉTRICO - CAMPO MAGNÉTICO ANÔMALO
ÁREA 02 - TF 2022



<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 		<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>

MAPA GEOFÍSICO MAGNETOMÉTRICO - DERIVADA VERTICAL
ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

□ 22TF02

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

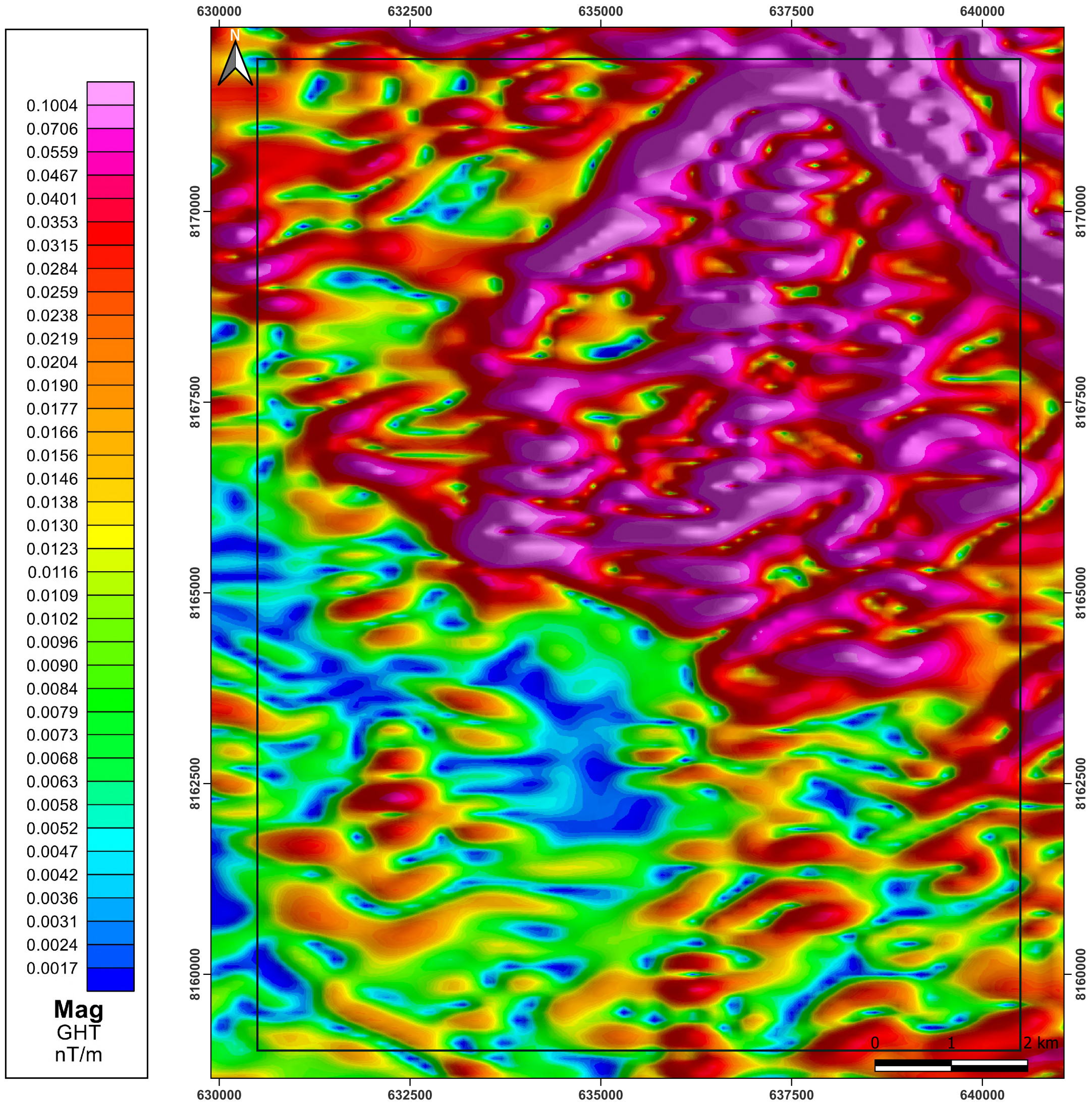
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA



Fonte:
 LASA ENGENHARIA E
 PROSPECÇÕES (2004)

MAPA GEOFÍSICO MAGNETOMÉTRICO - GRADIENTE HORIZONTAL TOTAL
ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

□ 22TF02

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

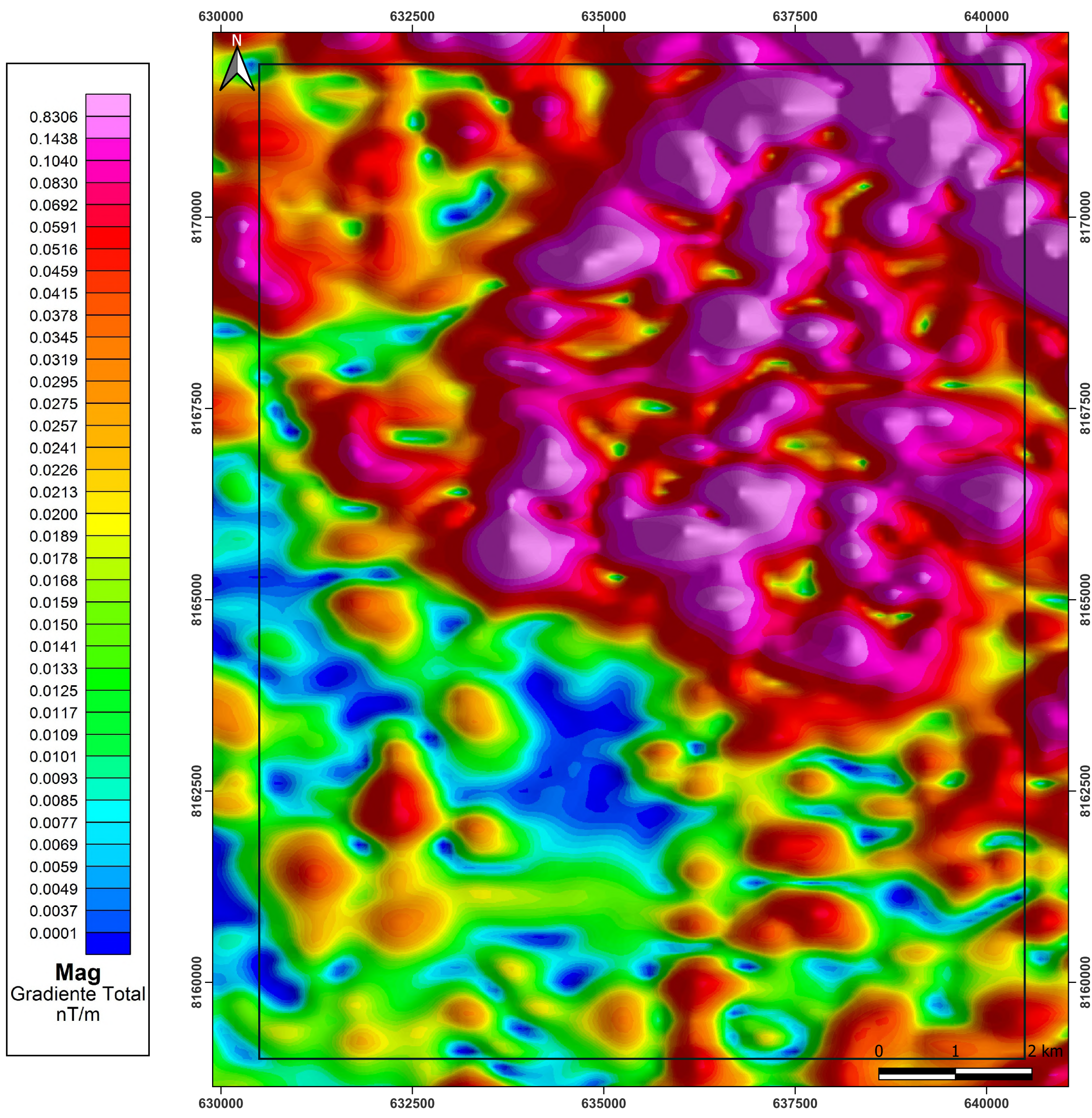
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA



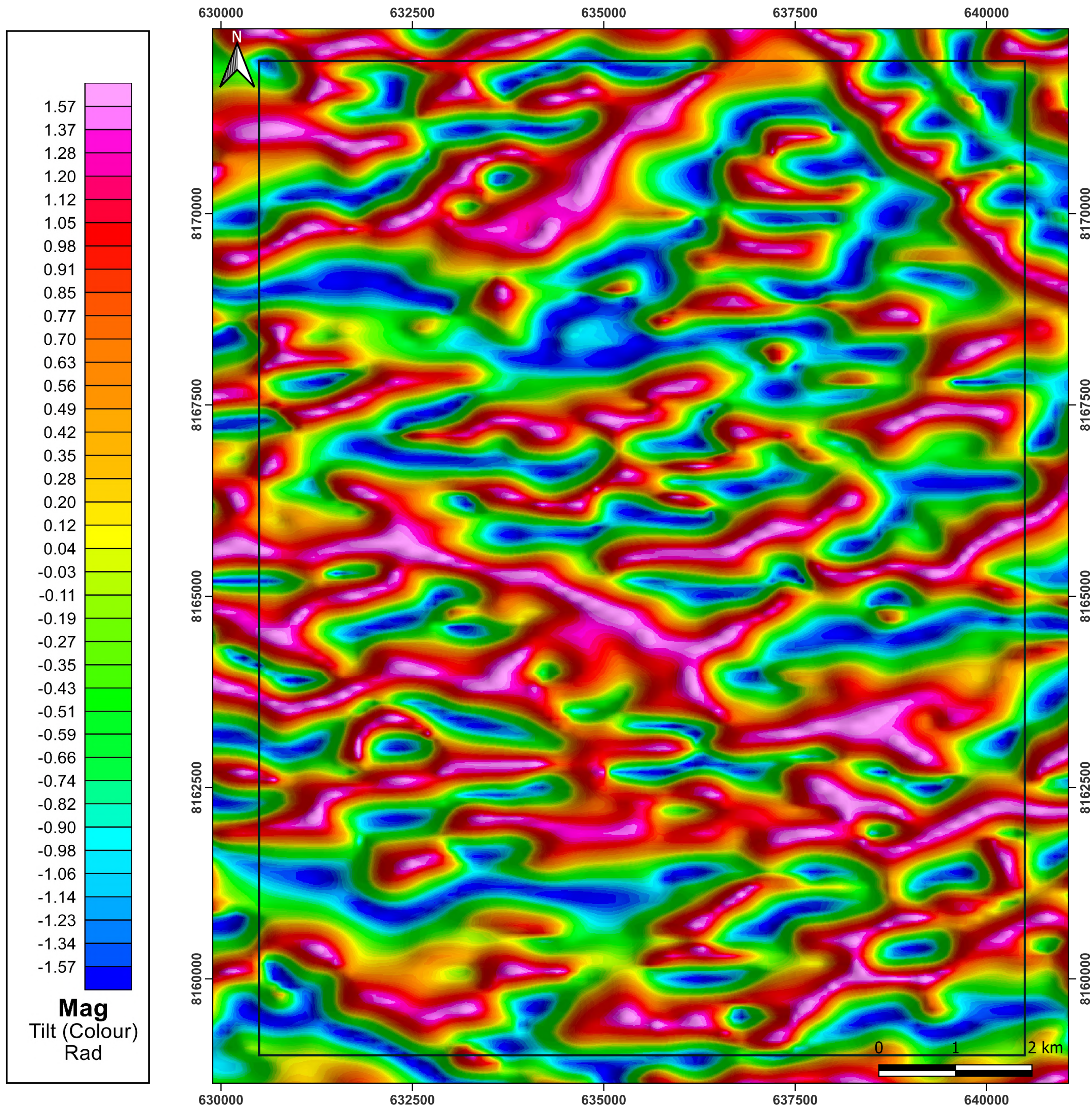
Fonte:
 LASA ENGENHARIA E
 PROSPECÇÕES (2004)

MAPA GEOFÍSICO MAGNETOMÉTRICO - GRADIENTE TOTAL
ÁREA 02 - TF 2022



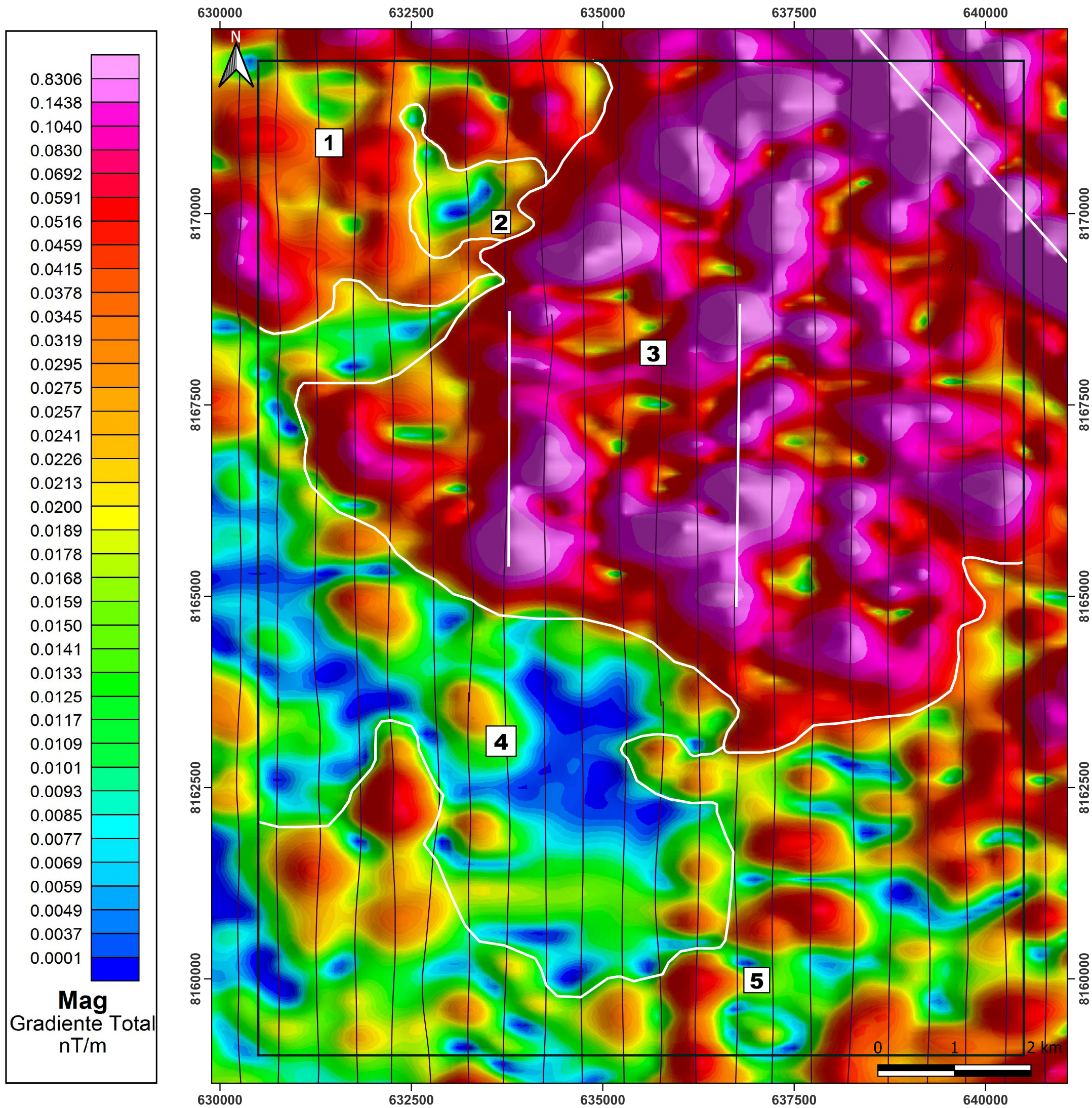
<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
	<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p>	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>


MAPA GEOFÍSICO MAGNETOMÉTRICO - INCLINAÇÃO DO SINAL ANALÍTICO
ÁREA 02 - TF 2022

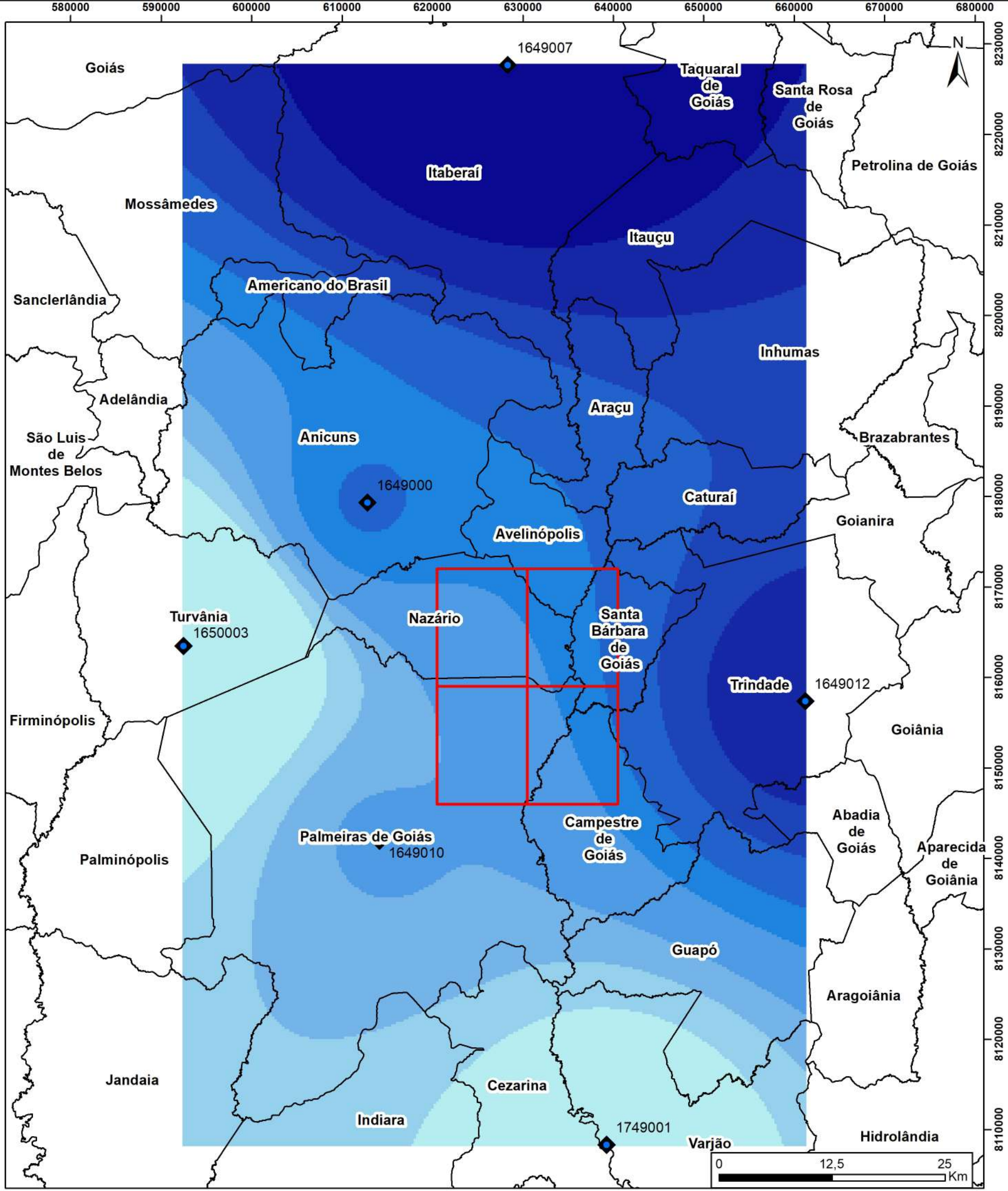


<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
	<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>

MAPA DE LINHAS DE VOO EM DOMÍNIOS MAGNETOMÉTRICOS - GRADIENTE TOTAL
ÁREA 02 - TF 2022






<p>Legenda</p> <p>□ 22TF02</p> <p>Domínios</p> <p>— Linhas de voo</p>	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p> <p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p> 	<p>Fonte: LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES (2004)</p>	



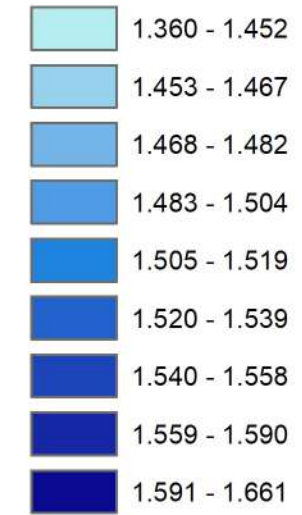
Mapa de Índice Pluviométrico Médio Anual

Apêndice H1

Legenda

-  Estações Pluviométricas
-  Áreas do Trabalho Final 2022
-  Municípios

Índice Pluviométrico Médio Anual (mm)

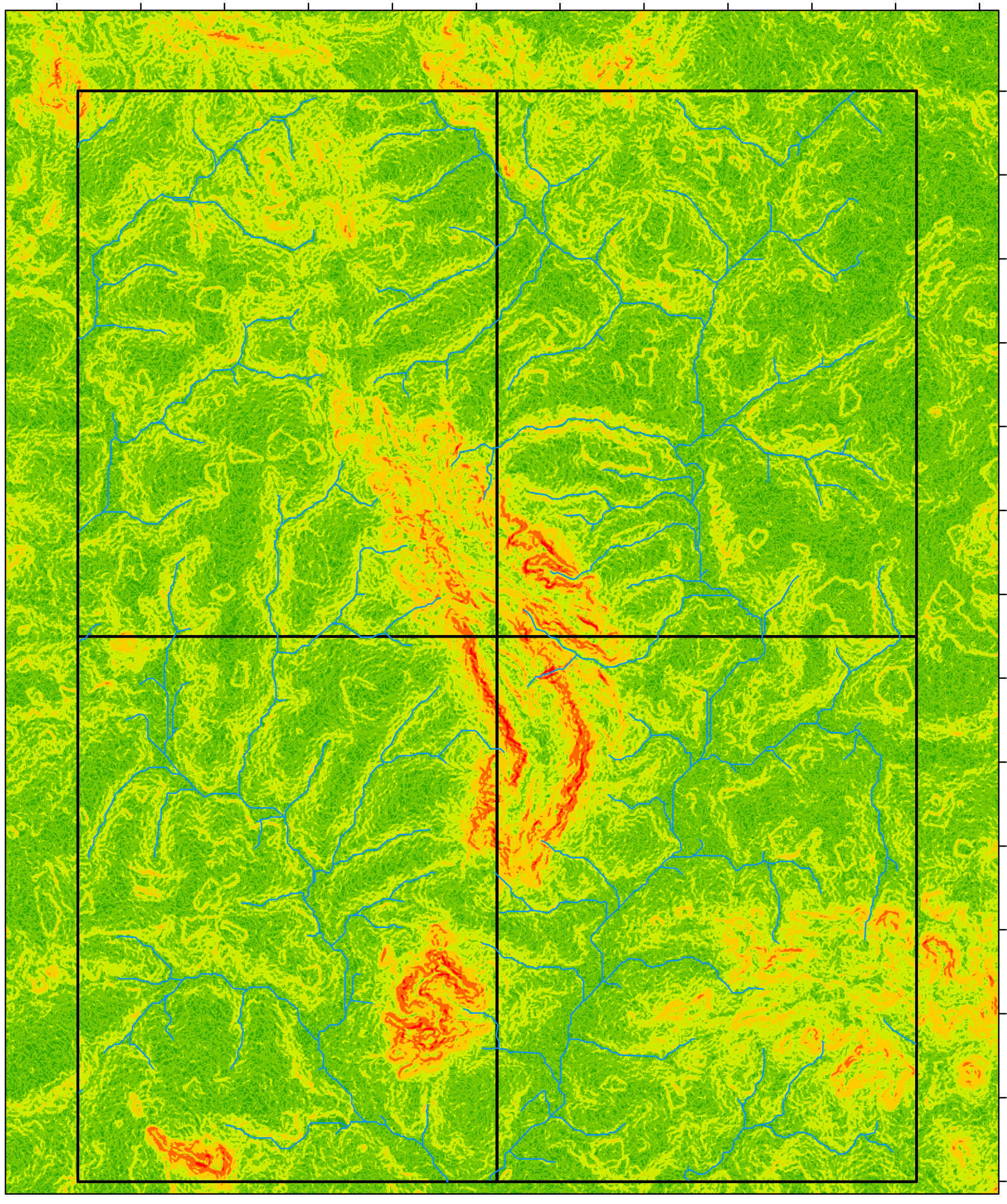


Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22 S
 Escala 1:450.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Alunos:
 Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dutra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nadote
 Michele Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA











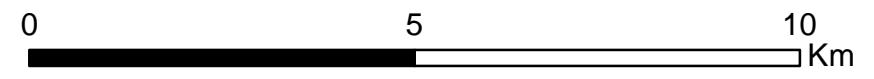


Mapa de Declividade - TF 2022

Apêndice H2

Legenda

-  22TF
-  Drenagens
- Classes de Declividade**
-  0 a 3 (%) - Plano
-  3 a 8 (%) - Suave Ondulado
-  8 a 20 (%) - Ondulado
-  20 a 45 (%) - Forte Ondulado
-  45 a 75 (%) - Montanhoso
-  >75 (%) - Escarpado



Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22 S
 Escala 1:100.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Alunos:
 Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dutra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nadote
 Michele Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

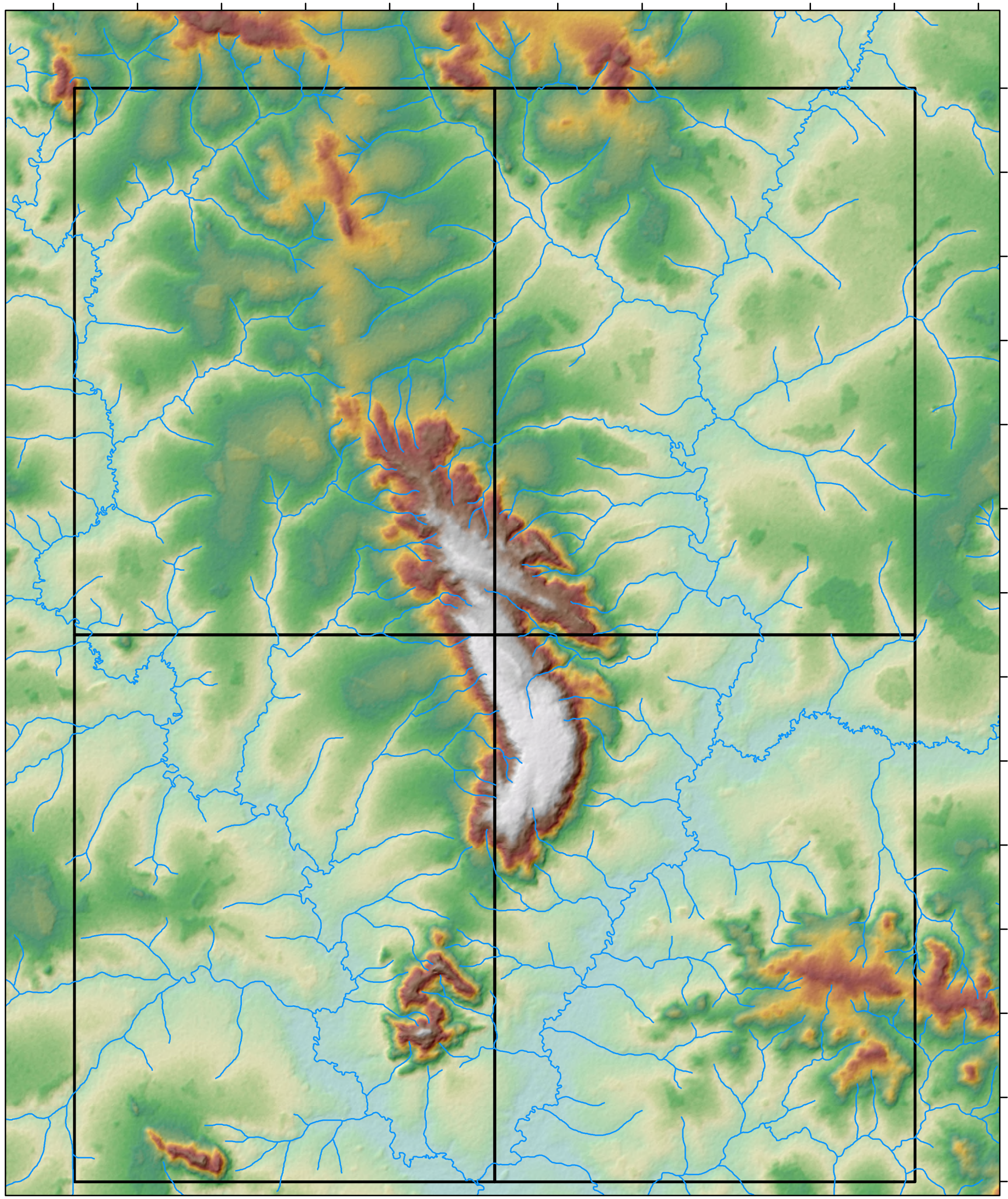
GEOLOGIA

FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS





Mapa Hipsométrico - TF 2022

Apêndice H3

Legenda

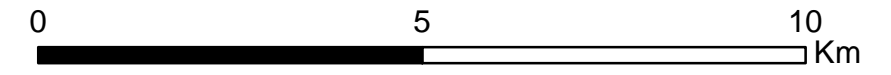
 Drenagens

 22TF

Altitude (m)

 Alto : 1017

 Baixo : 554



Universal Transversa de Mercator (UTM)

Datum: WGS 1984

Fuso: 22 S

Escala 1:100.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia

Alunos:

Daniel Carelli Batista Santos
Franklin Williams Silva de Carvalho
Gabriel Dutra de Lima
Gabriela Soares Freitas e Silva
Hianna Carvalho Nadote
Michele Urbano da Silva
Nathalia Amaral Coutinho
Sara Vieira Cardoso
Victor Augusto Silva Maciel

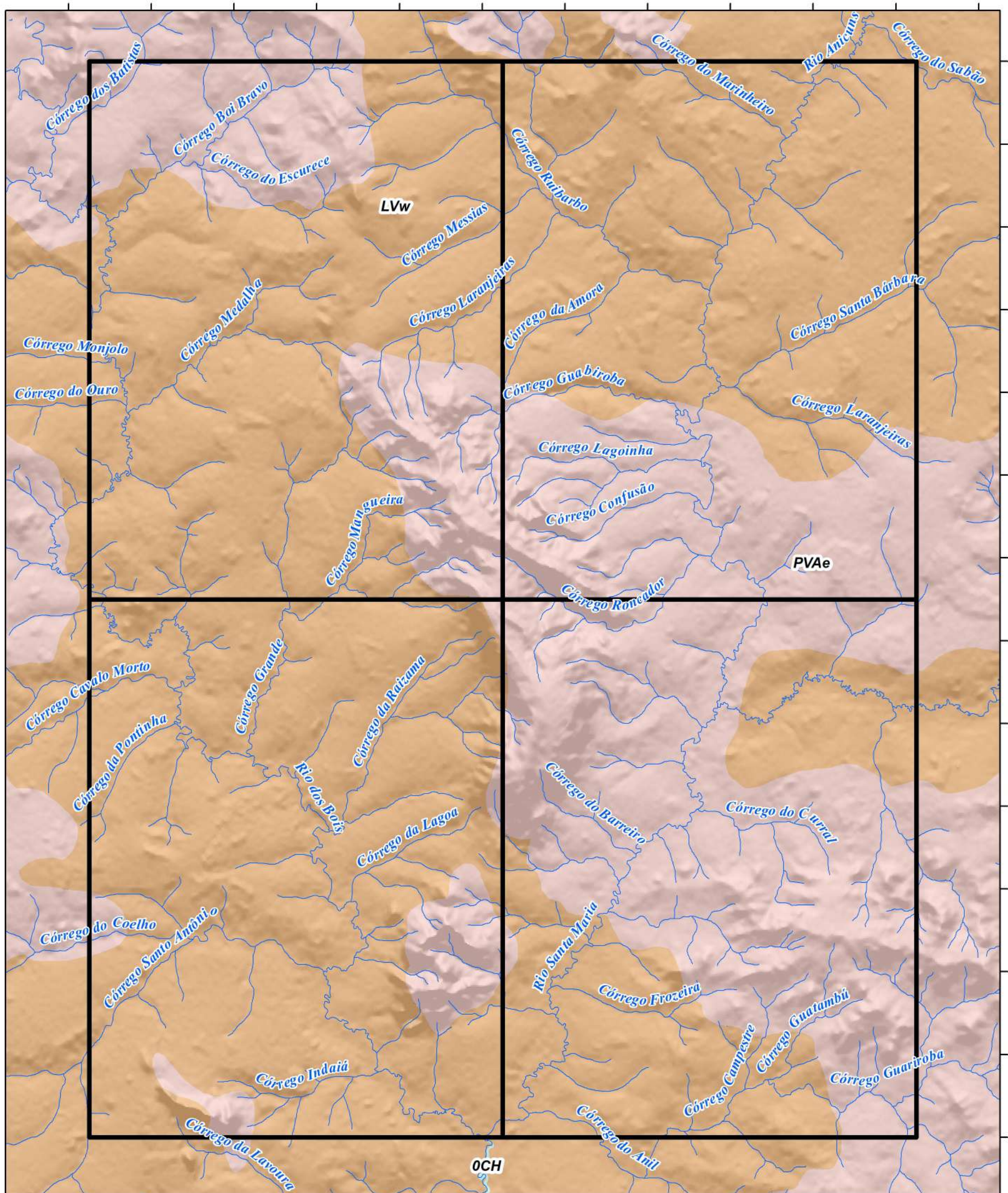
GEOLOGIA

FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS








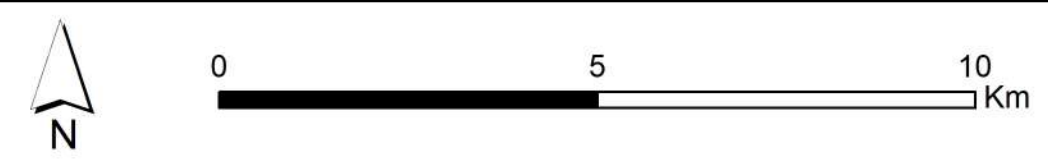


Mapa Pedológico

Apêndice H4

Legenda

-  Área 22TF
-  Drenagens
- Tipos de Solo**
-  0CH - Corpo hídrico
-  LVw - Latossolo Vermelho ácrico
-  PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico



Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22 S
 Escala 1:100.000
 Fonte: SIEG - Solos 1:250.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Alunos:
 Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dutra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nadote
 Michele Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA

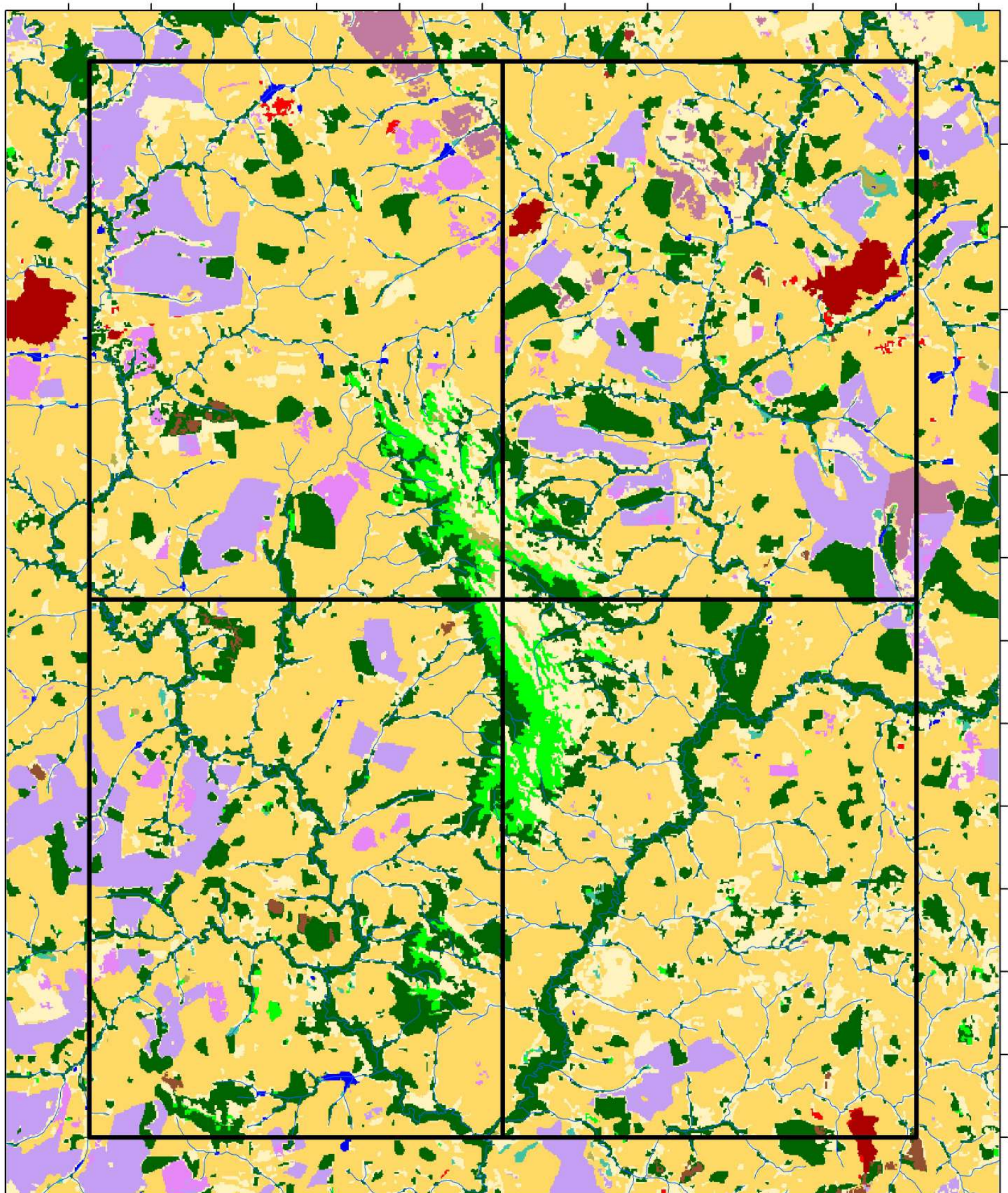


FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



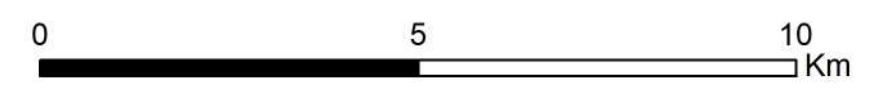


Mapa de Uso e Ocupação do Solo - TF 2022

Apêndice H5

Legenda

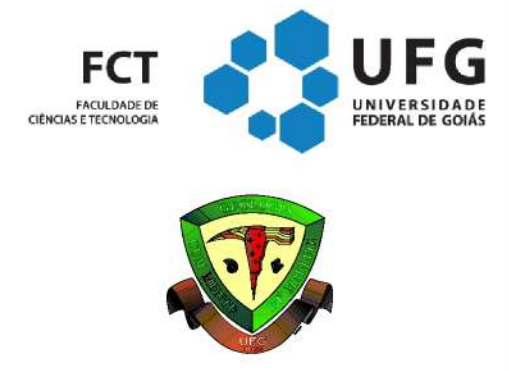
-  22TF
-  Drenagens
- Uso e Ocupação do Solo**
-  3 - Formação Florestal
-  4 - Formação Savânica
-  9 - Floresta Plantada
-  11 - Campo Alagado e Área Pantanosa
-  12 - Formação Campestre
-  15 - Pastagem
-  20 - Cana
-  21 - Mosaico de Agricultura e Pastagem
-  24 - Infraestrutura urbana
-  25 - Outras Áreas não Vegetadas
-  30 - Mineração
-  33 - Rio, Lago e Oceano
-  39 - Soja
-  41 - Outras Lavouras Temporárias

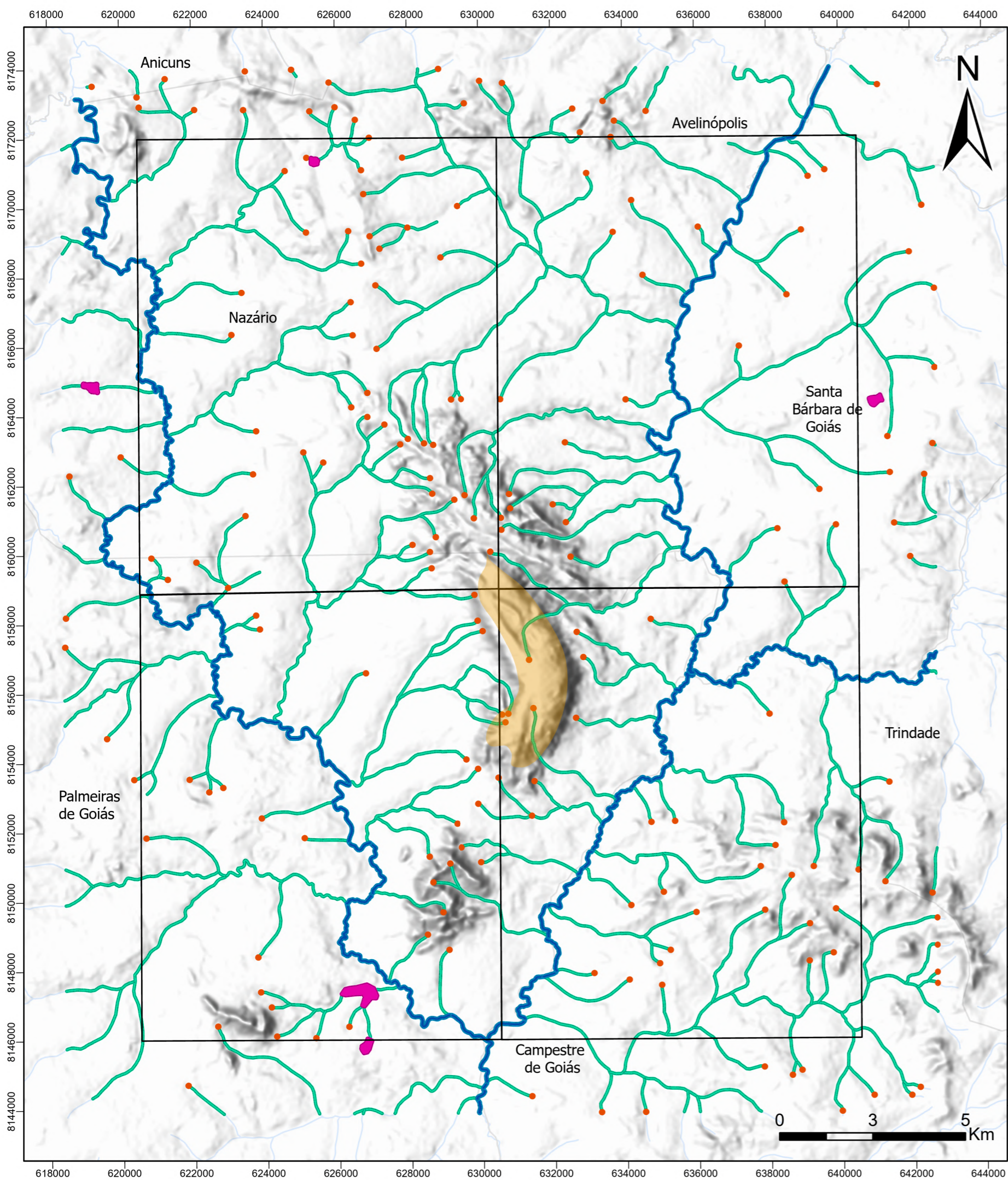


Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22 S
 Escala 1:100.000
 Fonte: MapBiomias, 2021

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Alunos:
 Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dutra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nadote
 Michele Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA





Mapa de Área de Preservação Permanete (APP)- TF 2022

Apêndice H6

Legenda

- APP de declividade
- APP de lago com 50m
- APP de nascente com 50m
- APP de drenagem com 30m
- APP de drenagem com 50m
- Áreas do Trabalho Final- 2022
- Municípios de Goiás
- Drenagens

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Referência cartográfica: SE.22-X-A-VI Nazário
 Fonte dos dados: CPRM
 Escala 1:200.000

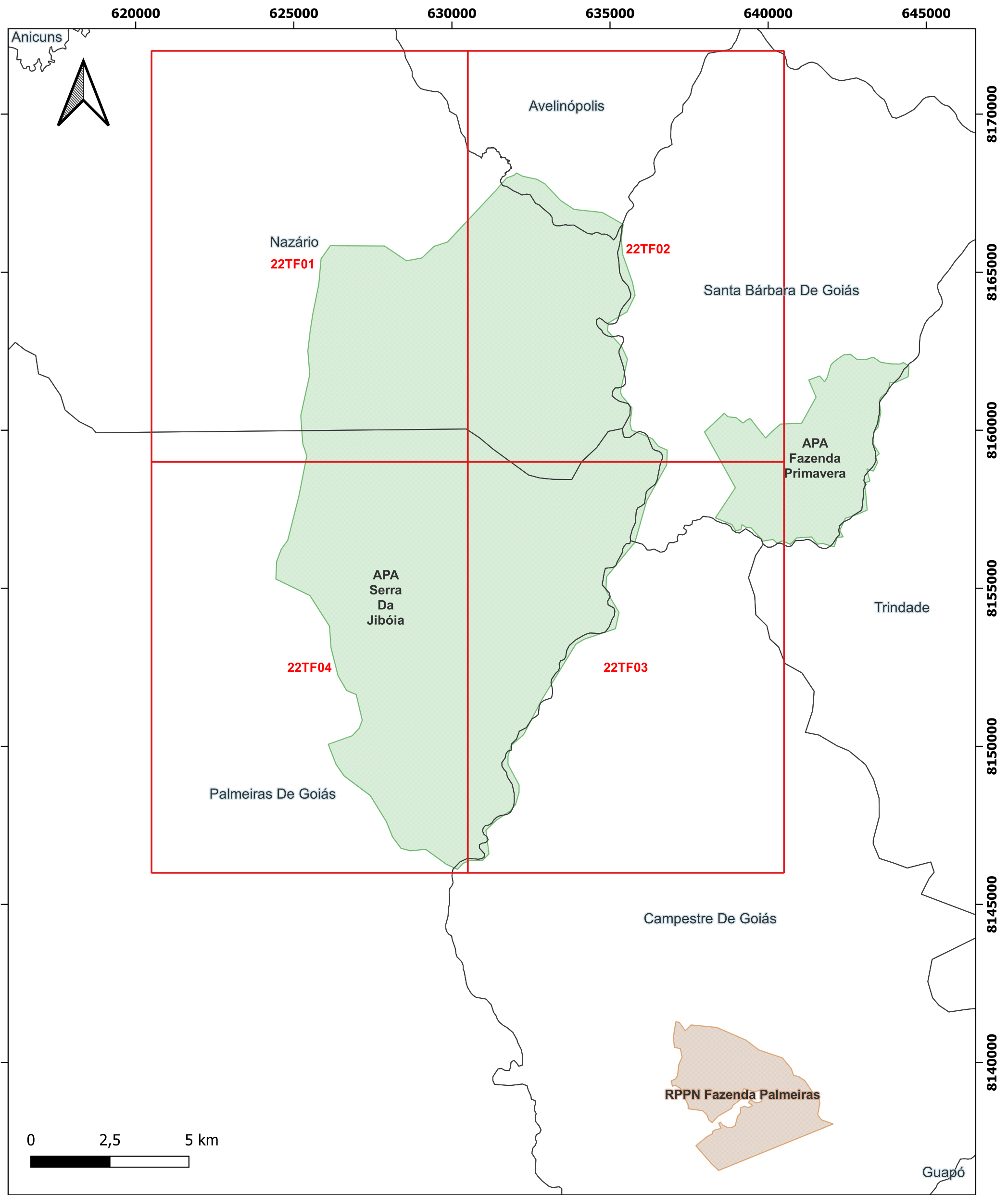
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)

- Alunos:
- Daniel Carelli Batista Santos
 - Franklin Williams Silva de Carvalho
 - Gabriel Dutra de Lima
 - Gabriela Soares Freitas e Silva
 - Hianna Carvalho Nadote
 - Michele Urbano da Silva
 - Nathalia Amaral Coutinho
 - Sara Vieira Cardoso
 - Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA



Mapa de Unidades de Conservação - TF 2022



Legenda

- 22TF
- RPPN
- APAs
- Limite municipal

GEOLOGIA

FCT
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Universal Transversa de Mercator (UTM)

Datum: WGS 1984
Fuso: 22 S
Escala: 1:115.000

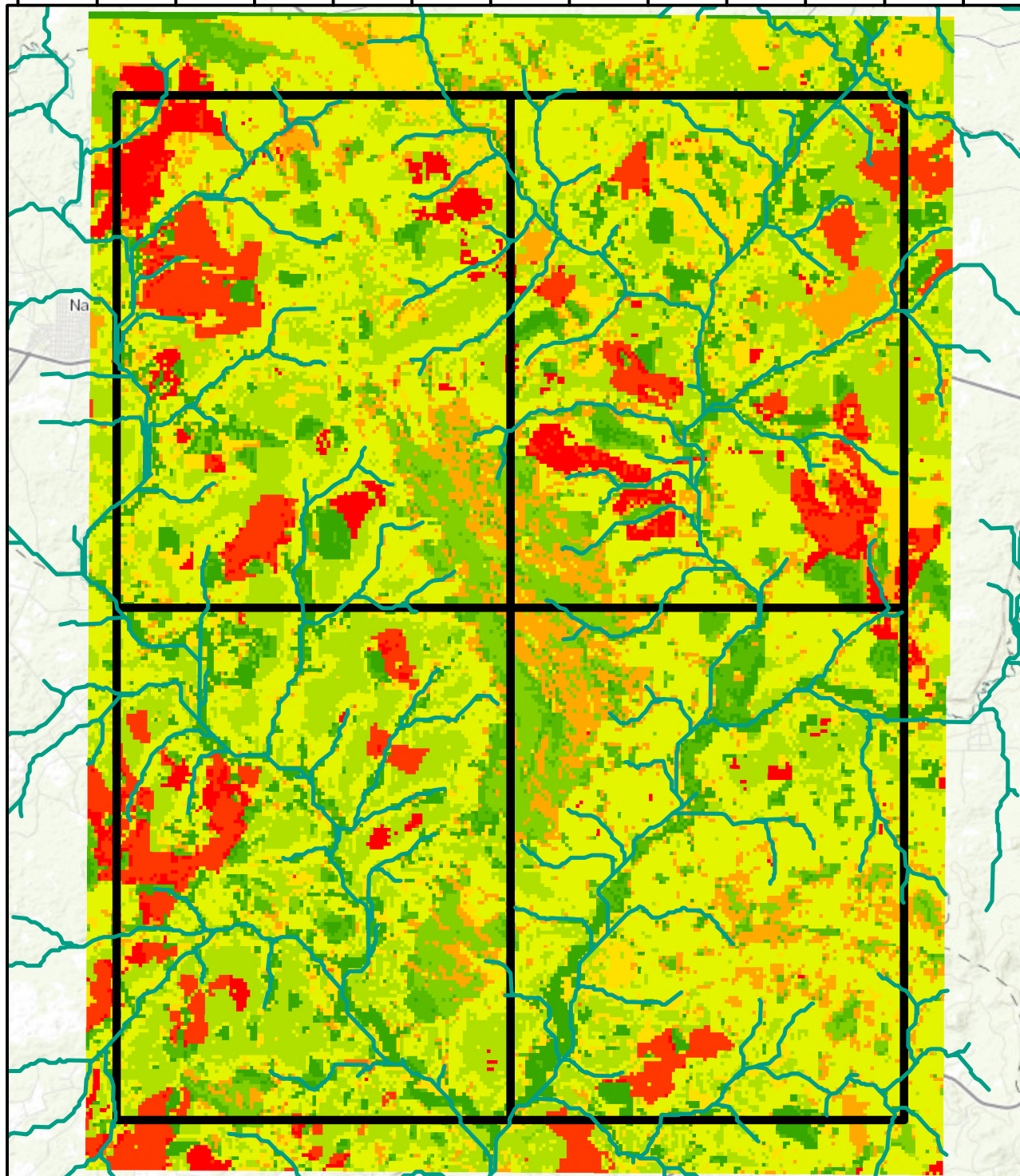
Fonte de dados
SIEG, SEMAD e CPRM

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia

Alunos:

- Daniel Carelli Batista Santos
- Franklin Williams Silva de Carvalho
- Gabriel Dutra de Lima
- Gabriela Soares Freitas e Silva
- Hianna Carvalho Nadote
- Michele Urbano da Silva
- Nathalia Amaral Coutinho
- Sara Vieira Cardoso
- Victor Augusto Silva Maciel

618000 620000 622000 624000 626000 628000 630000 632000 634000 636000 638000 640000 642000



Mapa de Fragilidade - TF 2022



Sistema de Coordenadas UTM - Datum: WGS 1984
Zona: 22S
Referência Cartográfica: SE.22-X-A-VI Nazário
Fonte dos dados: MAPBIOMAS - 2020;
PROJEO TOPODATA; SIEG.

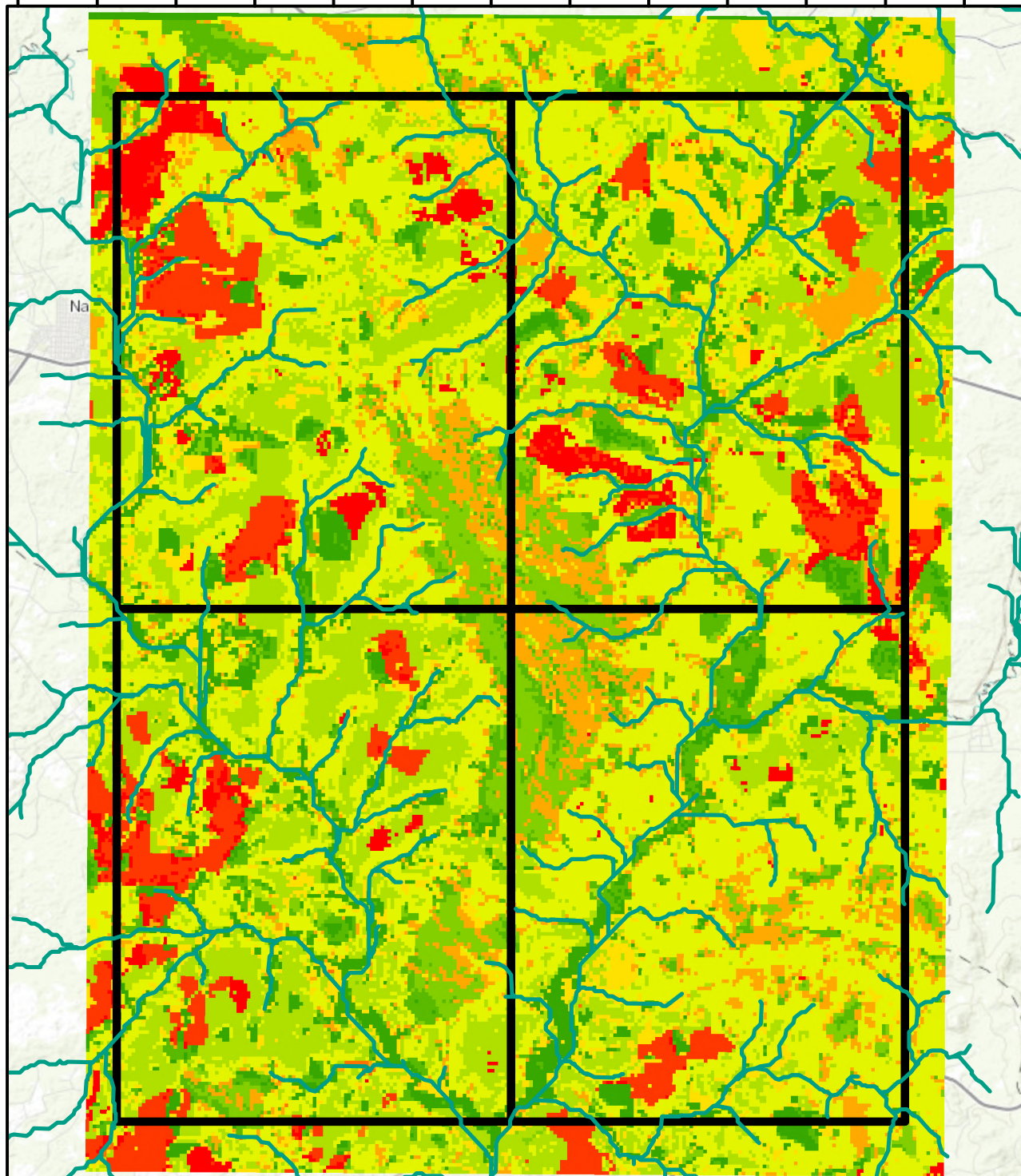
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia
Alunos:
Daniel Carelli Batista Santos
Franklin Williams Silva de Carvalho
Gabriel Dultra de Lima
Gabriela Soares Freitas e Silva
Hianna Carvalho Nodote
Michele Urbano da Silva
Nathalia Amaral Coutinho
Sara Vieira Cardoso
Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA

FCT
FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



618000 620000 622000 624000 626000 628000 630000 632000 634000 636000 638000 640000 642000



Mapa de Fragilidade - TF 2022



Sistema de Coordenadas UTM - Datum: WGS 1984
 Zona: 22S
 Referência Cartográfica: SE.22-X-A-VI Nazário
 Fonte dos dados: MAPBIOMAS - 2020;
 PROJEO TOPODATA; SIEG.

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Alunos:
 Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dultra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nodote
 Michele Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA

FCT
 FACULDADE DE
 CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



Mapa de Rede de Drenagem e Sub-bacias Hidrográficas

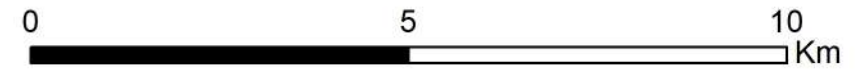
Apêndice H10

Legenda

- Área 22TF
- Drenagens

Sub-bacias Hidrográficas

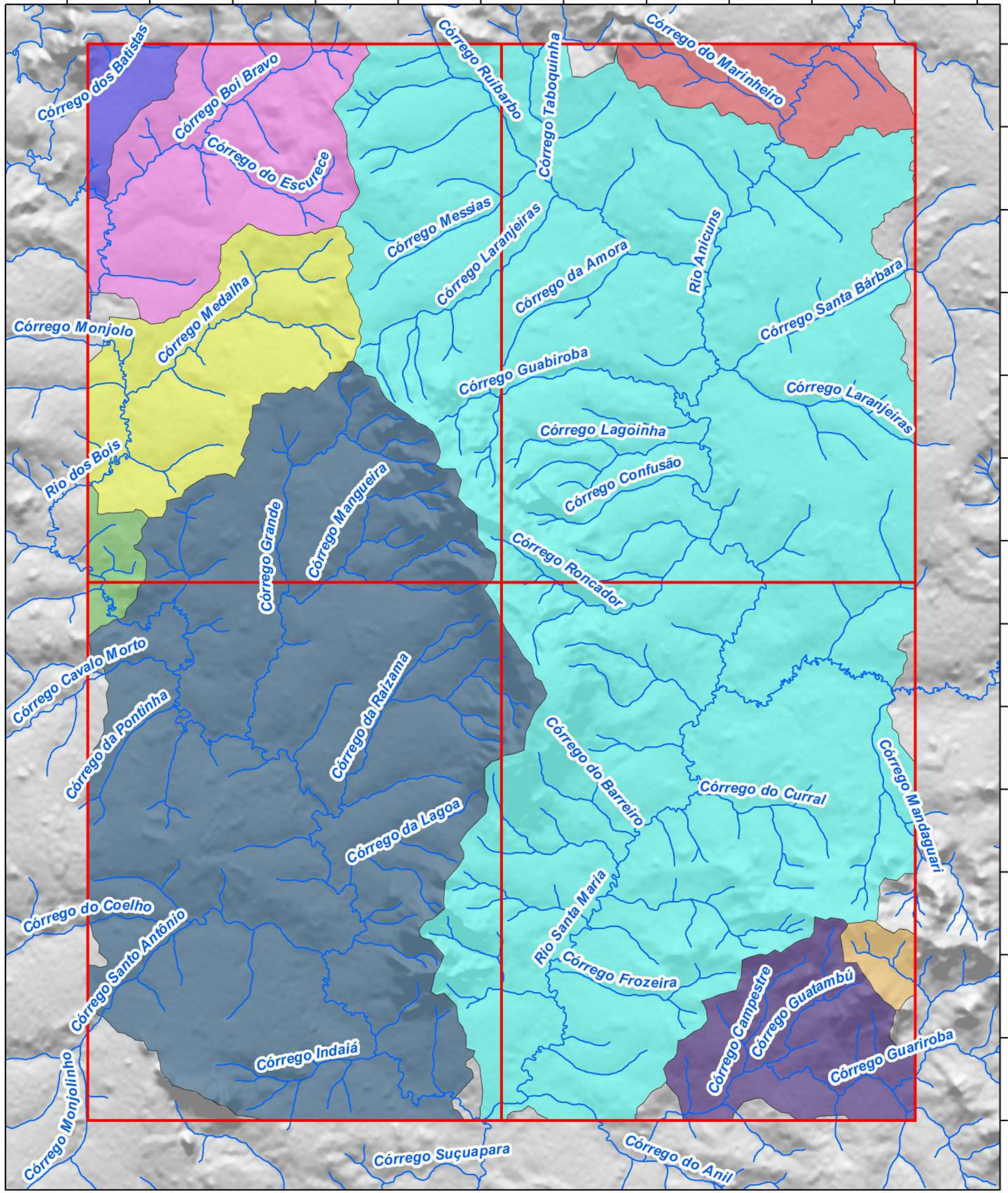
- Sub-bacia 1
- Sub-bacia 2
- Sub-bacia 3
- Sub-bacia 4
- Sub-bacia 5
- Sub-bacia 6
- Sub-bacia 7
- Sub-bacia 8
- Sub-bacia 9



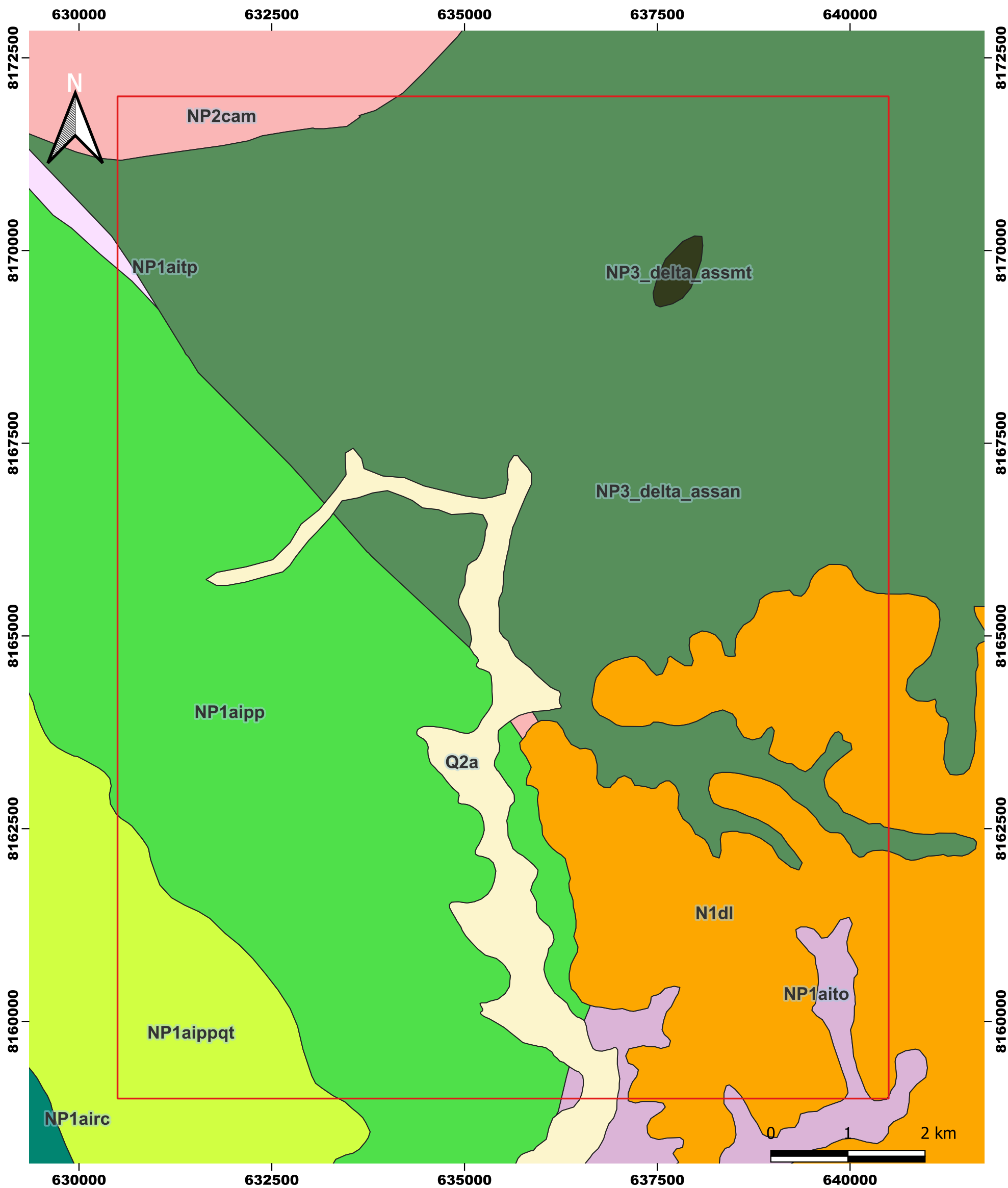
Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22 S
Escala 1:100.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia
Alunos:
Daniel Carelli Batista Santos
Franklin Williams Silva de Carvalho
Gabriel Dutra de Lima
Gabriela Soares Freitas e Silva
Hianna Carvalho Nadote
Michele Urbano da Silva
Nathalia Amaral Coutinho
Sara Vieira Cardoso
Victor Augusto Silva Maciel

GEOLOGIA



MAPA GEOLÓGICO ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

22TF02

Litologia - Folha Nazário

- N1dl - Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas
- NP1aipp - Unidade psamo-pelítica Anicuns-Itaberaí
- NP1aippqt - Quartzito Anicuns-Itaberaí
- NP1aito - Ortogranulito Anápolis-Itauçu
- NP1aitp - Paragranulito Anápolis-Itauçu
- NP2cam - Complexo gnáissico-migmatítico
- NP3_delta_assan - Metanortosito Santa Bárbara
- NP3_delta_assmt - Magnetitito Santa Bárbara
- Q2a - Depósitos aluvionares

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

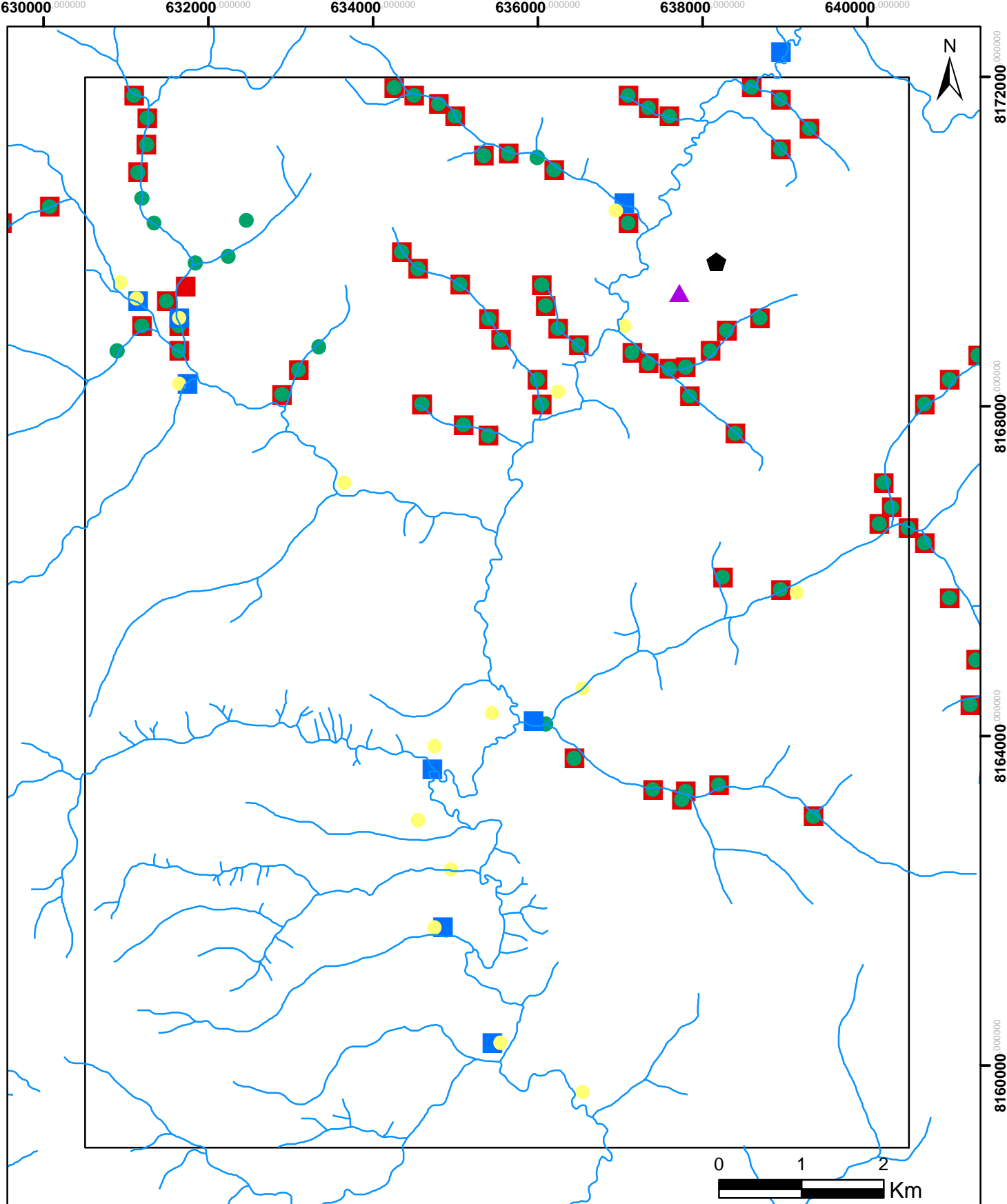
Fonte: CPRM - Folha Nazário

Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA

FCT
 FACULDADE DE
 CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

UFG
 UNIVERSIDADE
 FEDERAL DE GOIÁS



Apêndice J **Pontos de Amostragem - Área 02 TF 2022**

Legenda	
	22TF02
	Drenagens
	Sedimentos de Corrente - Folha Nazário
	Concentrados de Bateia - Folha Nazário
	Sedimentos de Corrente - Projeto Platina
	Concentrado de Bateia - Projeto Platina
	Rocha - Projeto Platina
	Mineral e Minério - Projeto Platina

Universidade Federal de Goiás (UGH)
 Faculdade de Ciências e Tecnologias (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Nadote
 Sara Cardoso

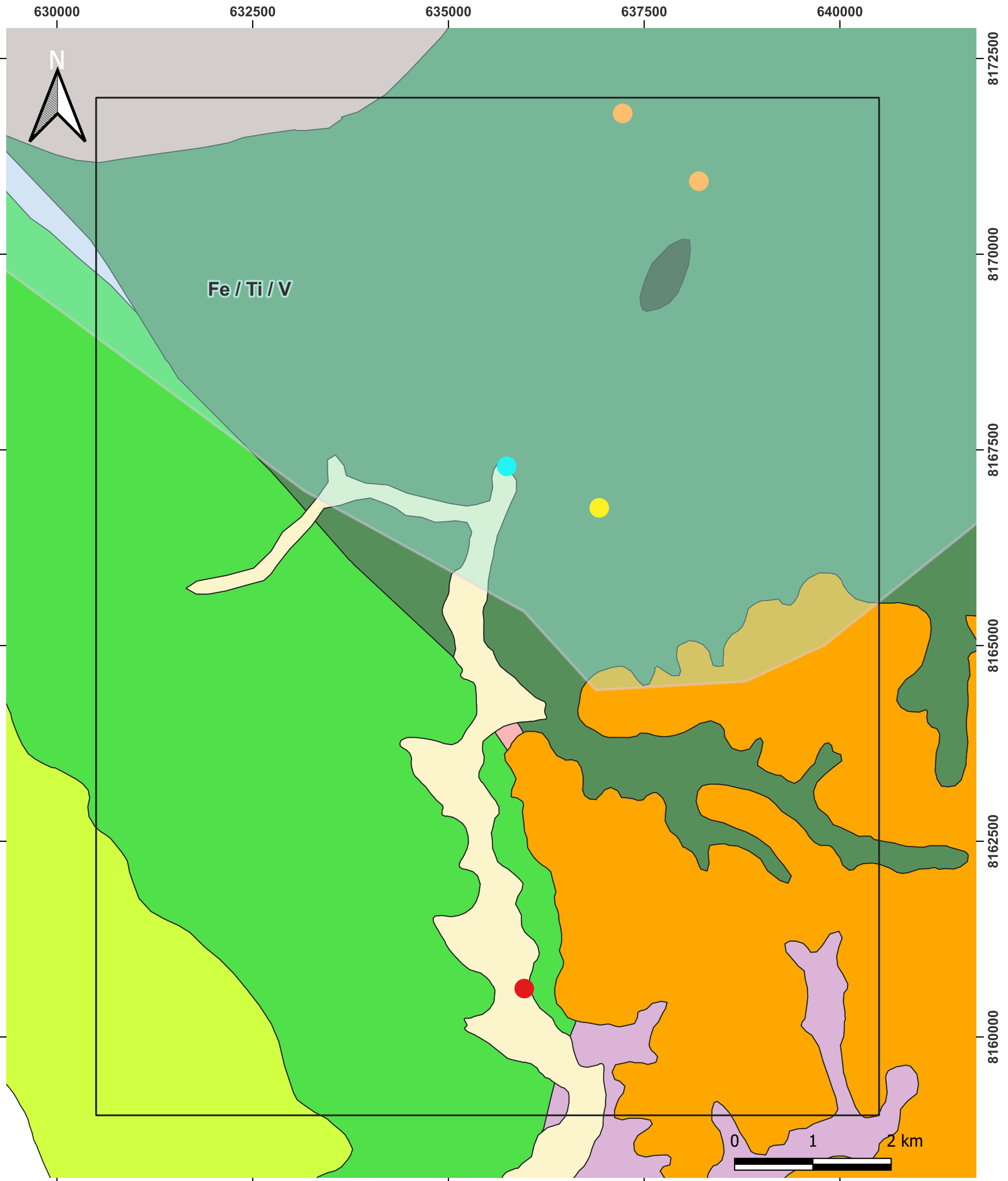
FCT
 FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

UFG
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala: 1:50.000

Fonte: SIEG e RIGeo

MAPA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

□ 22TF02

Litologia

- N1dl
- NP1aipp
- NP1aippqt
- NP1aito
- NP1aitp
- NP2cam
- NP3_delta_assan
- NP3_delta_asmt
- Q2a

Recursos minerais

- Areia
- Titânio
- Turmalina
- Vanádio
- Minerais metálicos

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

Fonte: CPRM - Folha Nazário
 ANM - SIGMINE

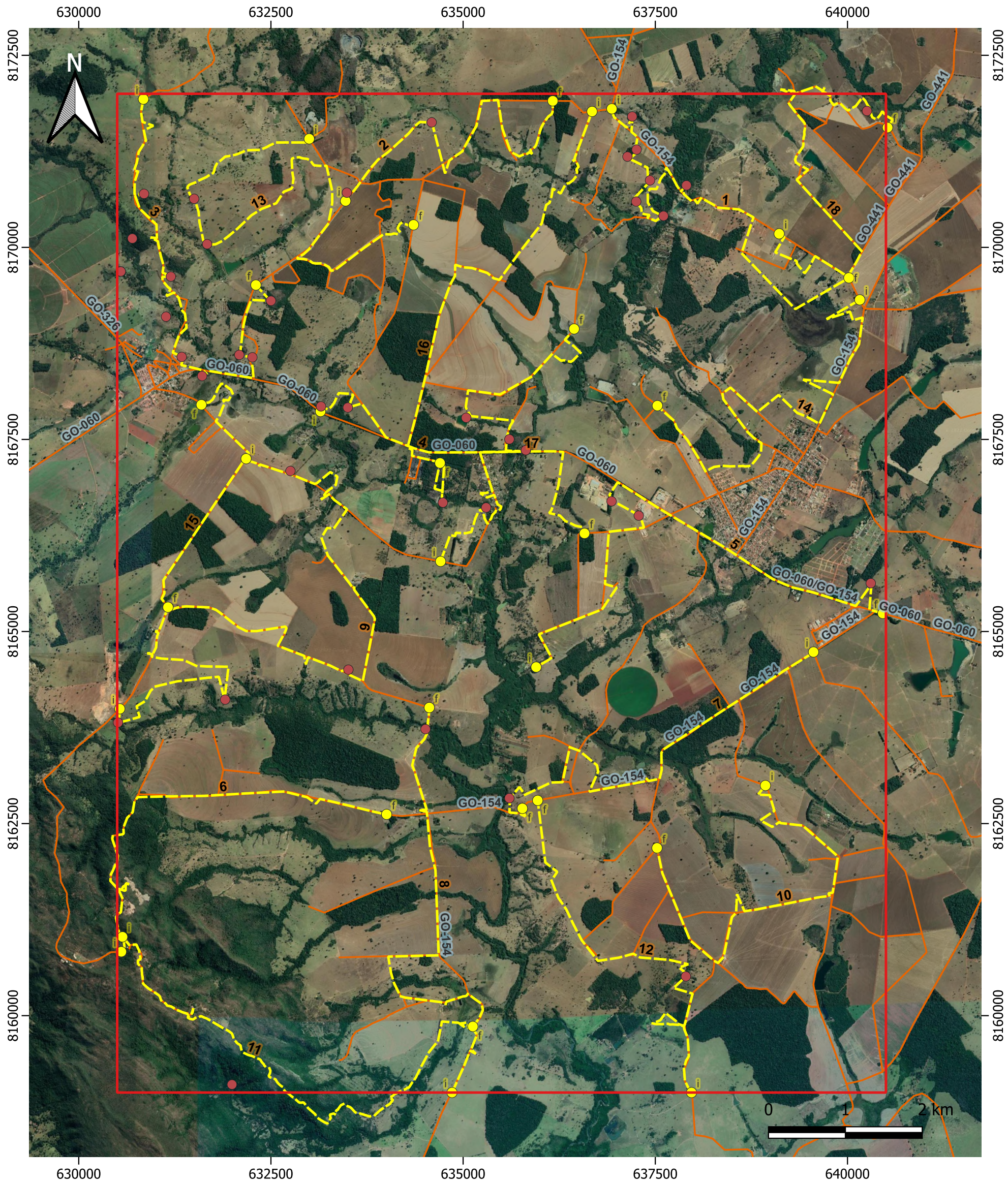
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso


GEOLOGIA



FCT
 FACULDADE DE
 CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

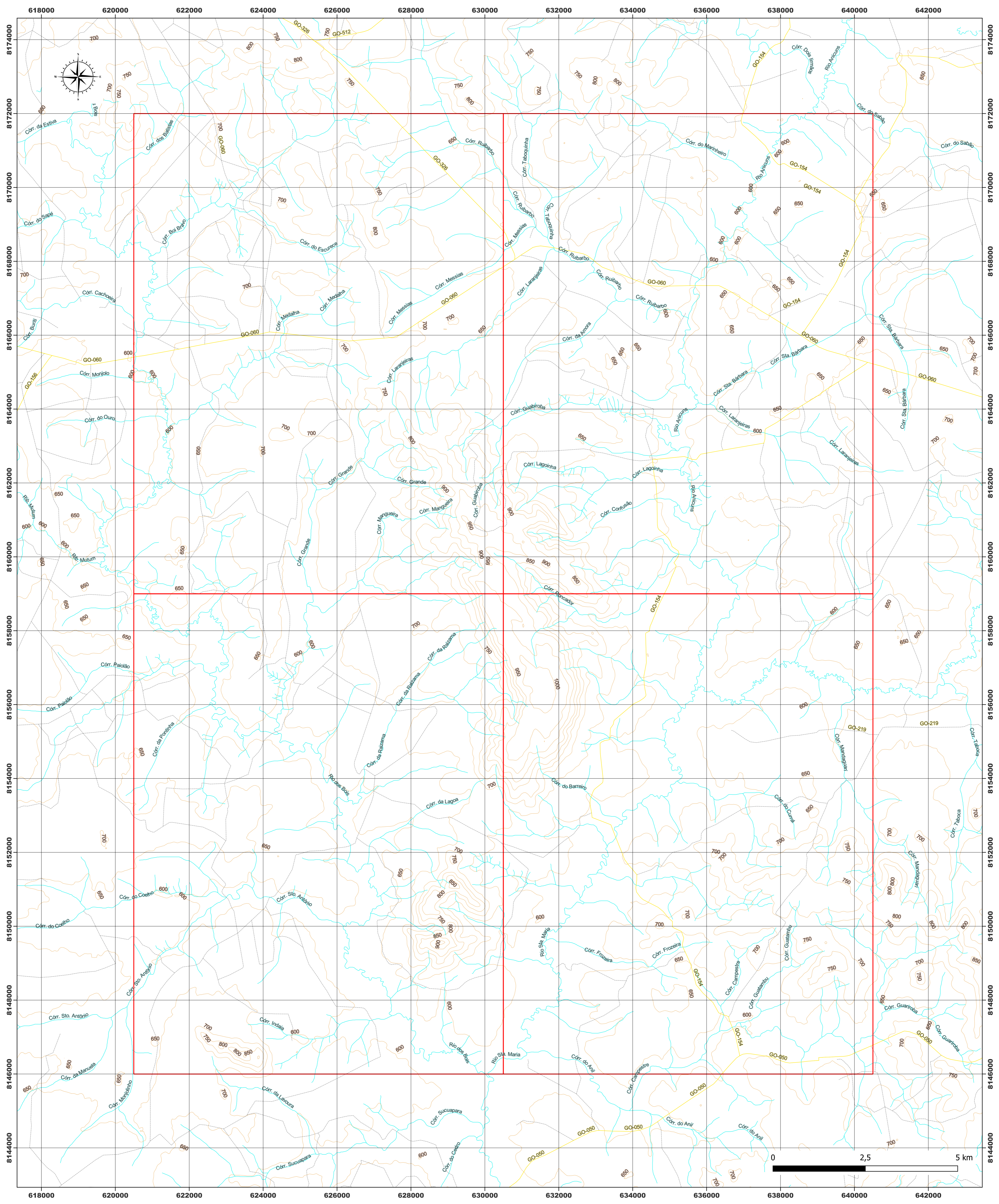
MAPA DE CAMINHAMENTOS ÁREA 02 - TF 2022



<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> 22TF02 Estradas Caminhamentos ● Afloramentos CPRM ● Início / final caminhada 	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22S Escala 1:50.000</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia Discentes: Hianna Carvalho Nadote Sara Vieira Cardoso</p>
<p>GEOLOGIA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>FCT <small>FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</small></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>UFG <small>UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</small></p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>Fonte: CPRM / DNIT / Google Satellite</p>	

Apêndice M

22TF02 - Pontos de afloramentos			
Ponto	Coordenadas (WGS 84)		Litologia
	X (m)	Y (m)	
1	637285	8166509	Latossolo com ilmeno-magnetita
2	635299	8166614	Hornblenda gnaissé
3	630511	8163816	Metaritmito
4	633488	8170713	Hornblenda gnaissé
5	631198	8169621	Hornblenda gnaissé
6	633500	8167916	Hornblenda gnaissé
7	632500	8169305	Rocha milonítica
8	634590	8171628	Rocha milonítica
9	635602	8167503	Rocha milonítica
10	637606	8170410	Rocha milonítica
11	634511	8163730	Xisto
12	631905	8164115	Xisto
13	640303	8165629	Rocha contendo feldspato e epidoto
14	631605	8168327	Granada-hornblenda gnaissé
15	631501	8170633	Granada-hornblenda gnaissé
16	635602	8162831	Contato complexo granulítico e metassedimentos
17	637199	8171704	Gabrodiorito
18	637906	8170808	Gabrodiorito
19	637898	8160512	Rocha contendo plagioclásio, epidoto e hornblenda
20	631993	8159104	Quartzito
21	640253	8171776	Gnaissé
22	633508	8164504	Gnaissé
23	637256	8171273	Hornblenda gnaissé
24	635040	8167783	Hornblenda gnaissé
25	632259	8168570	Hornblenda gnaissé
26	637252	8170597	Hornblenda gnaissé
27	631135	8169099	Hornblenda gnaissé
28	634736	8166679	Hornblenda gnaissé
29	637137	8171182	Ilmeno-magnetita
30	631670	8170042	Intercalação de leucogabro e anortosito
31	632753	8167090	Material de alteração argiloso
32	637431	8170873	-
33	630697	8170116	Rocha metabásica/metaultrabásica
34	636930	8166696	Ilmeno-magnetita
35	630849	8170698	Rocha leucocrática
36	631340	8168575	Rocha leucocrática
37	630546	8169687	Rocha contendo hornblenda, plagioclásio, muscovita e pistacita
38	633151	8167931	Granitóide
39	635815	8167361	Hornblenda gabro
40	632088	8168601	Rocha leucocrática
41	635815	8167361	Rocha mesocrática



<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> 22TF Trecho rodoviário Rodovias Estradas Curvas de nível - 50m Drenagens 	<p>Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum: WGS 1984 Fuso: 22 S Escala: 1:50.000</p> <p>Fonte de dados: SIEG, INPE, USGS</p>	<p>Universidade Federal de Goiás (UFG) Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Curso de Geologia</p> <p>Alunos: Daniel Carelli Batista Santos Franklin Williams Silva de Carvalho Gabriel Dutra de Lima Gabriela Soares Freitas e Silva Hianna Carvalho Nadote Michele Urbano da Silva Nathalia Amaral Coutinho Sara Vieira Cardoso Victor Augusto Silva Maciel</p>
--	---	--



Apêndice O

Ponto	Datum	X	Y	Elevação	Toponímia	Data	Afloramento
22TF02_001	WGS-84	637661	8163504	618	Cruzamento da GO-154 com o Córrego Laranjeiras	18/09/2022	Afloramento em corte de estrada com cerca de 10m de comprimento, variando de 2 a 3m de altura, onde aflora rocha muito alterada com resquícios de textura bandada e alguns grãos de muscovita, possui uma capa escura que reage a H ₂ O ₂
22TF02_002	WGS-84	635767	8162679	616	GO-154 na curva próxima ao Rio Anicuns	18/09/2022	Afloramento em corte de estrada com cerca de 1,5m de altura e 3m de comprimento, aflora níveis ricos em muscovita, rocha dobrada com estrutura preservada, seixos e laterita
22TF02_003	WGS-84	635493	8162680	585	Cruzamento da GO-154 com o Rio Anicuns, abaixo da ponte	18/09/2022	Afloramento de muscovita xisto cinza esverdeada com 0,7m de altura e 5m de comprimento, é intercalada com quartzo portando pirita e também possui uma capa escura como no ponto 001
22TF02_004	WGS-84	634619	8161823	607	Próximo ao cruzamento da GO-154 com o Córrego Lagoinha	18/09/2022	Muitos blocos rolados de quartzo
22TF02_005	WGS-84	631227	8169479	638	Próximo a estrada vicinal entre os Córregos Taboquinha e Ruibarbo	19/09/2022	Blocos rolados de metanortosito
22TF02_006	WGS-84	631255	8169541	657	Próximo a estrada vicinal entre os Córregos Taboquinha e Ruibarbo: 10m acima do ponto anterior	19/09/2022	Afloramento de metanortosito com crenulação e fraturas
22TF02_007	WGS-84	630814	8169464	631	Cachoeira dentro do Córrego Ruibarbo, 400m a oeste do ponto 005	19/09/2022	Afloramento de metanortosito com crenulação e fraturas

22TF02_008	WGS-84	632971	8171644	723	Ao lado de estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Córrego Taboquinha e próximo ao limite norte da área 02 (Indústria desativada?)	19/09/2022	Blocos rolados de granada-biotita gnaïsse
22TF02_009	WGS-84	639893	8158772	604	Dentro da drenagem abaixo do limite sudeste da área 2, ao lado de uma sede (dentro da área 3)	20/09/2022	Blocos transportados de laterita e perfil de colúvio
22TF02_010	WGS-84	640115	8159141	614	Cruzamento de estrada vicinal com drenagem secundária	20/09/2022	Ponto controle em corpos d'água, área de represa
22TF02_011	WGS-84	639658	8160330	631	Ao longo de drenagem secundária, próximo a estrada vicinal	20/09/2022	Ponto controle em corpos d'água, área de represa
22TF02_012	WGS-84	636804	8159141	584	Inserido no Rio Anicuns próximo ao limite sudeste da área 02	20/09/2022	Blocos rolados na margem do Rio Anicuns, varia quartzito (estratificados e não estratificados) e arenito
22TF02_013	WGS-84	636982	8159307	582	Inserido em estrada vicinal, próximo ao Rio Anicuns	20/09/2022	Perfil de solo: extração de argila para cerâmica
22TF02_014	WGS-84	637448	8159332	621	Em estrada vicinal, próximo ao depósito de argila	20/09/2022	Blocos rolados na beira de estrada, provável metanortosito

22TF02_015	WGS-84	637881	8160572	625	Em drenagem secundária do Rio Anicuns abaixo de uma sede	20/09/2022	Blocos rolados de laterita próximo a drenagem, 50m abaixo blocos rolados de mica xisto e outra litologia foliada
22TF02_016	WGS-84	635622	8162745	605	Entre a GO-154 e o Rio Anicuns em relevo mais acidentado	20/09/2022	Seixos transportados, em geral formados por quartzitos subarredondados com piroxênio, alguns bandados. Possuem estrutura geomorfológica de impacto de seixos no rio (cone de hertzian)
22TF02_017	WGS-84	635517	8162424	595	Entre a GO-154 e o Rio Anicuns, lado oposto ao ponto 016	20/09/2022	Nível de blocos rolados de muscovita gnaiss bordeando o Rio Anicuns
22TF02_018	WGS-84	635674	8162098	604	Em drenagem secundária do Rio Anicuns, 400m a sudeste do ponto 018	20/09/2022	Afloramento de xisto, com certa alteração
22TF02_019	WGS-84	638727	8167627	639	Em estrada vicinal, próxima a drenagem secundária do Rio Anicuns, logo após porteira de fazenda	21/09/2022	Afloramento de laterita de aproximadamente 1m de altura e 10m de largura
22TF02_020	WGS-84	638410	8167700	623	Em cima de drenagem secundária do Rio Anicuns	21/09/2022	Ponto controle
22TF02_021	WGS-84	638197	8167883	622	Em cima de drenagem secundária do Rio Anicuns	21/09/2022	Voçoroca com entulho, no perfil de solo a alteração indica origem granítica
22TF02_022	WGS-84	638033	8167988	618	Em cima de drenagem secundária do Rio Anicuns	21/09/2022	Blocos rolados de hornblenda gnaiss no leito de drenagem, associado ao Complexo Campestre. Magnetismo moderado a alto e presença de sulfetos em porções alteradas.

22TF02_023	WGS-84	638068	8168440	622	Em cima de estrada vicinal próximo a drenagem secundária do Rio Anicuns. Após a Fazenda D'Melo III	21/09/2022	Bloco rolado de magnetitito
22TF02_024	WGS-84	637940	8168518	616	Cruzamento de estrada vicinal com drenagem secundária do Rio Anicuns	21/09/2022	Bloco rolado de magnetitito
22TF02_025	WGS-84	637083	8169165	601	No Rio Anicuns na porção noroeste da área 02	21/09/2022	Afloramento de gnaiss Campestre (porção granítica) pode ser resultado de fusão parcial de rochas mais básicas. Ocorrem veios preenchidos por materiais félsicos e máficos.
22TF02_026	WGS-84	637522	8169460	621	Aproximadamente 200m além do fim da estrada vicinal, pedreira desativada	21/09/2022	Pedreira desativada (Titânio Goiás) com alguns blocos rolados de magnetitito
22TF02_027	WGS-84	637583	8169230	630	Aproximadamente 200m além do fim da estrada vicinal, pedreira desativada	21/09/2022	Pedreira desativada (Titânio Goiás) com paredão alterado para caulim
22TF02_028	WGS-84	639371	8170021	644	Na GO-154 aproximadamente 800m a noroeste da sua bifurcação com a GO-441	21/09/2022	Lixão desativado, área em recuperação
22TF02_029	WGS-84	637706	8170952	602	Cruzamento da GO-154 com o Rio Anicuns, abaixo da ponte	21/09/2022	Blocos rolados de gnaiss

22TF02_030	WGS-84	638095	8165696	632	Em estrada vicinal, ao lado do Córrego Santa Bárbara. Após a Titânio Goiás	21/09/2022	Blocos rolados de magnetitito
22TF02_031	WGS-84	636716	8163690	602	Em estrada vicinal ao lado do Córrego Laranjeiras	21/09/2022	Afloramento em beira de estrada, gnaiss saprolitizado muito alterado
22TF02_032	WGS-84	631312	8162822	706	Estrada vicinal que dá acesso à Serra da Jibóia, próximo ao Córrego Lagoinha	22/09/2022	Ponto controle - início do perfil
22TF02_033	WGS-84	631337	8162543	685	Entre estrada vicinal e o Córrego Lagoinha	22/09/2022	Blocos rolados de anfibólio-muscovita xisto com granada, muito alterado
22TF02_034	WGS-84	631327	8162430	667	Dentro do Córrego Lagoinha, paralelo a estrada vicinal	22/09/2022	Afloramento de muscovita xisto com veio de quartzo muito alterado, similar ao anterior
22TF02_035	WGS-84	632310	8162577	661	Entre estrada vicinal e o Córrego Lagoinha	22/09/2022	Blocos rolados de quartzito, mais subangular
22TF02_036	WGS-84	632403	8162595	658	Entre estrada vicinal e o Córrego Lagoinha	22/09/2022	Blocos rolados de quartzito, mais subangular
22TF02_037	WGS-84	633009	8162959	644	Dentro de drenagem secundária do Rio Anicuns, próximo a estrada vicinal	22/09/2022	Blocos rolados de várias litologias. Bloco rolado de quartzito; bloco rolado de laterita e bloco rolado de metarenito com minerais orientados e estratificação plano paralela
22TF02_038	WGS-84	634544	8163735	591	Ponto controle na ponte do Córrego Guabiroba	22/09/2022	Ponto controle com relevo mais acidentado para o lado do Rio Anicuns e mais suave do outro lado, apenas blocos rolados que parecem ter sido organizados lá
22TF02_039	WGS-84	634391	8163501	607	Aproximadamente 100m para sudoeste do ponto 038	22/09/2022	Blocos rolados de laterita

22TF02_040	WGS-84	632070	8168526	642	Em estrada vicinal ao lado da GO-060, sentido Claudinápolis, ao lado do Córrego Ruibarbo	23/09/2022	Afloramento de rocha milonitizada, granada-anfibólio-muscovita xisto. Infere-se zona de cisalhamento, onde há porções mais e menos milonitizadas
22TF02_041	WGS-84	632314	8168153	620	Entre GO-060 e Córrego Ruibarbo, atrás de sede	23/09/2022	Afloramento de mesma composição do ponto anterior, varia a proporção de máficos/félsicos, a porção félsica é um pouco mais presente
22TF02_042	WGS-84	633107	8167816	626	Entre GO-060 e Córrego Ruibarbo	23/09/2022	Afloramento de mesma composição do ponto anterior, com a porção félsica muito mais marcada. Foliação com mergulho suave e dobras suaves associadas
22TF02_043	WGS-84	634934	8167319	651	Na GO-060 em frente a entrada da Estância São Sebastião	23/09/2022	Blocos rolados de mesma composição anterior, porém a proporção de máficos é maior
22TF02_044	WGS-84	635688	8167272	598	Ao lado da GO-060 no Recanto Beira Rio (Rio Anicuns)	23/09/2022	Afloramento de corpos ígneos milonitizados e não milonitizados, há algumas feições como enclave preenchida por minerais félsicos orientados e panelas. Apresenta fusão parcial.
22TF02_045	WGS-84	635624	8160251	588	Ao lado do Rio Anicuns, paralelo a GO-154	24/09/2022	Ponto controle - não há afloramento, voltar pelo outro lado da drenagem para verificar anomalia de Ag
22TF02_046	WGS-84	638997	8173037	611	Fora do limite norte da área 2, entre o Córrego Dois Irmãos e o Rio Anicuns	24/09/2022	Blocos rolados fora da área 2, anfibolito com anfibólio levemente magnético
22TF02_047	WGS-84	630943	8164688	677	Em estrada vicinal, paralela ao Córrego da Amora	26/09/2022	Ponto controle
22TF02_048	WGS-84	630754	8164581	671	Entre estrada vicinal e Córrego da Amora	26/09/2022	Ponto controle na drenagem

22TF02_049	WGS-84	631098	8165395	654	Em cruzamento de estrada vicinal e Córrego da Amora	26/09/2022	Ponto controle na ponte
22TF02_050	WGS-84	632279	8165462	643	Entre Córrego da Amora e sua drenagem secundária	26/09/2022	Ponto controle na cabeceira da drenagem
22TF02_051	WGS-84	632110	8165782	634	Ao longo do Córrego da Amora	26/09/2022	Ponto controle na margem da drenagem
22TF02_052	WGS-84	632303	8165827	632	Ao longo do Córrego da Amora	26/09/2022	Blocos rolados de granada-biotita xisto
22TF02_053	WGS-84	633200	8166032	629	Entre estrada vicinal e Córrego da Amora	26/09/2022	Ponto controle
22TF02_054	WGS-84	634777	8166712	603	Ao lado do Córrego Ruibarbo	26/09/2022	Afloramento semelhante ao encontrado nas margens da GO-060 com porções máficas e félsicas, predominando félsica
22TF02_055	WGS-84	634676	8166460	603	Em drenagem secundária do Córrego Ruibarbo	26/09/2022	Blocos rolados de magnetitito
22TF02_056	WGS-84	634583	8166122	621	Entre drenagem secundária e estrada vicinal	26/09/2022	Blocos rolados de laterita
22TF02_057	WGS-84	634042	8166110	634	Em estrada vicinal, paralela ao Córrego Ruibarbo	26/09/2022	Blocos rolados de magnetitito
22TF02_058	WGS-84	633649	8165455	644	Em estrada vicinal, entre os Córregos Ruibarbo e Guabiroba	26/09/2022	Ponto controle
22TF02_059	WGS-84	635217	8160173	584	Na GO-154, próximo ao Córrego Roncador	27/09/2022	Blocos rolados de migmatito próximo a drenagem
22TF02_060	WGS-84	634690	8160804	615	Em bifurcação da GO-154 e estrada vicinal	27/09/2022	Blocos rolados de migmatito próximo a drenagem

22TF02_061	WGS-84	633624	8161521	630	Em estrada vicinal, entre os córregos Confusão e Lagoinha	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_062	WGS-84	632908	8161496	634	Em drenagem secundária do Córrego Lagoinha, próximo a estrada vicinal	27/09/2022	Afloramento de muscovita xisro muito alterado
22TF02_063	WGS-84	634567	8162370	617	Em cruzamento da GO-154 com Córrego Lagoinha	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_064	WGS-84	636425	8162879	623	Próximo de bifurcação da GO-154 com estrada vicinal	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_065	WGS-84	637425	8163055	616	Na GO-154, próximo do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_066	WGS-84	637439	8162529	637	Em bifurcação de estrada vicinal	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_067	WGS-84	637059	8162115	640	Em estrada vicinal, próximo a entrada de sede	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_068	WGS-84	637515	8162174	640	Em bifurcação de estrada vicinal	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_069	WGS-84	637681	8161639	650	Em bifurcação de estrada vicinal	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_070	WGS-84	637877	8161160	665	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto controle

22TF02_071	WGS-84	638264	8160713	640	Em bifurcação de estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Rios Anicuns e Santa Maria	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_072	WGS-84	637953	8160158	644	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_073	WGS-84	637893	8159389	645	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_074	WGS-84	637981	8159005	649	Em estrada vicinal, no limite sul da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_075	WGS-84	638610	8160432	659	Em estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Rios Anicuns e Santa Maria	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_076	WGS-84	639146	8160171	659	Em estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Rios Anicuns e Santa Maria	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_077	WGS-84	639609	8160118	630	Em bifurcação de estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Rios Anicuns e Santa Maria	27/09/2022	Ponto controle

22TF02_078	WGS-84	639736	8161134	653	Em estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Rios Anicuns e Santa Maria	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_079	WGS-84	638858	8161393	655	Em estrada vicinal, entre drenagens secundárias do Rio Santa Maria e do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_080	WGS-84	638521	8162583	619	Em drenagem secundária do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_081	WGS-84	637804	8162622	620	Entre estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_082	WGS-84	639431	8162453	649	Em estrada vicinal, próximo ao Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_083	WGS-84	638948	8162982	637	Em estrada vicinal, próximo ao Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_084	WGS-84	638524	8162979	634	Entre estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_085	WGS-84	639881	8162068	656	Em bifurcação de estrada vicinal, próximo ao Cporrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle

22TF02_086	WGS-84	640481	8162339	647	No cruzamento de estrada vicinal e Córrego Laranjeiras, próximo ao limite leste da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_087	WGS-84	639907	8163105	654	Em estrada vicinal, próximo ao Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_088	WGS-84	639672	8163378	637	No cruzamento de estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_089	WGS-84	639224	8164499	650	No cruzamento de estrada vicinal e GO-154, próximo ao limite leste da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_090	WGS-84	638582	8164101	645	No cruzamento de estrada vicinal e GO-154, próximo ao limite leste da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_091	WGS-84	638683	8163766	637	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Córrego Laranjeiras	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_092	WGS-84	640225	8169180	649	No cruzamento de estrada vicinal e GO-154, próximo ao limite leste da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_093	WGS-84	640174	8169906	651	Na GO-441, próximo ao limite leste da área	27/09/2022	Ponto controle

22TF02_094	WGS-84	639264	8170852	630	Próximo a estrada vicinal, entre drenagens secundárias do Rio Anicuns	27/09/2022	Afloramento de laterita
22TF02_095	WGS-84	639115	8170992	623	Próximo a estrada vicinal, entre drenagens secundárias do Rio Anicuns	27/09/2022	Blocos rolados de laterita
22TF02_096	WGS-84	639387	8171265	618	No cruzamento de estrada vicinal e drenagem secundária do Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto na drenagem onde está identificado dique pela geofísica, não é identificada nenhuma feição diferente
22TF02_097	WGS-84	638588	8170495	636	Na GO-154, próximo ao Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_098	WGS-84	636946	8171796	642	No cruzamento de estrada vicinal e GO-154, próximo a drenagem secundária do Rio Anicuns	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_099	WGS-84	635269	8171927	683	Em estrada vicinal, próximo ao limite norte da área	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_100	WGS-84	634456	8170884	692	Em bifurcação de estrada vicinal, próximo ao Córrego Marinheiro	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_101	WGS-84	633685	8170827	718	Em bifurcação de estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Córrego Taboquinha	27/09/2022	Ponto controle

22TF02_102	WGS-84	632904	8169919	678	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Córrego Taboquinha	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_103	WGS-84	632246	8169341	657	Em estrada vicinal, próximo a drenagem secundária do Córrego Taboquinha	27/09/2022	Ponto controle
22TF02_104	WGS-84	635793	8167098	592	No Rio Anicuns, próximo a GO-060	28/09/2022	Afloramento de composição semelhante ao recanto na porção milonitizada
22TF02_105	WGS-84	635850	8167067	600	Próximo ao Rio Anicuns, próximo a GO-060	28/09/2022	Blocos rolados
22TF02_106	WGS-84	635750	8166819	598	Próximo ao Rio Anicuns, próximo a GO-060	28/09/2022	Afloramento de composição semelhante ao ponto 104
22TF02_107	WGS-84	635601	8166368	598	Próximo ao Rio Anicuns, próximo a GO-060	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_108	WGS-84	636086	8166427	627	Próximo ao Rio Anicuns, próximo a GO-060	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_109	WGS-84	636505	8165631	632	Em estrada vicial, próximo ao Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_110	WGS-84	636496	8165173	633	Em cruzamento de estradas vicinais, próximo ao Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle

22TF02_111	WGS-84	635984	8164970	616	Em curva de estrada vicinal, entre o Rio Anicuns e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_112	WGS-84	635905	8164586	602	Entre Rio Anicuns e estrada vicinal	28/09/2022	Afloramento, anfibolito dentro do anortosito?
22TF02_113	WGS-84	635703	8164494	590	Entre Rio Anicuns e estrada vicinal	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_114	WGS-84	635806	8164432	590	Entre o Rio Anicuns e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_115	WGS-84	635747	8164126	591	Entre o Rio Anicuns e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_116	WGS-84	636190	8164341	599	Entre o Rio Anicuns e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_117	WGS-84	636197	8164337	598	Entre o Rio Anicuns e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_118	WGS-84	636302	8164450	599	Entre o Córrego Santa Bárbara e estrada vicinal	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_119	WGS-84	636352	8164682	612	Entre estrada vicinal e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_120	WGS-84	636664	8164671	599	Entre estrada vicinal e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_121	WGS-84	636709	8164899	621	Entre estrada vicinal e o Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle, blocos rolados de magnetitito
22TF02_122	WGS-84	636980	8165235	618	Em drenagem secundária do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle, blocos rolados de magnetitito

22TF02_123	WGS-84	637015	8165290	619	Entre estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Afloramento de rocha arenosa coberta por grãos de magnetitito
22TF02_124	WGS-84	637176	8165256	604	Entre drenagens secundárias do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_125	WGS-84	637173	8165332	604	Entre drenagens secundárias do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Afloramento dentro da drenagem, anortosito muito alterado
22TF02_126	WGS-84	637020	8165701	623	Entre estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_127	WGS-84	637185	8166017	624	Entre estrada vicinal e drenagem secundária do Córrego Santa Bárbara	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_128	WGS-84	637381	8166361	644	Em estrada vicinal, próximo a GO-060	28/09/2022	Ponto controle
22TF02_129	WGS-84	637728	8166498	650	Na GO-060, próximo a cruzamento com estrada vicinal	28/09/2022	Extração de argila
22TF02_130	WGS-84	632507	8169411	673	Ao lado de estrada vicinal, entre drenagens secundárias dos Córregos Ruibarbo e Taboquinha	29/09/2022	Afloramento
22TF02_131	WGS-84	633798	8171020	723	Em estrada vicinal, próximo ao limite norte da área	29/09/2022	Blocos rolados

22TF02_132	WGS-84	633575	8172559	794	Pedreira BRITAGO, próximo ao limite do Córrego do Marinheiro e fora do limite norte da área	29/09/2022	Pedreira abandonada BRITAGO
22TF02_133	WGS-84	633989	8172189	720	Próximo ao Córrego do Marinheiro, fora do limite norte da área	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_134	WGS-84	636736	8170705	609	No cruzamento de estrada vicinal com o Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_135	WGS-84	634908	8171414	656	Ao lado de estrada vicinal, próximo ao Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Afloramento no lajedo, composição mais félsica. Possui diques e veios
22TF02_136	WGS-84	635191	8170624	673	Entre estradas vicinais, próximo ao Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_137	WGS-84	634456	8170743	694	Ao longo de estrada vicinal na porção norte da área	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_138	WGS-84	635559	8171124	633	Dentro do Córrego do Marinheiro, na porção norte da área	29/09/2022	Afloramento com diques máficos e félsicos
22TF02_139	WGS-84	635724	8171077	626	Dentro do Córrego do Marinheiro, na porção norte da área	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_140	WGS-84	636503	8171316	651	Ao longo de estrada vicinal, próximo do Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle

22TF02_141	WGS-84	636499	8171049	638	Ao longo de estrada vicinal, próximo do Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_142	WGS-84	637020	8171568	640	Em estrada vicinal, próximo a cruzamento com a GO-154	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_143	WGS-84	636698	8170375	621	Ao longo de estrada vicinal, próximo do Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_144	WGS-84	637092	8170365	603	Ao longo de estrada vicinal, próximo do Córrego do Marinheiro	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_145	WGS-84	637289	8170197	604	No Córrego do Marinheiro, próximo ao Rio Anicuns	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_146	WGS-84	633985	8167567	654	Em estrada vicinal, próximo ao cruzamento com a GO-060	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_147	WGS-84	633499	8168225	660	Ao longo de estrada vicinal, paralela a drenagem secundária do Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_148	WGS-84	633838	8168680	668	Ao longo de estrada vicinal, paralela a drenagem secundária do Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_149	WGS-84	633875	8169249	661	Ao longo de estrada vicinal, paralela a drenagem secundária do Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle

22TF02_150	WGS-84	634288	8167447	648	Em estrada vicinal, próximo ao cruzamento com a GO-060	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_151	WGS-84	634390	8167841	666	Ao longo de estrada vicinal, perpendicular ao Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_152	WGS-84	634509	8168326	673	Ao longo de estrada vicinal, perpendicular ao Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_153	WGS-84	634694	8169116	669	Ao longo de estrada vicinal, perpendicular ao Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_154	WGS-84	634864	8169573	637	Em estrada vicinal onde se cruza com drenagem secundária do Rio Anicuns	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_155	WGS-84	634917	8170000	637	Ao longo de estrada vicinal, perpendicular ao Córrego Ruibarbo	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_156	WGS-84	630820	8171651	690	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	29/09/2022	Ponto controle
22TF02_157	WGS-84	630609	8171502	713	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados de muscovita biotita gnaïsse

22TF02_158	WGS-84	630620	8171652	702	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados, quartzo de falha?
22TF02_159	WGS-84	630935	8172184	673	Próximo a drenagem secundária do Córrego Taboquinha, fora do limite norte da área	30/09/2022	Afloramento de metagabro muito máfico (migmatito?)
22TF02_160	WGS-84	630734	8170962	670	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Ponto controle
22TF02_161	WGS-84	630756	8170531	678	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Afloramento na beira da estrada, anortosito
22TF02_162	WGS-84	630871	8170356	678	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados de clorita xisto?

22TF02_163	WGS-84	630819	8170219	691	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados de anortosito
22TF02_164	WGS-84	631004	8170158	661	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados de anortosito
22TF02_165	WGS-84	631034	8170021	658	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos rolados de quartzito, cor do solo fica mais claro
22TF02_166	WGS-84	631115	8169576	640	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Ruibarbo e Taboquinha, próximo ao limite noroeste da área	30/09/2022	Blocos de quartzito
22TF02_167	WGS-84	631493	8164709	688	Entre estrada vicinal e o Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento de gabro anortosito acamadado
22TF02_168	WGS-84	631725	8164280	609	Em drenagem secundária do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento no leito da drenagem, muito alterado, muscovita biotita xisto

22TF02_169	WGS-84	631909	8164132	650	Entre drenagens secundárias do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento próximo a drenagem, muscovita biotita xisto
22TF02_170	WGS-84	632043	8164036	628	Dentro do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento muito alterado no leito da drenagem Córrego Guabiroba, muscovita biotita xisto
22TF02_171	WGS-84	632412	8164292	638	Entre estrada vicinal e Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento de granada-biotita-muscovita xisto
22TF02_172	WGS-84	632478	8164131	622	Dentro do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento de granada-biotita-muscovita xisto
22TF02_173	WGS-84	633001	8164093	617	Dentro do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento muito alterado de biotita-muscovita xisto
22TF02_174	WGS-84	633108	8164060	612	Dentro do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Afloramento muito alterado de granada-biotita-muscovita xisto
22TF02_175	WGS-84	633625	8163976	603	Dentro do Córrego Guabiroba	03/12/2022	Blocos drolados de granada-biotita-muscovita xisto
22TF02_176	WGS-84	634102	8164146	626	Em estrada vicinal, entre o Córrego Guabiroba e drenagem secundária do Rio Anicuns	03/12/2022	Ponto controle, solo marrom-avermelhado
22TF02_177	WGS-84	630554	8161575	865	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia	03/12/2022	Afloramento de quartzito mais fino
22TF02_178	WGS-84	630418	8161821	842	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Final da camada de quartzito e início do xisto micáceo

22TF02_179	WGS-84	630446	8161930	828	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Final da camada de xisto e início do quartzito mais impuro
22TF02_180	WGS-84	630467	8161964	821	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Final da camada de quartzito e início do xisto micáceo
22TF02_181	WGS-84	630508	8162057	806	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia	03/12/2022	Final da camada de xisto e início do quartzito
22TF02_182	WGS-84	630503	8162081	802	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia	03/12/2022	Final da camada de quartzito e início do xisto micáceo
22TF02_183	WGS-84	630471	8162177	794	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Final da camada de xisto e início do quartzito
22TF02_184	WGS-84	630473	8162219	791	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Final da camada de quartzito e início do xisto micáceo

22TF02_185	WGS-84	630448	8162294	785	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia. Fora da área	03/12/2022	Afloramento de xisto bem preservado
22TF02_186	WGS-84	630537	8162343	770	Ao longo de estrada vicinal entre os Córregos Guabiroba e Lagoinha, na Serra da Jiboia	03/12/2022	Camada fina de quartzito, charneira da dobra?
22TF02_187	WGS-84	631034	8162882	706	Ao longo de estrada vicinal paralela ao Córrego Lagoinha	03/12/2022	Solo micáceo, infere-se xisto
22TF02_188	WGS-84	631288	8162844	708	Ao longo de estrada vicinal paralela ao Córrego Lagoinha	03/12/2022	Início de solo mais avermelhado
22TF02_189	WGS-84	632381	8162913	664	Ao longo de estrada vicinal paralela ao Córrego Lagoinha	03/12/2022	Final do solo mais avermelhado
22TF02_190	WGS-84	635734	8162156	609	Em drenagem secundária do Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento de gnaiss
22TF02_191	WGS-84	635549	8161979	591	No Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento de gnaiss paraderivado e grt-ms-bt-xisto
22TF02_192	WGS-84	635601	8161321	591	Em drenagem secundária do Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento de gnaiss paraderivado
22TF02_193	WGS-84	635241	8161384	589	No Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento de Granada gnaiss

22TF02_194	WGS-84	635553	8160854	586	No Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento muito alterado de granada-muscovita xisto
22TF02_195	WGS-84	635889	8160835	599	Em drenagem secundária do Rio Anicuns, próximo a GO-154	05/10/2022	Afloramento na drenagem, anfibolito?
22TF02_196	WGS-84	636470	8159631	580	No Rio Anicuns, próximo ao limite sul da área	05/10/2022	Afloramento de gnaisse com duas direções de foliação
22TF02_197	WGS-84	637063	8159607	593	Entre drenagem secundária do Rio Anicuns e estrada vicinal	05/10/2022	Blocos rolados de granada anfibolito
22TF02_198	WGS-84	637462	8159553	620	Entre drenagem secundária do Rio Anicuns e estrada vicinal	05/10/2022	Ponto controle

Apêndice P

Ponto	Amostra	LitofÁCie
22TF02_003	22TF02_003-a	Depósito aluvionar
22TF02_003	22TF02_003-b	Depósito aluvionar
22TF02_005	22TF02_005-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_005	22TF02_005-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_005	22TF02_005-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_006	22TF02_006-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_006	22TF02_006-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_006	22TF02_006-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_006	22TF02_006-d	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_006	22TF02_006-e	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-d	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-e	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-f	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-g	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-h	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_007	22TF02_007-i	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_008	22TF02_008-a	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_008	22TF02_008-b	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_008	22TF02_008-c	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_008	22TF02_008-d	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_008	22TF02_008-e	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_012	22TF02_012-a	Depósito aluvionar
22TF02_012	22TF02_012-b	Depósito aluvionar
22TF02_012	22TF02_012-c	Depósito aluvionar
22TF02_014	22TF02_014-a	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_014	22TF02_014-b	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_014	22TF02_014-c	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_017	22TF02_017	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_018	22TF02_018	Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre
22TF02_022	22TF02_022-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_022	22TF02_022-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_023	22TF02_023	Santa Bárbara - Magnetitito
22TF02_025	22TF02_025-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_025	22TF02_025-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_025	22TF02_025-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_026	22TF02_026-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_026	22TF02_026-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_029	22TF02_029-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_029	22TF02_029-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_037	22TF02_037-a	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_037	22TF02_037-b	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_040	22TF02_040-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_040	22TF02_040-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_042	22TF02_042-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico

22TF02_042	22TF02_042-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_044	22TF02_044-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_044	22TF02_044-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_044	22TF02_044-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_046	22TF02_046	Fora da área
22TF02_051	22TF02_051	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_059	22TF02_059-a	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_059	22TF02_059-b	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_059	22TF02_059-c	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_059	22TF02_059-d	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_123	22TF02_123	Santa Bárbara - Magnetitito
22TF02_125	22TF02_125	Santa Bárbara - Magnetitito
22TF02_130	22TF02_130	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_131	22TF02_131	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_132	22TF02_132-a	Fora da área
22TF02_132	22TF02_132-b	Fora da área
22TF02_132	22TF02_132-c	Fora da área
22TF02_132	22TF02_132-d	Fora da área
22TF02_132	22TF02_132-e	Fora da área
22TF02_132	22TF02_132-f	Fora da área
22TF02_133	22TF02_133	Fora da área
22TF02_135	22TF02_135	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_138	22TF02_138-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_138	22TF02_138-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_159	22TF02_159-a	Fora da área
22TF02_159	22TF02_159-b	Fora da área
22TF02_159	22TF02_159-c	Fora da área
22TF02_159	22TF02_159-d	Fora da área
22TF02_159	22TF02_159-e	Fora da área
22TF02_159	22TF02_159-f	Fora da área
22TF02_161	22TF02_161-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_161	22TF02_161-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_161	22TF02_161-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_162	22TF02_162-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_162	22TF02_162-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_162	22TF02_162-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_162	22TF02_162-d	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_162	22TF02_162-e	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_163	22TF02_163	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_166	22TF02_166-a	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_166	22TF02_166-b	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_166	22TF02_166-c	Santa Bárbara - Corpo Gabro-Anortosítico
22TF02_172	22TF02_172-a	Sequência Anicuns-Itaberaí - Hbl-Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_172	22TF02_172-b	Sequência Anicuns-Itaberaí - Hbl-Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_175	22TF02_175-a	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto
22TF02_175	22TF02_175-b	Sequência Anicuns-Itaberaí - Grt-Ms-Bt Xisto

22TF02_191	22TF02_191-a	Depósito aluvionar
22TF02_191	22TF02_191-b	Depósito aluvionar
22TF02_191	22TF02_191-c	Depósito aluvionar
22TF02_195	22TF02_195-a	Complexo Gnaássico-Migmatítico Campestre
22TF02_195	22TF02_195-b	Complexo Gnaássico-Migmatítico Campestre
22TF02_196	22TF02_196-a	Complexo Gnaássico-Migmatítico Campestre
22TF02_196	22TF02_196-b	Complexo Gnaássico-Migmatítico Campestre
22TF02_197	22TF02_197	Complexo Gnaássico-Migmatítico Campestre

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

ID Amostra: **2022TF02_025-c**
 Petrógrafo
 Hianna Carvalho Nadote

Nº Ponto: 025c
 Grupo: **Grupo 2**
 Data: 22/12/2022

Tipo de Rocha: **Metamórfica**
 Tipo de Lâmina: **Seção Polida**
 Tipo de Amostra: Am. de mão

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostra de mão 22TF02_025-c

Descrição da amostra:

A rocha possui coloração branca acinzentada, com granulação média, é composta por plagioclásio, hornblenda, muscovita e quartzo. Foliação insipiente marcada, principalmente, pela orientação dos agregados de anfibólios preto-esverdeado.

Grau de visibilidade:

Subfanerítica

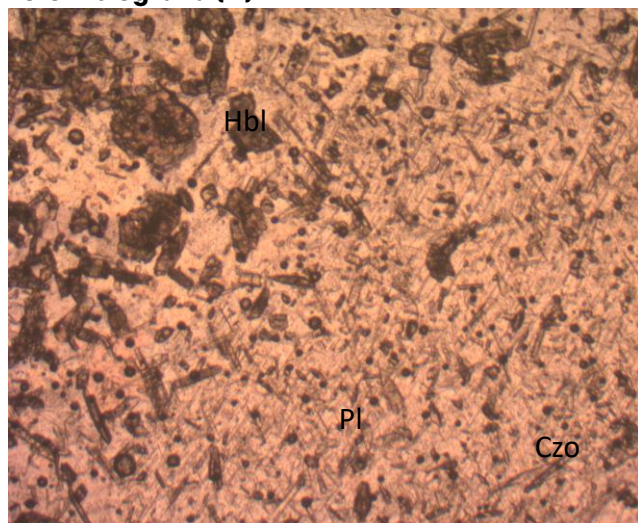
Índice de cor:

Leucocrática

Estrutura:

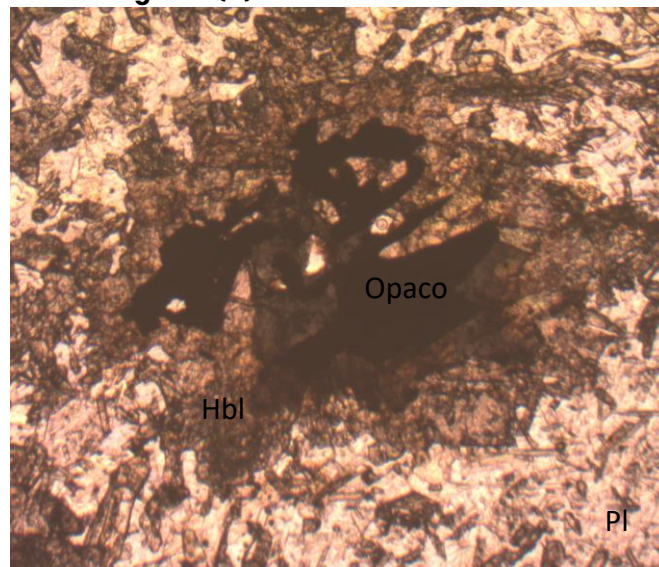
Xistosidade

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x com N//. Alteração de Czo em Pl. Hbl anédrica.

Fotomicrografia (B)



Legenda: Objetiva de 2.5x com N//. Opaco com habito esqueletal, possível Ilm, ocorre Hbl associado e predomínio de Pl.

Grau de cristalinidade:

Não se aplica

Descrição textural:

A rocha apresenta textura granoblástica com predomínio de contato lobulados entre os minerais.

Descrição estrutural:

Foliação insipiente marcada pelo alinhamento dos agregados máficos (Hbl, opacos) e muscovita.

Granulação/granulometria:

Média

Tamanho relativo dos cristais:

Inequigranular

Composição modal (maior → menor)

Mineral	%	Tipo
Plagioclásio (Pl)	58	Essencial
Hornblenda (Hbl)	18	Essencial
Clinozoisita (Czo)	6	Secundário
Epidoto (Epi)	6	Secundário
Quartzo (Qtz)	2	Acessório
Opacos	5	Secundário
Muscovita (Ms)	3	Acessório
Microclínio (Mc)	2	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Plagioclásio: compõem a maior parte da lâmina. Composta por grãos anédricos, por vezes com maclas polissintéticas, de contato lobular. Inclusões de clinozoisita e epidoto são abundantes (saussuritização). Identificado pelo método de Michel-Levy como labradorita.

Hornblenda: Composto por grãos anédricos a subédricos, com forte pleocroísmo verde, por vezes

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

com oxidação nas bordas. Associados aos agregados orientados segundo a foliação insipiente. Clinozoisita: composta por cristais prismáticos subédricos a euédricos de tamanho variado, aproximado de 0,34 mm. Se apresentam inclusos no plagioclásio seguindo os planos de fraqueza do mineral.

Epidoto: Composto por grãos anédricos a subédricos. Ocorre inclusos no plagioclásio ou associado as porções máficas (Hbl, opacos). Como inclusões são menores, em média 0,26 mm, e quando dispersos são maiores, 1 mm em média.

Quartzo: Composto por cristais anédricos, com bordas arredondadas.

Opacos: Composto por grãos anédricos, por vezes, subédricos ou esqueletal, indicativo de ilmenita.

Oxidação ocorre associada as bordas dos grãos.

Hornblenda e biotita ocorrem associados.

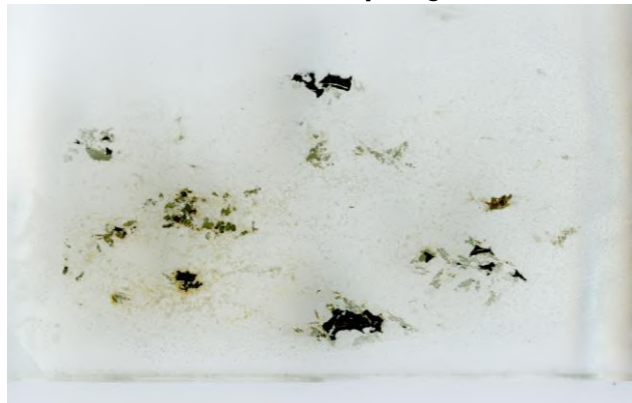
Mica - Muscovita: Composto por pequenas lamelas disseminadas na lâmina, em média 0,34 mm.

Microclinio: Composto por grãos anédricos pontuais, com maclas.

Evolução paragenética (para R. Metamórficas)

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Pl	-----		
Hbl	-----		
Czo	-----		
Epi	-----		
Qtz	-----		
Opacos	-----		
Ms	-----		
Mc	-----		

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)



Legenda: Foliação insipiente observada em lâmina.

Nome Rocha:

Metagabro anortosítico

Grau Metamórfico (Rochas Metamórficas):

Fácies Anfibolito

Protólito (Rochas Metamórficas):

Gabro anortosito

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

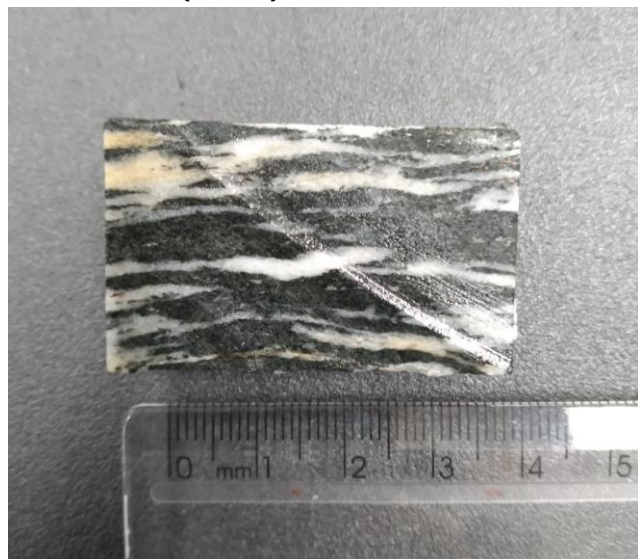
TF – TURMA 2022

ID Amostra: **2022TF02_040-a**
 Petrógrafo
 Hianna Carvalho Nadote

Nº Ponto: 40
 Grupo: **Grupo 2**
 Data: 22/12/2022

Tipo de Rocha: **Metamórfica**
 Tipo de Lâmina: **Seção Polida**
 Tipo de Amostra: Am. de mão

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostra de mão do ponto 22 TF02_040-a

Descrição da amostra:

A rocha possui bandamento composicional com concentração de anfibólio na porção máfica e plagioclásio na félsicas. Muscovita ocorre em ambas as porções.

Grau de visibilidade:

Subfanerítica

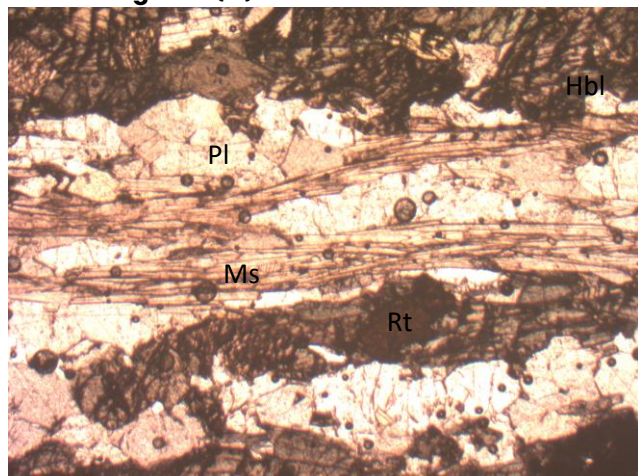
Índice de cor:

Mesocrática

Estrutura:

Gnaissificação

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x com N//. Ms marcando a foliação da lâmina compondo com PI a porção félsica. Rutilo associado a máfica (Hbl).

Grau de cristalinidade:

Não se aplica

Descrição textural:

A rocha apresenta textura nematoblástica com a orientação dos prismas de hornblenda e possui uma porção lepidoblástica devido a orientação das micas.

Descrição estrutural:

A rocha apresenta bandamento composicional indicando a foliação principal da rocha, indicada principalmente pelo anfibólio e mica em suas respectivas camadas máficas e félsicas.

Granulação/granulometria:

Média

Tamanho relativo dos cristais:

Equigranular

Composição modal (maior → menor)

Mineral	%	Tipo
Hornblenda (Hbl)	55	Essencial
Plagioclásio (PI)	23	Essencial
Muscovita (Ms)	18	Secundário
Rutilo (Rt)	3	Acessório
Opacos	1	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Hornblenda: composto por grãos subédricos, com pleocroísmo forte em tons de verde e castanho.

Muscovita: composto por lamelas de diferentes tamanhos, que predominam nas porções félsicas da lâmina. Estão orientadas segundo foliação.

Plagioclásio: composto de grãos subédricos com tamanho médio de 0,67 mm, por vezes maclados. Compõem a maior parte da porção félsicas.

Composição é labradorita.

Rutilo: composto por grãos anédricos, associados ao anfibólio e opacos. Por vezes, maclados e com inclusões prismáticas de opacos. Substituindo opacos.

Opacos: composto por grãos anédricos, geralmente alterando para rutilo.

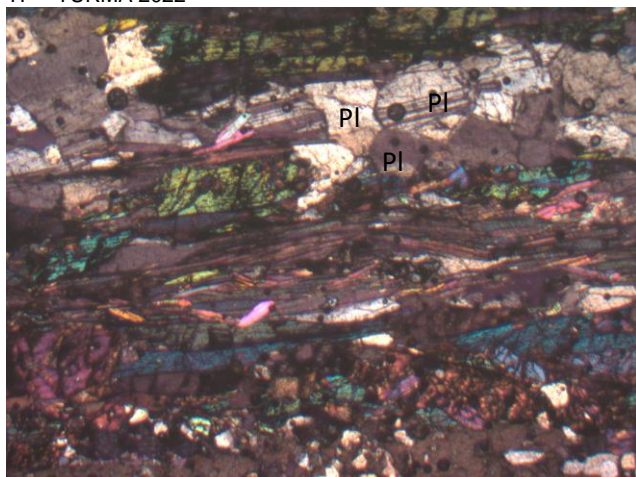
Evolução paragenética (para R. Metamórficas)

Min. Abrev.	S _{n-1}	S _n	S _{n+1}
Hbl	-----		
PI	-----		
Ms		-----	
Opacos	-----		
Rt		-----	

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022



Legenda: Objetiva 2.5x com NX. Pl com contato tríplice, indicativo de recristalização.

Nome Rocha:

Hornblenda Anfibolito

Grau Metamórfico (Rochas Metamórficas):

Fácies Anfibolito

Protólito (Rochas Metamórficas):

Gabro anortisítico

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

Petrografia de Rochas Metamórficas – TURMA 2020-2021

ID Amostra: 22TF02_44-c Petrógrafo Sara Vieira Cardoso	Nº Ponto: 22TF02_044 Grupo: Grupo 2 Data: 23/12/2022	Tipo de Rocha: Metamórfica Tipo de Lâmina: Delgada Tipo de Amostra: Rocha
---	--	---

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostras de mão 22TF02_044-c.

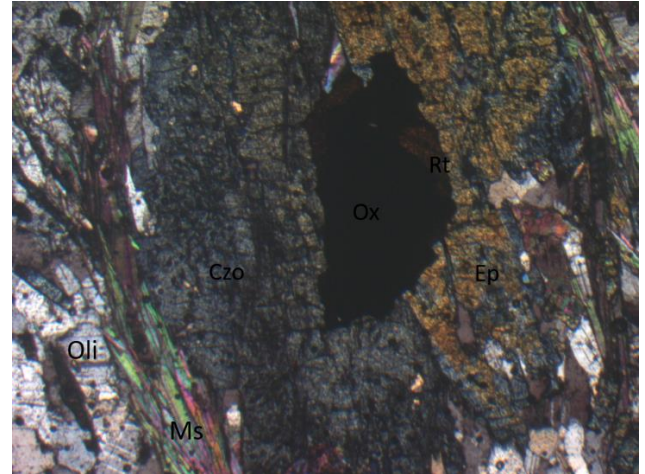
Descrição da amostra: Rocha félsica composta por muscovita, plagioclásio, KF, granada, óxido e cristais máficos que são envoltos por uma camada de alteração de coloração esverdeada. Possui granulação média a grossa e textura porfirítica.

Grau de visibilidade: Fanerítica

Índice de cor: Leucocrática

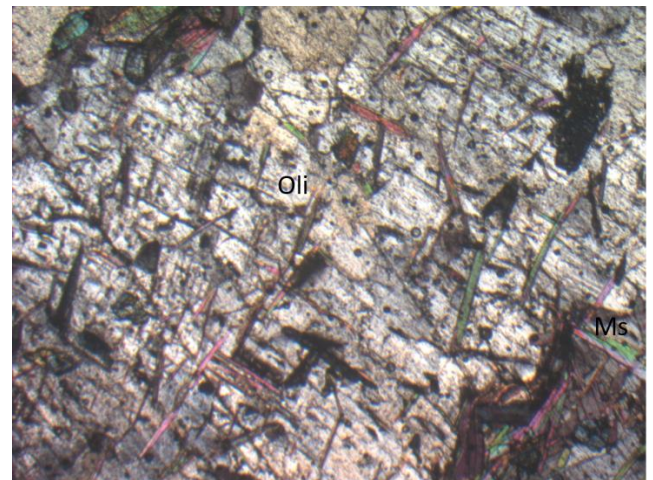
Estrutura: Maciça

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. O fenocristal ao centro representa a alteração de epidoto para clinzoisita com uma inclusão de óxido e rutilo, este é bordado por muscovita.

Fotomicrografia (B)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Fenocristal de oligoclásio com inclusões de muscovita.

Grau de cristalinidade: Holocristalina

Descrição textural: A rocha apresenta as texturas lepidoblástica para a muscovita, granoblástica decussada em relação aos demais minerais, e granoblástica suturada para o oligoclásio.

Descrição estrutural: Muscovita marca direção preferencial para foliação.

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

Petrografia de Rochas Metamórficas – TURMA 2020-2021

Granulação/granulometria: Média a grossa

Tamanho relativo dos cristais: Porfírica (fenocristais de plagioclásio, epidoto e clinozoisita).

Composição modal

Mineral	%	Tipo
Oligoclásio (Oli)	48	Essencial
Epidoto (Ep)	20	Essencial
Clinozoisita (Czo)	15	Essencial
Muscovita (Ms)	10	Secundário
Microclínio (Mc)	05	Secundário
Óxido (Ox)	01	Acessório
Rutilo (Rt)	01	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

KF-microclínio: Se apresenta como cristais anédricos, incolores, sem pleocroísmo, com tamanho variando entre 0,1-0,3mm, relevo fraco e birrefringência de 1ª ordem.

Epidoto: Se apresenta como cristais subédricos com aspecto muito fraturado, sempre evidenciado o processo de saussuritização, seja ainda com a presença do plagioclásio ou início de alteração para clinozoisita. Com coloração marrom acinzentada e pleocroísmo fraco, o tamanho varia entre 0,2-4,0mm, possui relevo forte e birrefringência de 2ª ordem.

Clinozoisita: Se apresenta como cristais subédricos a anédricos de aspecto fraturado, incolores, relevo forte e birrefringência de 1ª-2ª ordem. Seu tamanho varia de 0,5-4,0mm. Evidencia o processo de saussuritização, por vezes no mesmo cristal é possível observar resquícios do plagioclásio e do epidoto.

Oligoclásio: Se apresenta como cristais anédricos, incolores, com pleocroísmo fraco de cor marrom claro, relevo fraco e birrefringência de 1ª ordem. Seu tamanho varia muito, 0,1-5,0mm, os maiores (3,0-5,0mm contém inclusões de muscovita).

Muscovita: Se apresenta como cristais lamelares, incolores, com pleocroísmo bem marcado em tons de verde e rosa claros, tem relevo moderado e

birrefringência de 3ª ordem. Presente por toda a lâmina, marca direção preferencial de foliação e também ocorre como inclusão nos plagioclásios. Seu tamanho varia de 0,06-2,0mm.

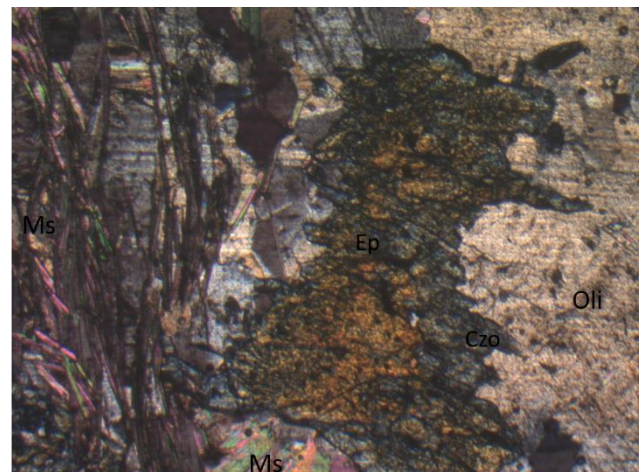
Rutilo: Se apresenta como cristais anédricos de cor laranja avermelhada, com relevo muito forte. Varia seu tamanho de 0,3-0,5mm e está associado aos óxidos.

Óxido: Se apresenta como cristais anédricos, opacos, tamanho variando entre 1,0-1,5mm, associa-se com os produtos da saussuritização.

Evolução paragenética

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Mc	-----		
Ep		-----	
Czo		-----	
Oli	-----		
Ms	-----		
Rt		-----	

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Cristais de muscovita marcam a foliação, ao lado observa-se o processo de alteração de epidoto para clinozoisita.

Nome Rocha: Metanortosito

Grau Metamórfico: Fácies Anfíbolito

Protólito: Anortosito

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

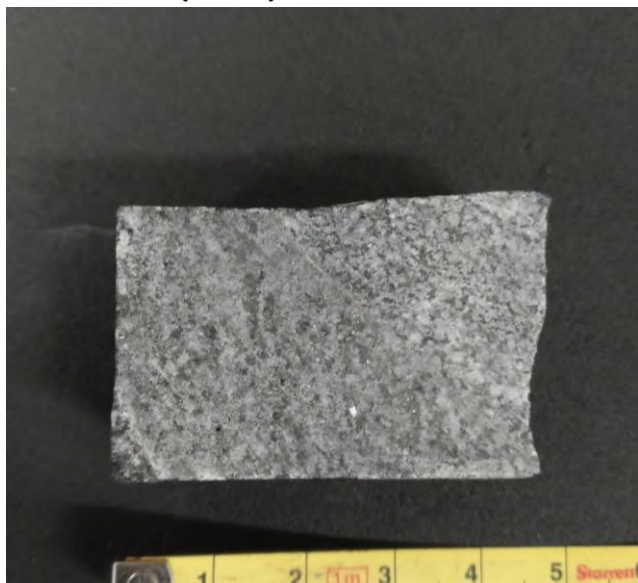
TF – TURMA 2022

ID Amostra: **2022TF02_132-c**
 Petrógrafo
 Hianna Carvalho Nadote

Nº Ponto: 132
 Grupo: **Grupo 2**
 Data: 22/12/2022

Tipo de Rocha: **Metamórfica**
 Tipo de Lâmina: **Seção Polida**
 Tipo de Amostra: Am. de mão

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostra de mão do ponto 22TF02_132-c

Descrição da amostra:

Rocha cinza com porções brancas, composta por biotita, plagioclásio, anfibólio e quartzo. Não possui orientação estrutural.

Grau de visibilidade:

Subfanerítica

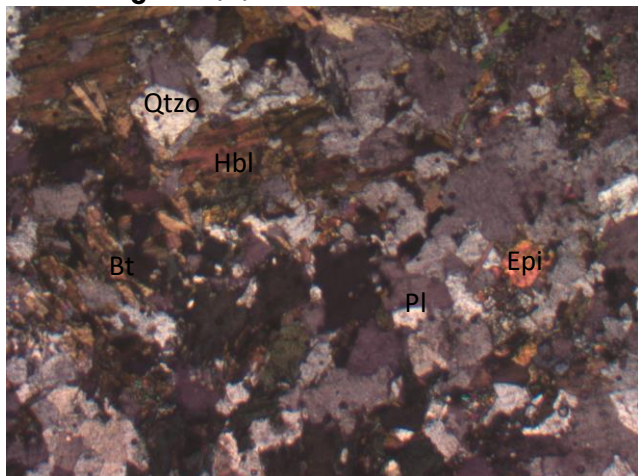
Índice de cor:

Mesocrática

Estrutura:

Maciça

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva 2.5x com NX. Grãos de diferentes minerais espalhados de forma aleatória na lâmina.

Grau de cristalinidade:

Não se aplica

Descrição textural:

A rocha apresenta textura granoblástica lobular

Descrição estrutural:

A rocha não possui estrutura aparente.

Granulação/granulometria:

Média

Tamanho relativo dos cristais:

Porfiroblástica

Composição modal (maior → menor)

Mineral	%	Tipo
Plagioclásio (Pl)	35	Essencial
Biotita (Bt)	30	Essencial
Hornblenda (Hbl)	20	Essencial
Quartzo (Qtz)	15	Essencial
Opacos	8	Secundário
Epidoto (Epi)	4	Acessório
Rutilo (Rt)	1	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Opacos: Composto por minerais anédricos dispersos na lâmina, por vezes associados aos agregados de hornblenda e biotita.

Biotita: Composto por grãos anédricos a euédricos, lamelas, com forte pleocroísmo para cores marrons.

Plagioclásio: Composto por grãos subédricos, pontualmente maclados. Composição de labradorita.

Epidoto: Composto por grãos anédricos e subédricos com fraco pleocroísmo em cores amarelas e rosas. Ocorre pontualmente inclusos em plagioclásios por saussuritização.

Hornblenda: Composta por grãos anédricos a subédricos com forte pleocroísmo verde.

Geralmente, ocorre associada com a biotita.

Quartzo: Composto por grãos anédricos incolores associados ao agregado de plagioclásio.

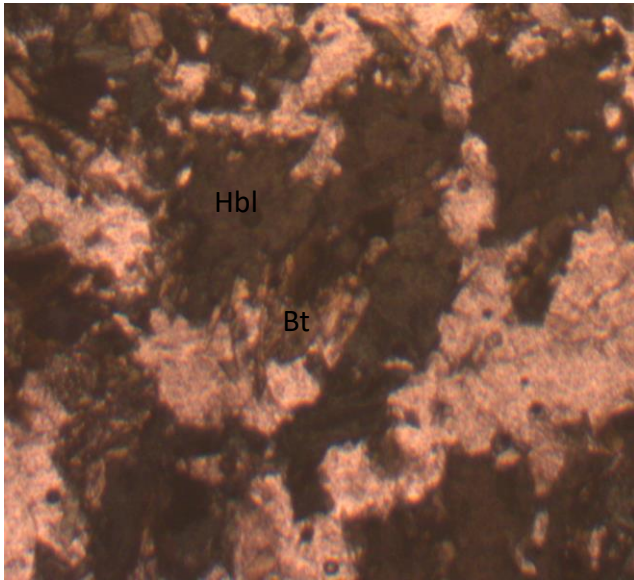
Evolução paragenética (para R. Metamórficas)

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Pl	-----		
Bt		-----	
Hbl	-----		
Qtz	-----		
Opacos	-----		
Epi		-----	
Rt	-----		

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022



Legenda: Objetiva 2.5x com N//. Hbl altera a Bt.

Nome Rocha:

Metadiorito

Grau Metamórfico (Rochas Metamórficas):

Fácies Anfibolito

Protólito (Rochas Metamórficas):

Diorito

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

ID Amostra: **2022TF02_159-c**
 Petrógrafo
 Hianna Carvalho Nadote

Nº Ponto: 159
 Grupo: **Grupo 2**
 Data: 22/12/2022

Tipo de Rocha: **Metamórfica**
 Tipo de Lâmina: **Seção Polida**
 Tipo de Amostra: Am. de mão

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostra de mão do ponto 22TF02_159-c

Descrição da amostra:

Rocha cinza com porções brancas, formada por biotita, plagioclásio, anfibólio, em que o plagioclásio compõe a porção félsicas e os outros minerais, a máfica. Possui foliação marcada pela segregação de bandas composicionais, indicando gnaissificação.

Grau de visibilidade:

Subfanerítica

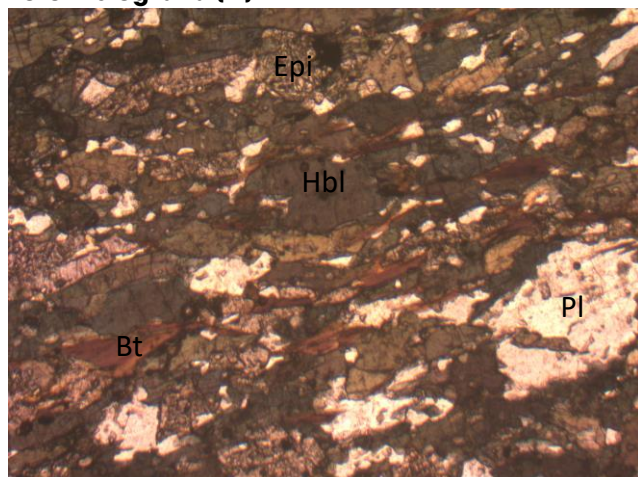
Índice de cor:

Melanocrática

Estrutura:

Gnaissificação

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva 2.5x com N//. Grãos variados orientados segundo a foliação principal.

Grau de cristalinidade:

Não se aplica

Descrição textural:

A rocha apresenta textura nematoblástica quanto a orientação dos anfibólios prismáticos e lepidoblástica quando as arranjo da biotita.

Descrição estrutural:

A rocha apresenta estrutura com plano principal da foliação marcado por biotita, hornblenda e, por vezes, epidoto.

Granulação/granulometria:

Média

Tamanho relativo dos cristais:

Equigranular

Composição modal (maior → menor)

Mineral	%	Tipo
Hornblenda (Hbl)	60	Essencial
Plagioclásio (Pl)	20	Essencial
Biotita (Bt)	10	Essencial
Epidoto (Epi)	8	Acessório
Opacos	2	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Plagioclásio: composto por grãos subédricos a anédricos, com tamanho médio de 0,67 mm.

Pontualmente maclado. Apresenta contato planar com biotita e hornblenda, e irregular com epidoto. A composição do plagioclásio é labradorita.

Biotita: composto por lamelas, com tamanho variado entre 0,34 mm a 2 mm, com pleocroísmo forte em castanho. Sempre orientado segundo a foliação.

Epidoto: Composto por grãos anédricos de tamanhos variados, em média 0,67 mm. Possui pleocroísmo fraco a verde e rosa.

Hornblenda: Composto por grãos anédricos a subédricos prismáticos, em média com 1,3 mm, com pleocroísmo forte em tons de verde. Ocorre alteração para biotita – biotitização e para epidoto – epidotização. Em geral, com contato difuso entre os minerais.

Opacos: Composto por grãos anédricos, arredondados, geralmente associados a hornblenda.

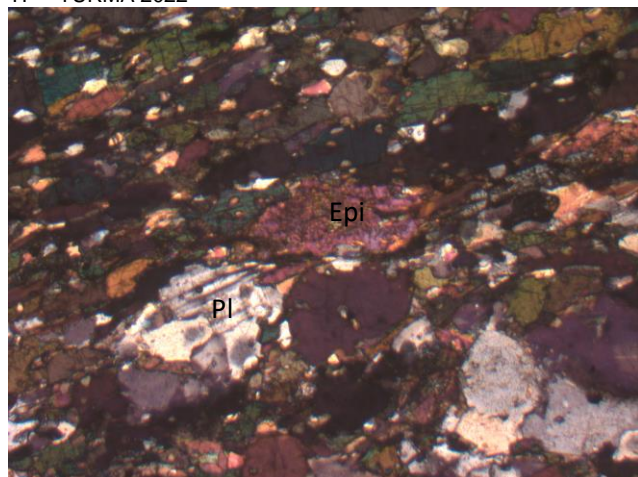
Evolução paragenética (para R. Metamórficas)

Min. Abrev.	S _{n-1}	S _n	S _{n+1}
Hbl	-----		
Pl	-----		
Bt		-----	
Epi		-----	
Opacos		-----	

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022



Legenda: Objetiva 2.5x com NX. Epidotização do Pl.

Nome Rocha:

Ep-Bt-Hbl Gnaiss

Grau Metamórfico (Rochas Metamórficas):

Fácies Anfibolito

Protólito (Rochas Metamórficas):

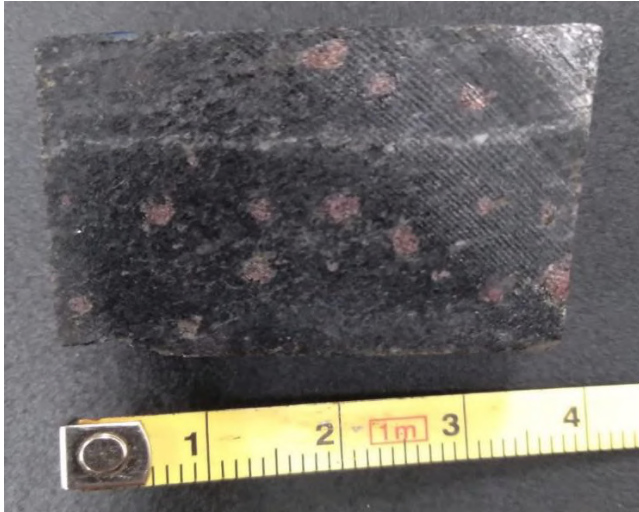
Rocha máfica

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

ID Amostra: 22TF02_175-b	Nº Ponto: 22TF02_175	Tipo de Rocha: Metamórfica
Petrógrafo: Sara Vieira Cardoso	Grupo: Grupo 2	Tipo de Lâmina: Polida
	Data: 24/12/2022	Tipo de Amostra: Rocha

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostras de mão 22TF02_175-b.

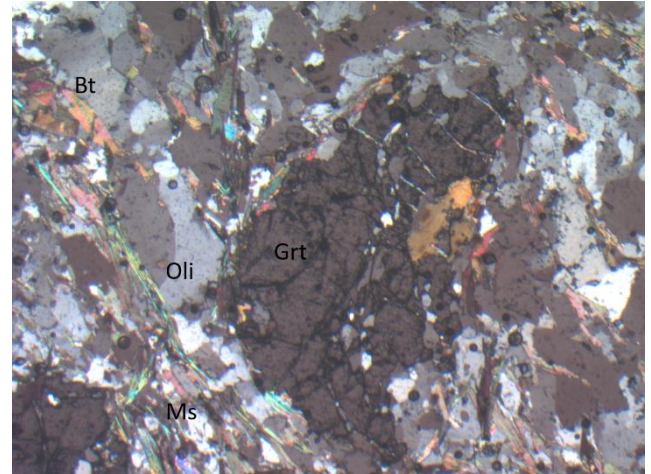
Descrição da amostra: Rocha composta por granada, biotita, muscovita, quartzo, sulfetos e plagioclásio. Possui granulação média com fenocristais de granada de cor rosada, há lineação mineral do plagioclásio marcada pela linha branca na amostra de mão.

Grau de visibilidade: Granulação média com fenocristais de granada

Índice de cor: Mesocrática

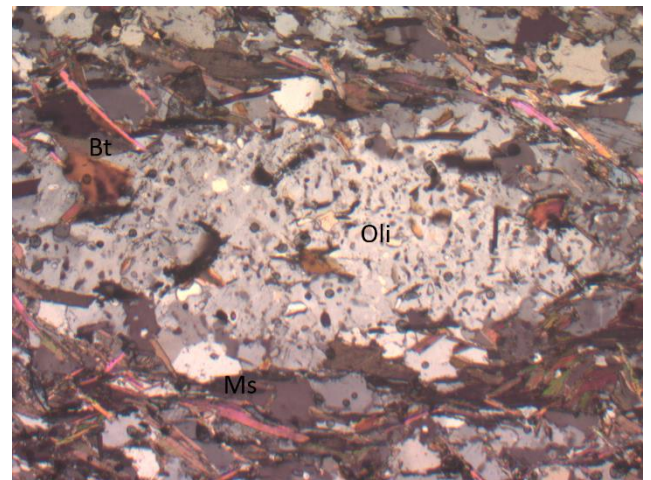
Estrutura: As micas apresentam xistosidade, já o plagioclásio possui lineamento mineral.

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm), com NX. Mostra a relação entre os minerais, onde as micas marcam a xistosidade e ocorrem como inclusões na granada, além disso a muscovita bordeando o cristal de granada.

Fotomicrografia (B)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Fenocristal de oligoclásio com inclusões de biotita e sendo bordado por biotita e muscovita.

Grau de cristalinidade: Não se aplica

Descrição textural: A rocha apresenta textura granolepidoblástica, decussada em relação as micas e o restante dos minerais, também há textura suturada em relação ao quartzo

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

policristalino, e por fim textura poiquiloblástica em peneira para a granada.

Descrição estrutural: Xistosidade em relação as micas e lineação mineral pelo plagioclásio

Granulação/granulometria: Granulação média

Tamanho relativo dos cristais: Equigranular

Composição modal

Mineral	%	Tipo
Biotita (Bt)	45	Essencial
Muscovita (Ms)	20	Essencial
Oligoclásio (Oli)	20	Secundário
Quartzo (Qtz)	08	Essencial
Granada (Grt)	05	Essencial
Rutilo (Rt)	01	Acessório
Clinozoisita (Czo)	01	Secundário

Descrição das relações entre os minerais:

Quartzo: Se apresenta como cristais anédricos mono e policristalinos, incolores, de relevo baixo de com birrefringência de 1ª ordem. Seu tamanho varia entre 0,05-0,3mm.

Biotita: Se apresenta como cristais lamelares e subordinadamente como cristais anédricos, sua cor varia entre tons de verde oliva e marrom esverdeado, possui relevo moderado e birrefringência de 2ª ordem, seu tamanho varia entre 0,2-1,5mm. Presente por toda a lâmina e também como inclusão nas granadas.

Muscovita: Se apresenta como cristais lamelares, incolores com forte pleocroísmo, relevo moderado e birrefringência de 3ª ordem. O tamanho varia entre 0,3-2,5mm. Presente por toda a lâmina e também como inclusão nas granadas.

Oligoclásio: Se apresenta como cristais anédricos (a maioria sem geminação). É incolor e tem pleocroísmo em tons de marrom claro, tem relevo fraco e birrefringência de 1º grau, seu tamanho varia entre 0,25-2,0mm. Possui lineação mineral concordante com a xistosidade.

Granada: Se apresenta como cristais subédricos de cor cinza, relevo forte e com tamanho variando

entre 1,3-4,0mm. Muito fraturado e com inclusões de oligoclásio e micas.

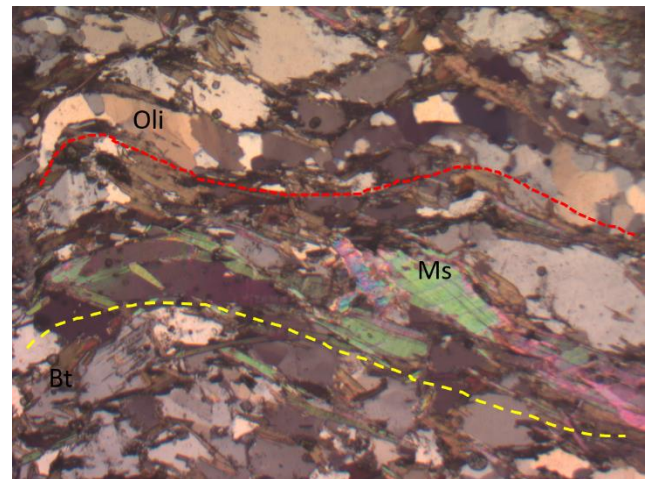
Rutilo: Se apresenta como cristais anédricos, com coloração avermelhada, relevo muito forte, com tamanho variando entre 0,05-0,1mm.

Clinozoisita: Se apresenta como cristais subédricos de aspecto fraturado, incolor, relevo forte e birrefringência de 1-2ª ordem. Seu tamanho varia entre 0,2-0,4mm.

Evolução paragenética

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Qtz	-----		
Bt	-----		
Ms	-----		
Olg	-----		
Czo	-----		
Rt	-----		
Grt	-----		

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Cristais de oligoclásio em lineamento mineral (traço vermelho) e cristais de muscovita e biotita que marcam a xistosidade (traço amarelo), ambas estruturas com direção similar.

Nome Rocha: Grt-Ms-Bt Xisto

Grau Metamórfico: Fácies Anfibolito superior

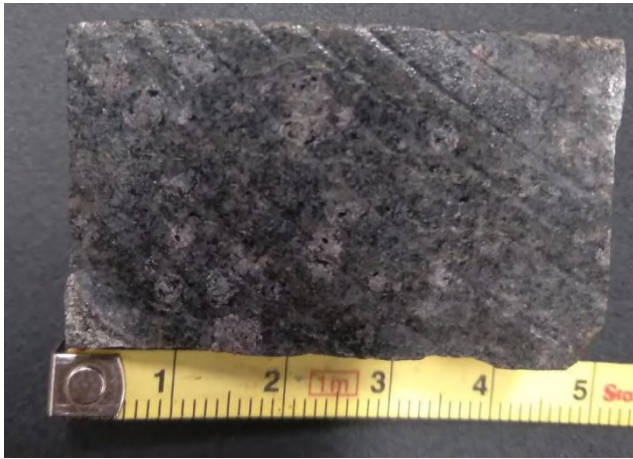
Protólito: Pelito

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

ID Amostra: 22TF02_191-a Petrógrafo	Nº Ponto: 22TF02_191 Grupo: Grupo 2	Tipo de Rocha: Metamórfica Tipo de Lâmina: Delgada
Sara Vieira Cardoso	Data: 22/12/2022	Tipo de Amostra: Rocha

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostras de mão 22TF02_191-a.

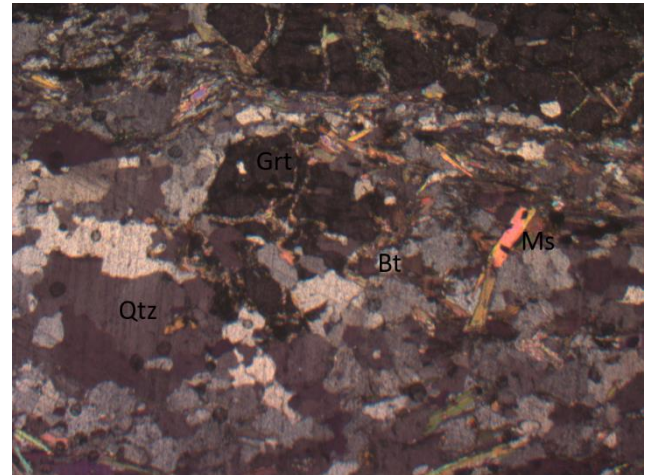
Descrição da amostra: Rocha composta por piroxênio, quartzo, granada e muscovita, predomina coloração escura com alguns pontos mais claros. Possui granulação fina a média.

Grau de visibilidade: Granulação fina a média

Índice de cor: Mesocrática

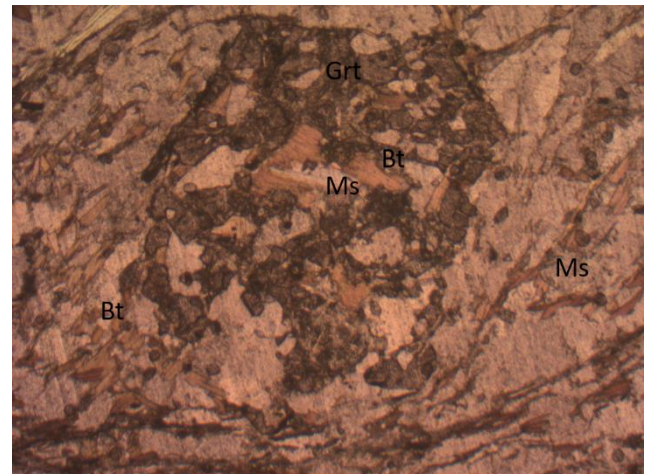
Estrutura: Maciça

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm), com NX. Inclusões de micas em cristais de granada rodeados por cristais de quartzo policristalino.

Fotomicrografia (B)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm), com N//. Inclusões de micas em cristal de granada. Nota-se também a muscovita envolvendo a granada enquanto os cristais de biotita aparentam ter direção anterior ao metamorfismo.

Grau de cristalinidade: Não se aplica

Descrição textural: A rocha apresenta textura granolepidoblástica, para as granadas a textura é poiquiloblástica em peneira.

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

TF – TURMA 2022

Descrição estrutural: As micas (biotita e muscovita) possuem direção preferencial, marcando a xistosidade.

Granulação/granulometria: Média com alguns cristais grossos de granada.

Tamanho relativo dos cristais: Equigranular

Composição modal (maior □ menor)

Mineral	%	Tipo
Biotita (Bt)	30	Essencial
Quartzo (Qtz)	25	Essencial
Muscovita (Ms)	15	Essencial
Granada (Grt)	15	Essencial
Oligoclásio (Oli)	10	Secundário
Epidoto (Ep)	04	Secundário
Rutilo (Rt)	01	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Quartzo: Se apresenta como cristais anédricos incolores, variando de 0,2 a 1,5mm, com relevo fraco e birrefringência de 1ª ordem.

Epidoto: Se apresenta como cristais subédricos a anédricos com aspecto fraturado e de substituição por outros minerais, tem cor verde amarelada, tamanho varia 0,8-1,5mm, possui relevo forte e birrefringência de 1º grau. Sempre como alteração dentro das granadas. Epidotização.

Biotita: Se apresenta como cristais lamelares alongados ou mais curtos, sua cor varia em tons de amarelo-verde oliva, com tamanho variando de 0,2-2,5mm. Possui relevo moderado e birrefringência de 2ª ordem.

Muscovita: Se apresenta como cristais lamelares alongados, incolores e com forte pleocroísmo. O tamanho varia de 0,4-2,0mm, possui relevo moderado e birrefringência de 3ª ordem. Presente por toda a lâmina, mas também como alteração dentro das granadas. Sericitização

Granada: Se apresenta como cristais subédricos de cor cinza, seu tamanho varia de 2,0-7,0mm e tem forte relevo. Sempre com inclusões de micas e epidoto.

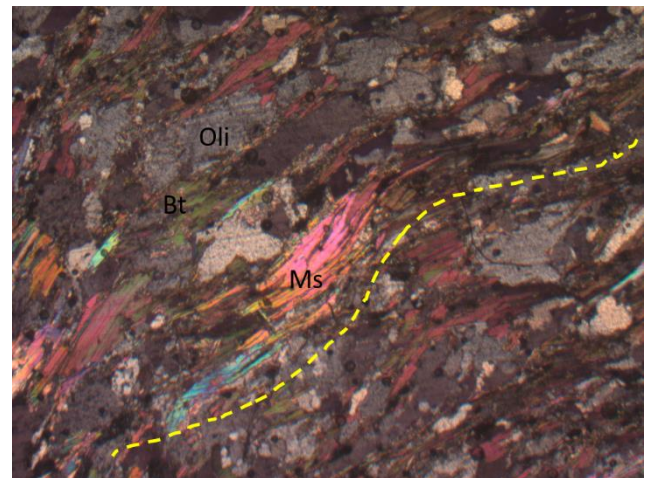
Plagioclásio: Se apresenta como cristais anédricos (em sua maioria sem geminação). O pleocroísmo varia entre amarelo e marrom claro, e o tamanho entre 0,2-0,7mm, com relevo fraco e birrefringência de 1º a 2º grau.

Rutilo: Se apresenta como cristais anédricos, coloração laranja-avermelhada, varia de 0,1-0,2mm, com relevo muito forte e associado as granadas.

Evolução paragenética

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Ep			-----
Qtz		-----	
Bt		-----	
Ms		-----	
Grt		-----	
Oli		-----	
Rt		-----	

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Biotita e muscovita entre cristais de oligoclásio marcando a direção preferencial da xistosidade (traço amarelo).

Nome Rocha: Grt-Ms-Bt Xisto portador de epidoto

Grau Metamórfico: Fácies Anfibolito superior

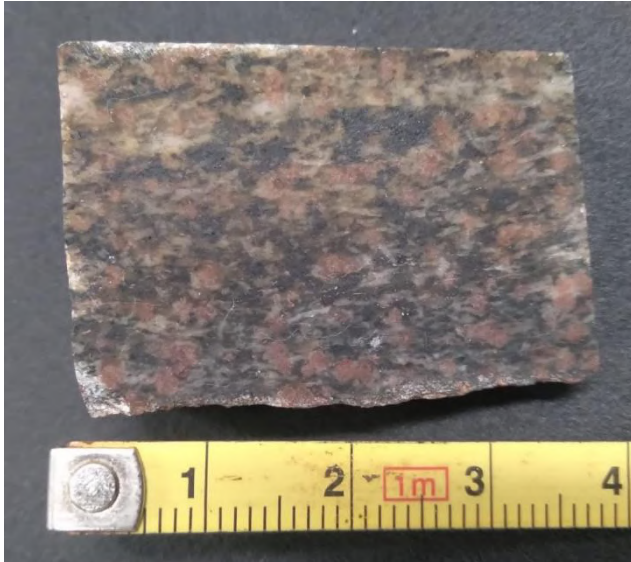
Protólito: Pelito

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

Petrografia de Rochas Metamórficas – TURMA 2020-2021

ID Amostra: 22TF02_191-b	Nº Ponto: 22TF02_191	Tipo de Rocha: Metamórfica
Petrógrafo	Grupo: Grupo 2	Tipo de Lâmina: Delgada
Sara Vieira Cardoso	Data: 21/12/2022	Tipo de Amostra: Rocha

Foto amostra (macro)



Legenda: Amostras de mão 22TF02_191-b.

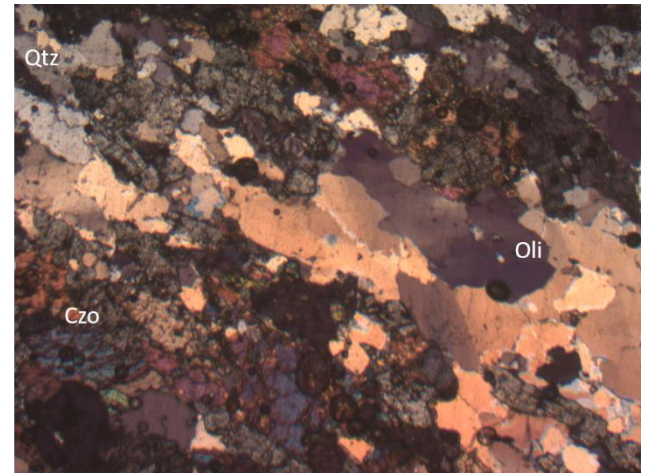
Descrição da amostra: Rocha com porção cinza escura (Epidoto + Hbl) e porção clara (Qtz + Plg) com granadas de cor rosada. Possui granulação média e é composta por Hbl-Grt-Cpx-Qtz-Plg.

Grau de visibilidade: Fanerítica

Índice de cor: Mesocrática

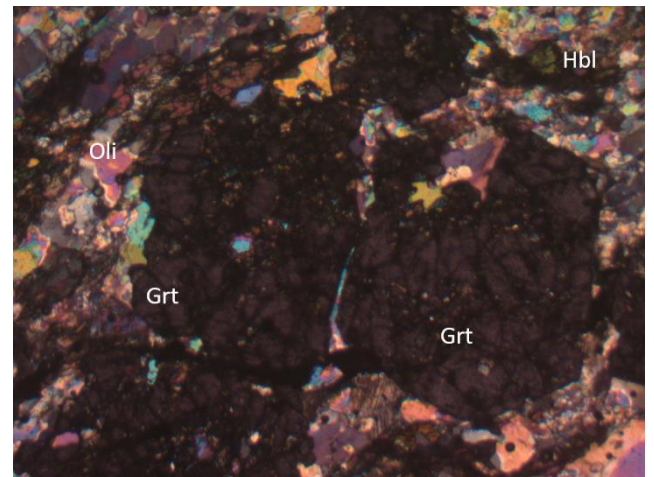
Estrutura: Maciça

Fotomicrografia (A)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Cristais anédricos de oligoclásio em contato com cristais subédricos prismáticos de clinozoisita e cristais de quartzo.

Fotomicrografia (B)



Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Cristais de oligoclásio e hornblenda ao redor de cristais subédricos de granada que possuem textura poiquiloblástica em peneira.

Grau de cristalinidade: Holocristalina

Descrição textural: A rocha apresenta textura granoblástica suturada, para as granadas a textura é poiquiloblástica em peneira.

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

Petrografia de Rochas Metamórficas – TURMA 2020-2021

Descrição estrutural: Bandamento gnáissico incipiente marcado por minerais prismáticos (clinozoisita e hornblenda).

Granulação/granulometria: Média

Tamanho relativo dos cristais: Equigranular

Composição modal

Mineral	%	Tipo
Clinozoisita (Czo)	25	Essencial
Hornblenda (Hbl)	20	Essencial
Oligoclásio (Oli)	20	Essencial
Quartzo (Qtz)	16	Secundário
Granada (Grt)	15	Secundário
Rutilo (Rt)	04	Acessório

Descrição das relações entre os minerais:

Plg – oligoclásio. Se apresenta como cristais anédricos (em sua maioria sem geminação). O pleocroísmo varia entre amarelo e marrom claro, o tamanho é de 0,2-1,5mm, com relevo fraco se assemelhando ao quartzo e birrefringência de 1º a 2º ordem.

Epidoto – Clinozoisita Se apresenta como cristais prismáticos subédricos com aspecto fraturado, de pleocroísmo cinza esbranquiçada, variando seu tamanho de 2-5mm, possui relevo moderado-forte e birrefringência de 1º ordem.

Quartzo- Se apresenta como cristais anédricos incolores, variando de 0,1 a 1,0mm, com relevo fraco e birrefringência de 1ª ordem.

Anfibólio – Hornblenda Se apresenta como cristais anédricos alongados, tem coloração verde com pleocroísmo variando os tons de verde. Varia de 1-2mm, com relevo forte e birrefringência de 1ª ordem.

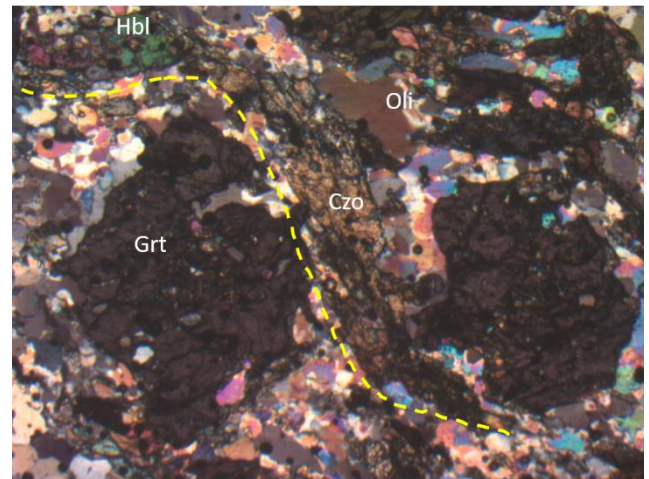
Granada Se apresenta como cristais subédricos cinza. Varia de 2-4mm, com forte relevo, isotrópica.

Rutilo Se apresenta como cristais anédricos, coloração amarela - laranja avermelhada, varia de 0,1-0,2mm, com relevo muito forte, normalmente associado as granadas.

Evolução paragenética

Min. Abrev.	Sn-1	Sn	Sn+1
Qtz		-----	
Grt	-----		
Czo		-----	
Hbl		-----	
Rt		-----	
Oli		-----	

Desenho/Foto (textura/evol. paragenética)



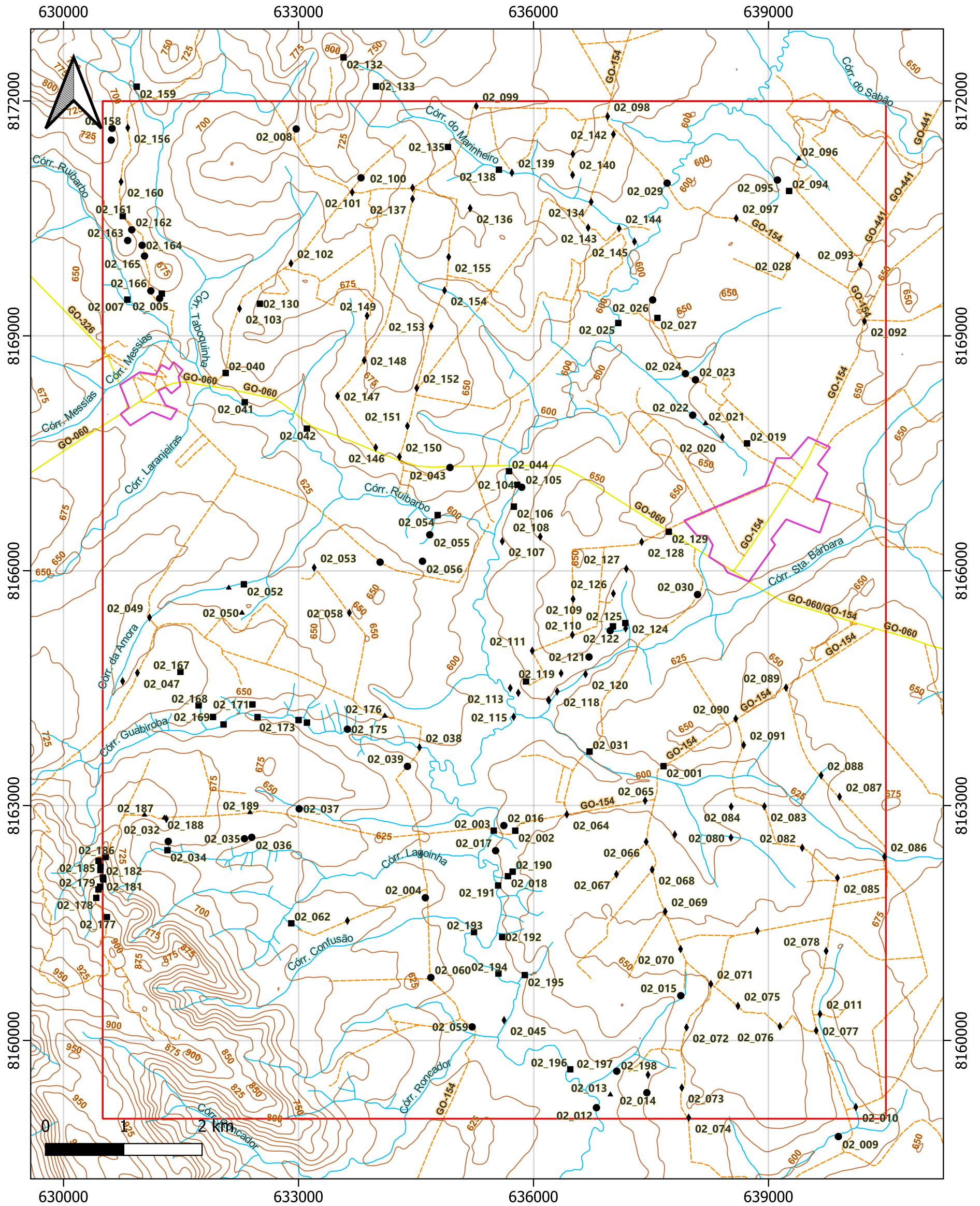
Legenda: Objetiva de 2.5x (8mm) com NX. Cristais subédricos prismáticos de hornblenda e oligoclásio marcam bandamento gnáissico incipiente (traço amarelo) entre as granadas que estão envoltas por oligoclásio.

Nome Rocha: Grt-Hbl Anfibolito

Grau Metamórfico: Fácies Anfibolito alto

Protólito: Máfica/Gabro

MAPA DE PONTOS ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

- ▭ 22TF02
- ▭ Área Urbana
- Curvas de nível - 25m
- Drenagens
- Trecho rodoviário**
- Estradas
- Rodovias
- Pontos**
- Afloramentos
- Blocos Rolados
- ◆ Ponto de Controle
- ▲ Solo

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

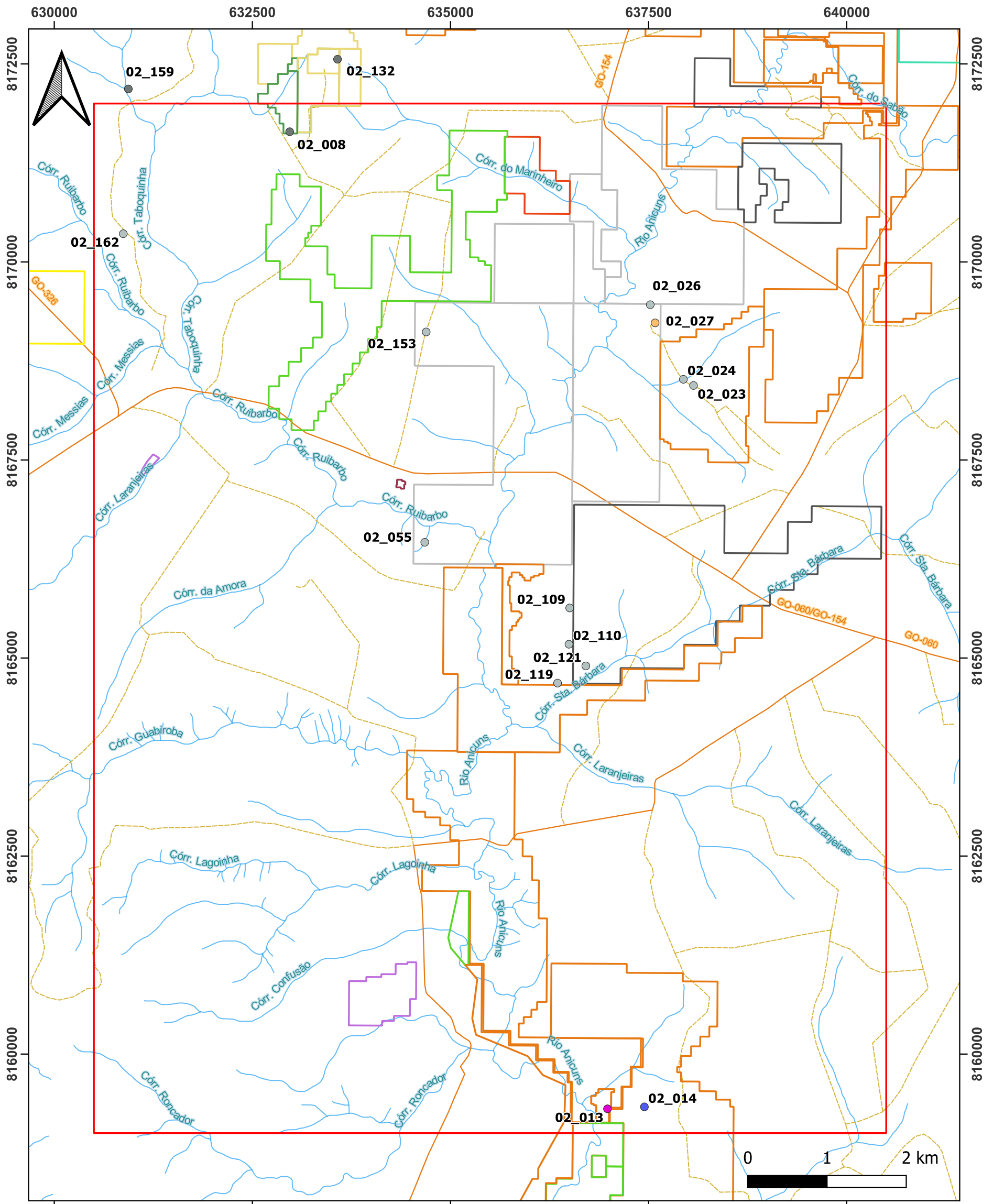
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA



Fonte:
 DNIT / INPE / USGS

MAPA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

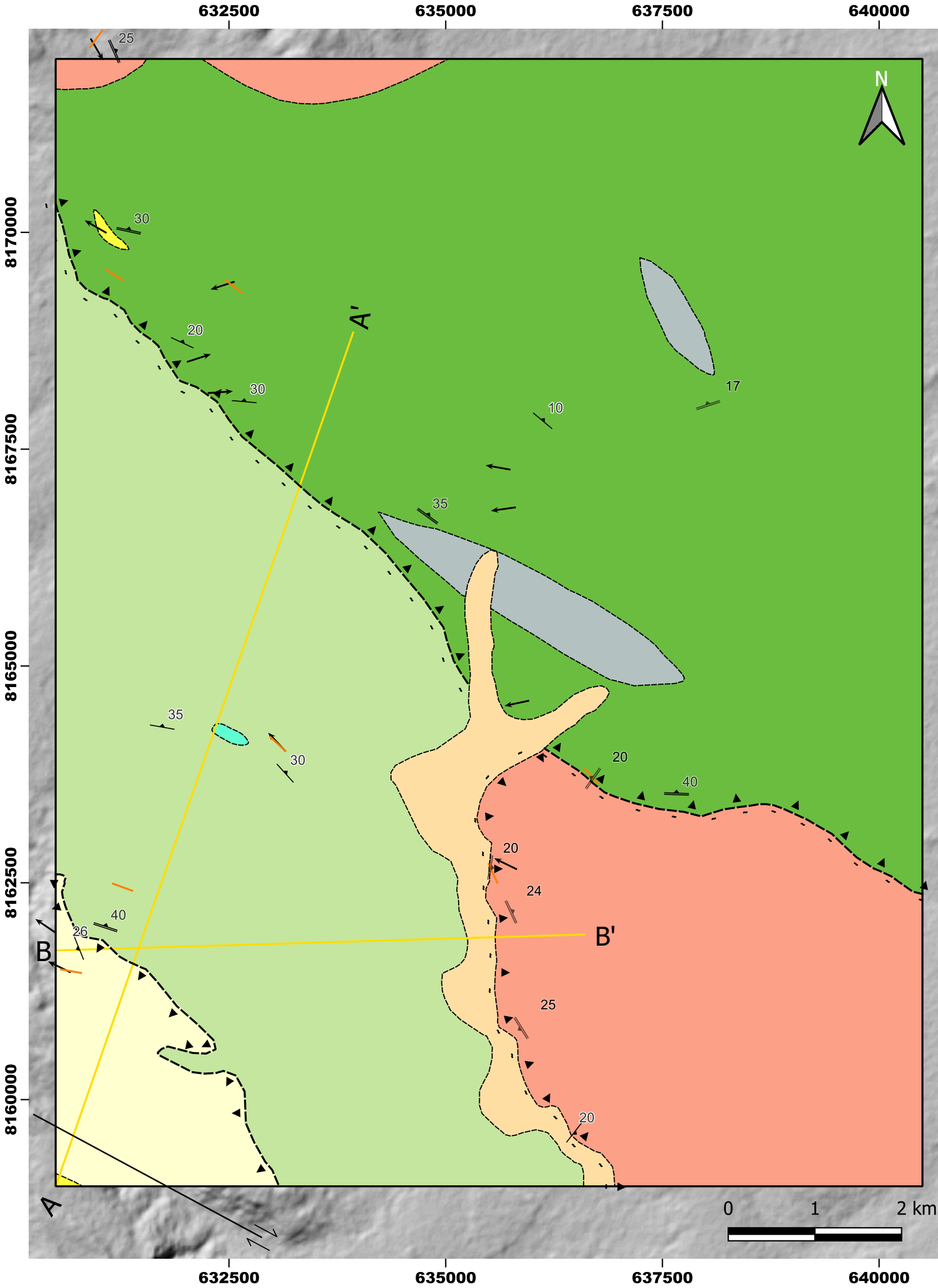
22TF02	Ilmenita
Drenagens	Minério de ferro
Estradas	Minério de titânio
Rodovias	Cascalho
Substâncias de processos minerários	Minério de níquel
Areia	Minério de ouro
Argila	Ocorrências minerais
Diorito	Argila
Gabro	Brita
Gnaiss	Caulim
	Substâncias metálicas
	Turmalina

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

Fonte:
 ANM - SIGMINE
 DNIT / USGS

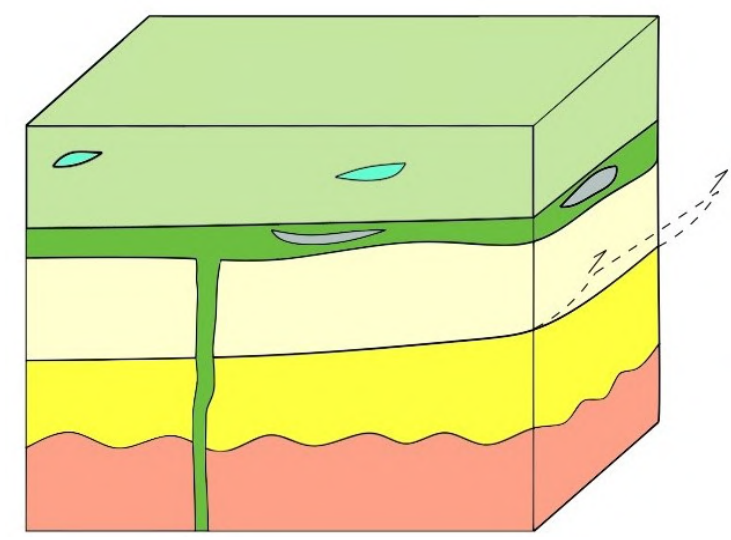
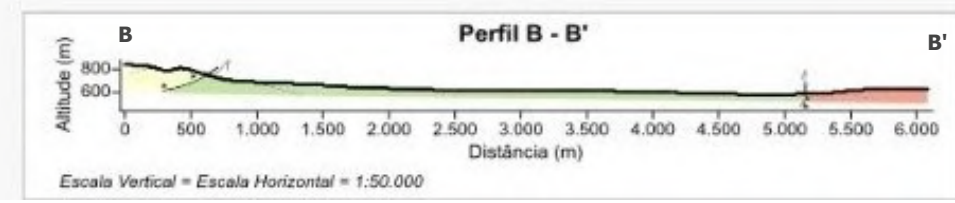
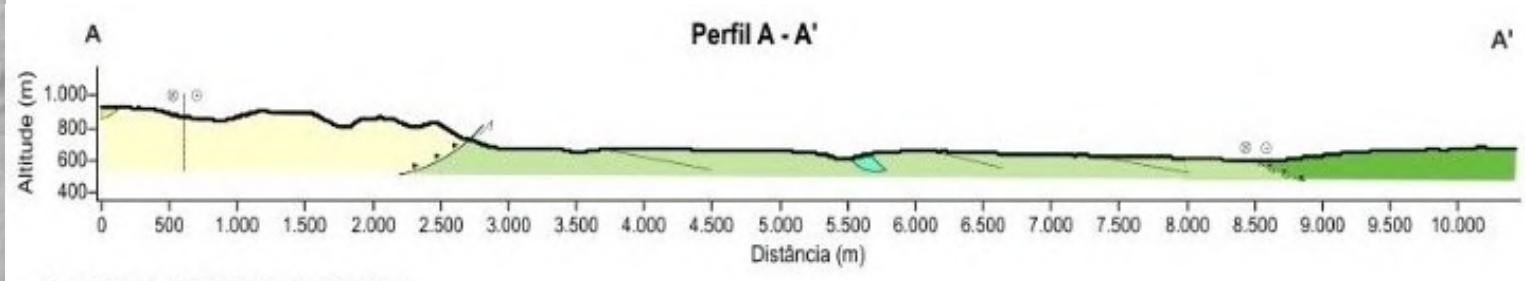
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA	<p>UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS</p>		<p>FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA</p>
----------	---	--	--



Legenda

□ 22TF02	↑ Lineamentos	Corpo Santa Bárbara
— Perfis	↔ Falha Transcorrente	■ Corpo Gabro-Anortosítico
- - - Contato inferido	▲ Zona de cisalhamento compressional	■ Magnetitito
— Xistosidade (S2)	▲ Falha contracional / Empurrão	Sequência Anicuns-Itaberaí (SAI)
— Foliação Gnaíssica (Fg)	▲ Zona de cisalhamento compressional encoberta	■ Hbl-Grt-Ms-Bt Xisto
— Foliação milonítica (Sm)		■ Grt-Ms-Bt Xisto
Fraturas		■ Intercalação entre quartzitos e xistos
	Litologias	■ Quartzito
	■ Depósito aluvionar	Complexo Gnaíssico-Migmatítico
		■ Complexo Gnaíssico-Migmatítico Campestre



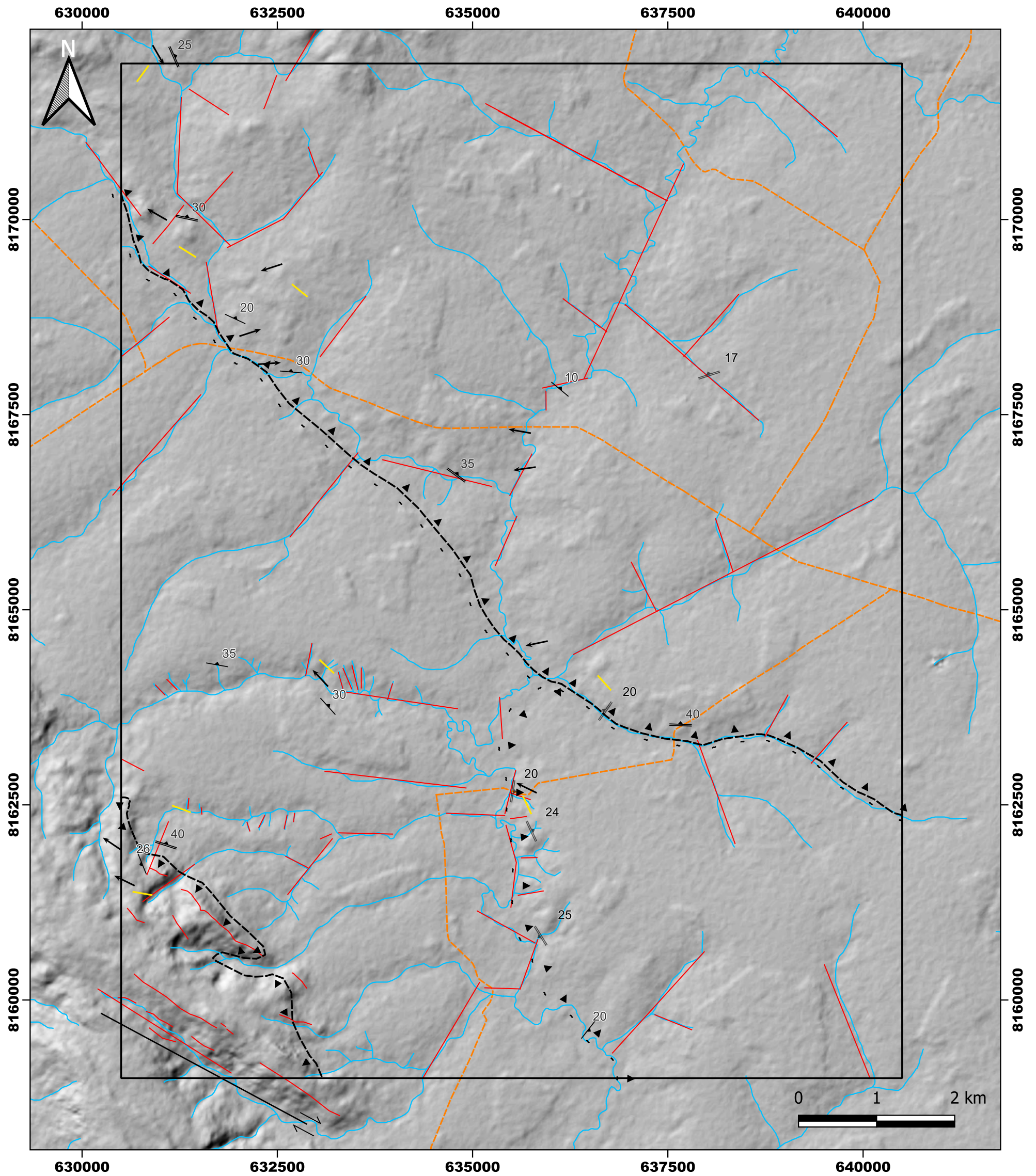
GEOLOGIA

FCT
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum: WGS 1984
Fuso: 22S
Escala 1:50.000

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia
Discentes:
Hianna Carvalho Nadote
Sara Vieira Cardoso

MAPA ESTRUTURAL ÁREA 02 - TF 2022



Legenda

22TF02	Foliação gnaíssica (Fg)
Drenagens	Fraturas
Rodovias	Lineamentos
Estruturas	Falha Transcorrente
Lineamentos por fotointerpretação	Zona de cisalhamento compressional
Xistosidade (S2)	Falha contracional / Empurrão
Foliação milonítica (Sm)	Zona de cisalhamento compressional encoberta

Universal Transversa de Mercator (UTM)
 Datum: WGS 1984
 Fuso: 22S
 Escala 1:50.000

Fonte:
 DNIT / USGS

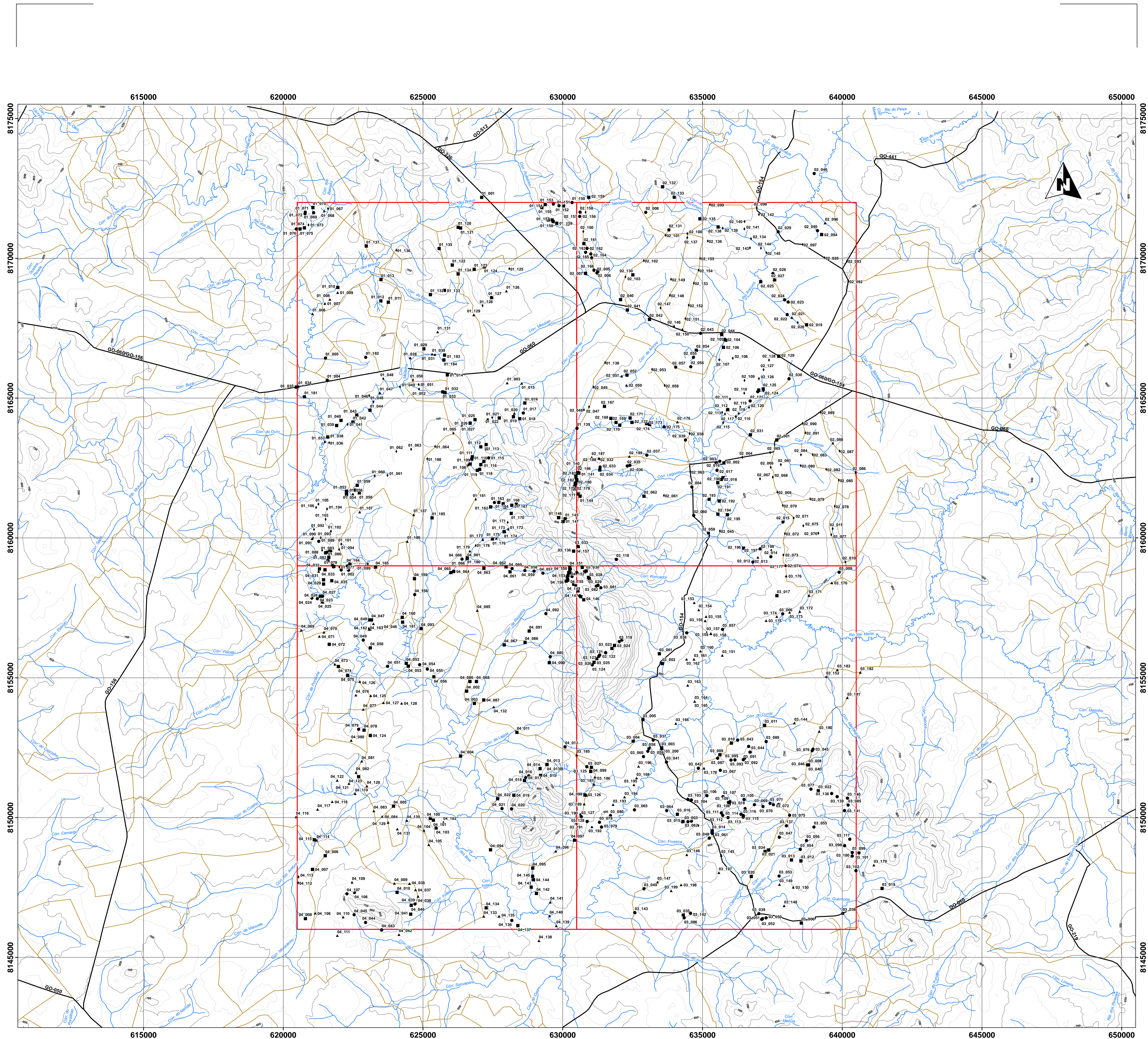
Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)

Curso de Geologia

Discentes:
 Hianna Carvalho Nadote
 Sara Vieira Cardoso

GEOLOGIA	FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	UFG UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	GEOLOGIA COM MENTE ET MALIBRO UFG MMXXV
----------	--	---	--

Apêndice V



MAPA DE PONTOS DA REGIÃO DA SERRA DA JIBOIA - GO

Escala 1:50.000



LEGENDA

CONVEÇÕES CARTOGRÁFICAS

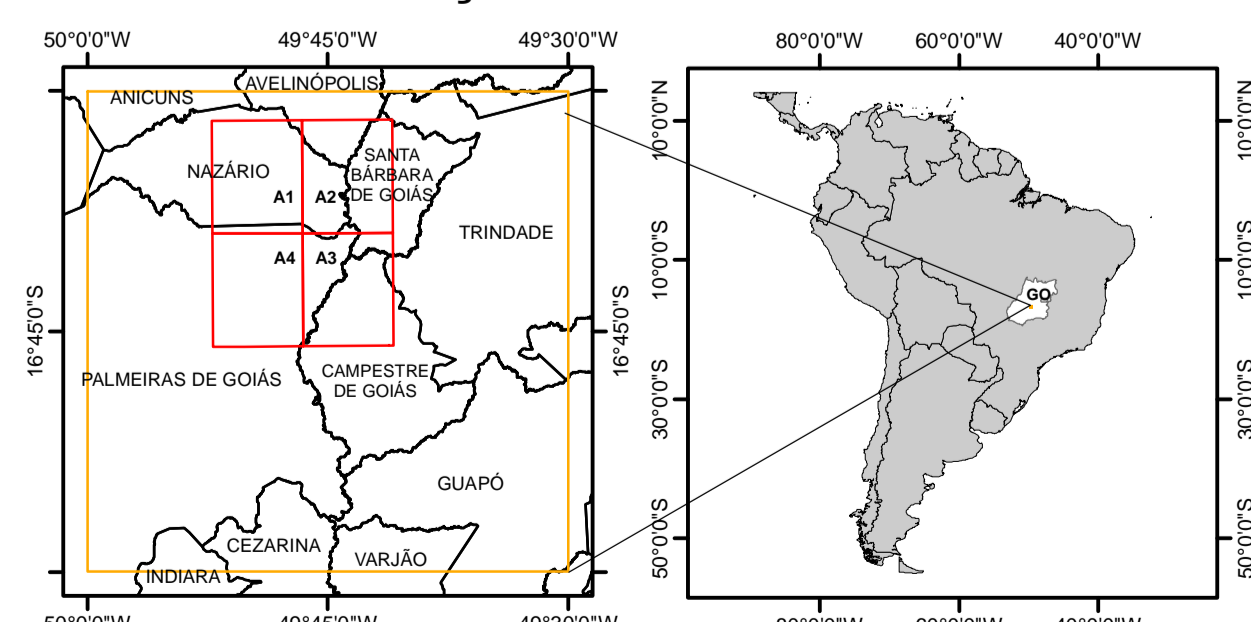
- Área de Mapeamento: 520.000.000 m²
- Estrada
- Rodovia
- Rio ou Córrego
- Curvas de Nível Principais (Eq. 50 m)
- Curvas de Nível Secundárias (Eq. 25 m)

CLASSIFICAÇÃO DO PONTO

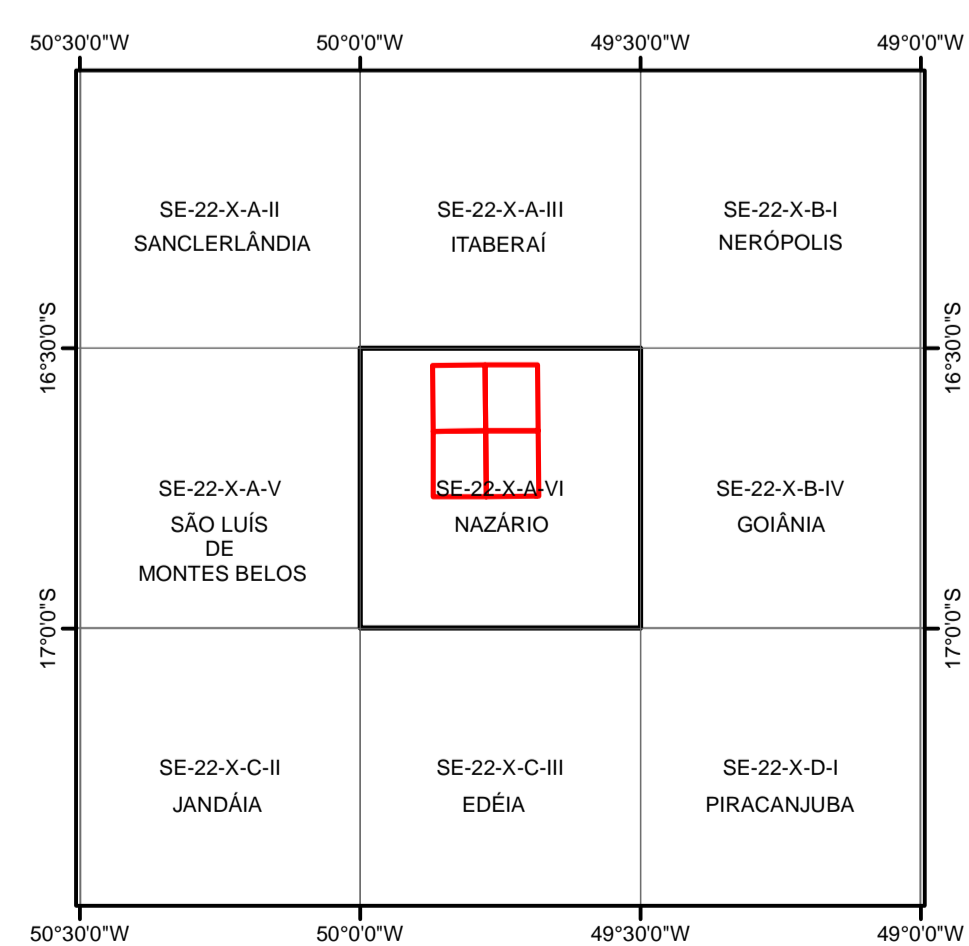
- Afloramento
- Bloco in situ
- Bloco Rolado
- Ponto de Controle
- Solo
- Sondagem

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 COORDENADAS DO SISTEMA: WGS 1984 UTM ZONA 22S
 DATUM: WORLD GEODETIC SYSTEM 1984
 FALSO LESTE: 500.000.000,0
 FALSO NORTE: 10.000.000.000,0
 MERIDIANO CENTRAL: -51,0000
 DECLINAÇÃO MAGNÉTICA:
 -21° 15' ou 21° 15' W ± 0° 23' mudando em 0° 7' W por ano
 Para Latitude: 16° 34' 52" S e Longitude: 49° 52' 54" W
 (NOAA)
 2023

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



MAPA DE PONTOS DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO
 Universidade Federal de Goiás (UFG)
 Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
 Curso de Geologia
 Turma de 2022.2

Alunos

Daniel Carelli Batista Santos
 Franklin Williams Silva de Carvalho
 Gabriel Dutra de Lima
 Gabriela Soares Freitas e Silva
 Hianna Carvalho Nádote
 Michelle Urbano da Silva
 Nathalia Amaral Coutinho
 Sara Vieira Cardoso
 Victor Augusto Silva Maciel

Professores

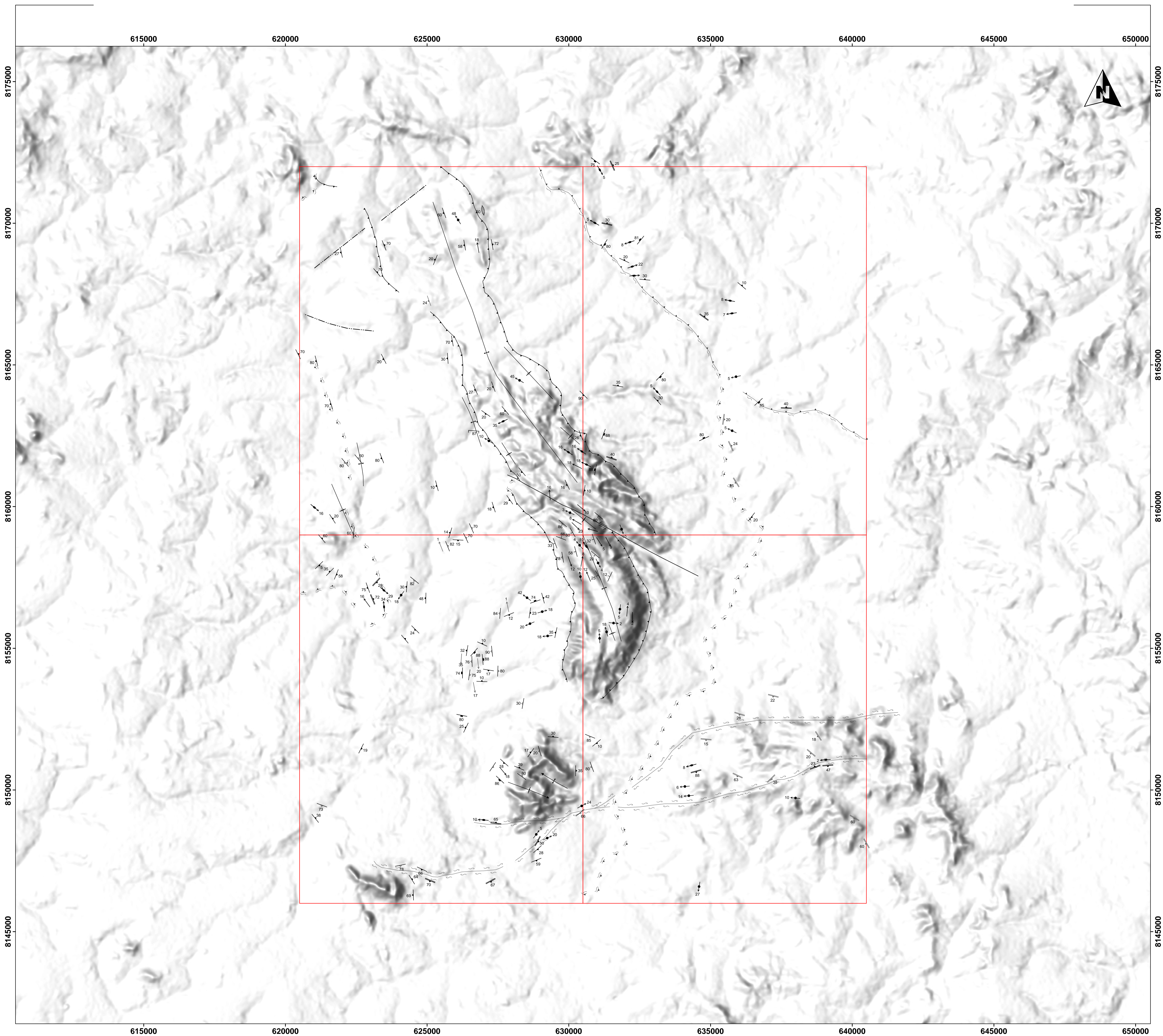
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Prudente de Melo
 Coorientadores: Prof.ª Dra. Débora Nogueira Lopes
 Prof.ª Dra. Estela Leal Chagas do Nascimento
 Prof. Dr. Felipe Alves Temporim
 Prof. Dr. José Afonso Brod
 Prof. Dr. Sérgio Wilans de Oliveira Rodrigues

Técnico

Me. Mateus Andrade Reis

GEOLÓGIA - UFG





MAPA ESTRUTURAL DA REGIÃO DA SERRA DA JIBOIA - GO

Escala 1:50.000



LEGENDA

CONVEÇÕES CARTOGRÁFICAS

Área de Mapeamento: 520.000.000 m²

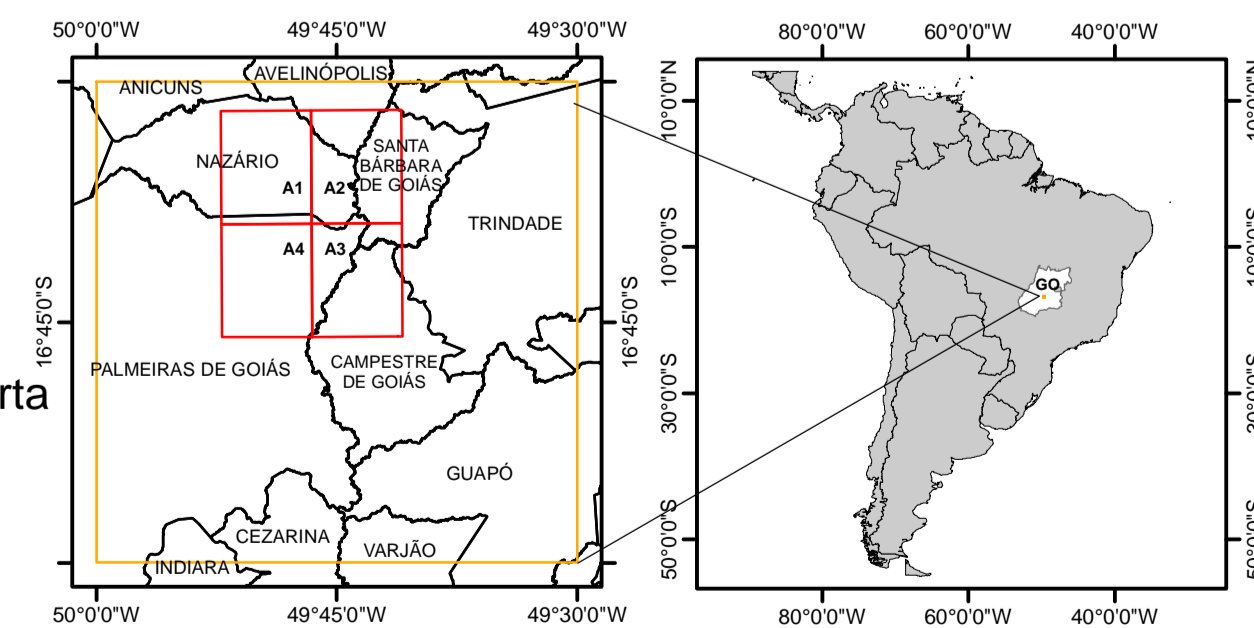
CONVEÇÕES GEOLÓGICAS

- | | |
|--|--|
| ↑ Ec - Eixo de Crenulação | — S4 - Clivagem Espaçada |
| — Fg - Folição Gnaissica | — Sm - Folição Milonítica |
| — Fr - Fratura | — Veio |
| ↑ Ldn - Lineação de Eixo de Dobra | — Antiforme |
| ↑ Ldn+1 - Lineação de Estiramento | — Antiforme Normal com Caimento Indicado |
| ↑ Li - Lineação de Intersecção | — Falha Contracional / Empurrão |
| ↑ Lm - Lineação Mineral | — Falha Transcorrente Sinistral |
| — S0 - Acamamento | — Fratura |
| — S1 - Folição/Plano Axial de Dobras Intrafolias | — Sinforme |
| — S2 - Xistosidade | — Sinforme Normal com Caimento Indicado |
| — S3 - Clivagem de Crenulação | — Zona de Cisalhamento Compressional Encoberta |
| | — Zona de Cisalhamento Destral |

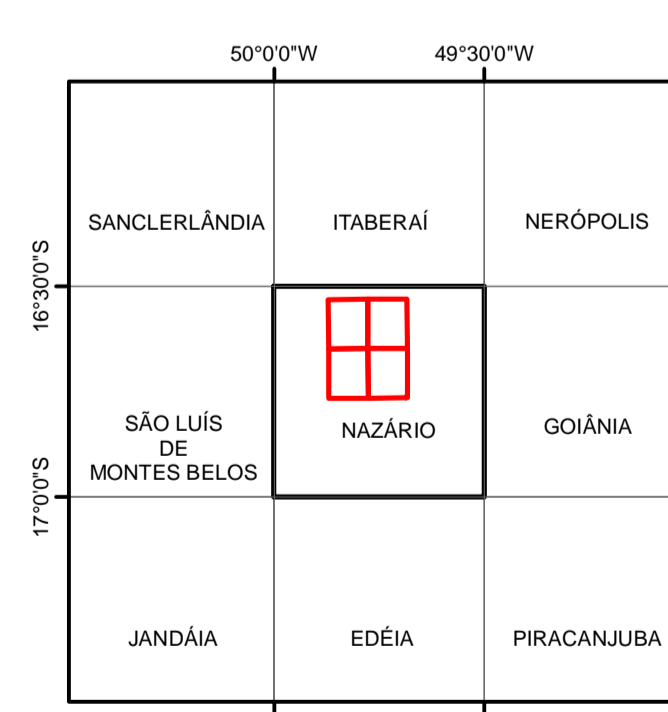
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
COORDENADAS DO SISTEMA: WGS 1984 UTM ZONA 22S
DATUM: WORLD GEODETIC SYSTEM 1984
FALSO LESTE: 500.000,0000
FALSO NORTE: 10.000.000,0000
MERIDIANO CENTRAL: -51,0000
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA:
-21° 15' ou 21° 15' W ± 0° 23' mudando em 0° 7' W por ano
Para Latitude: 16° 34' 52" S e Longitude: 49° 52' 54" W (NOAA)

2023

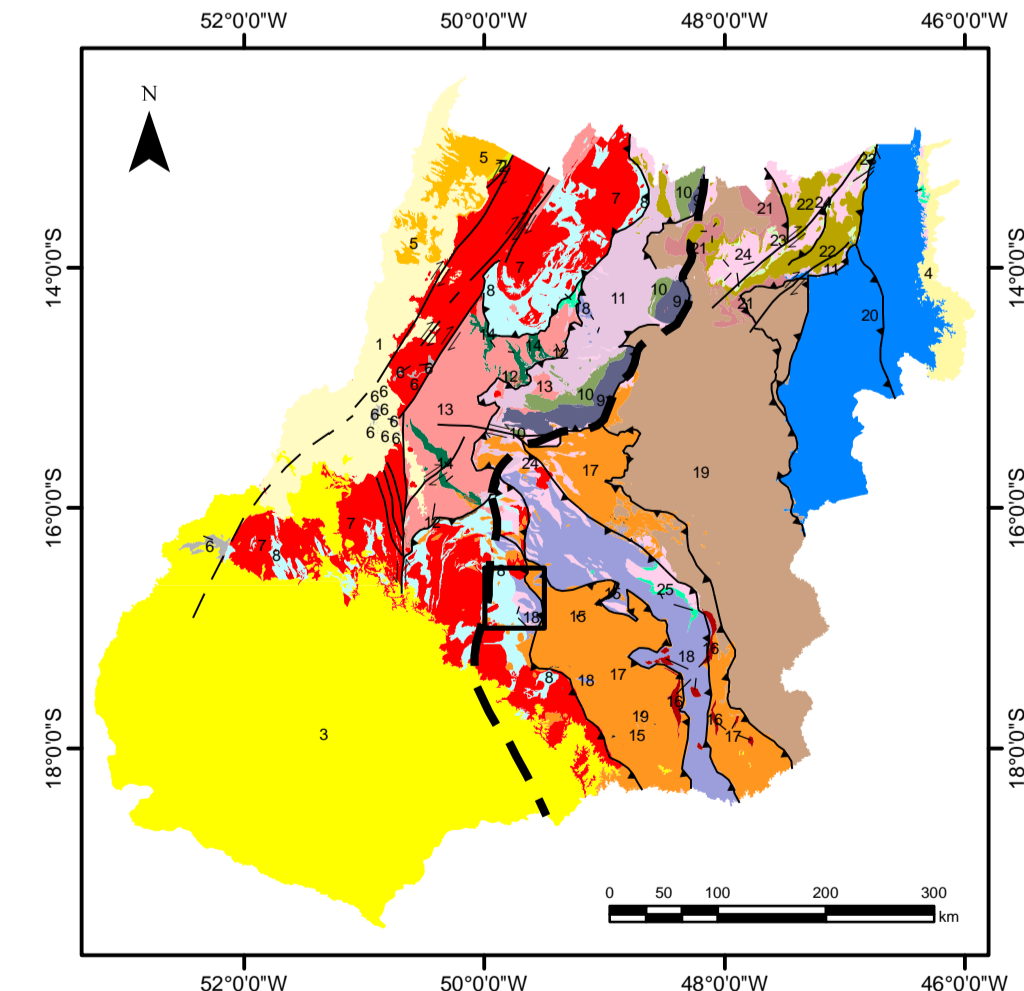
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



ENCARTE TECTÔNICO DE GOIÁS



MAPA ESTRUTURAL DO MAPEAMENTO GEOLÓGICO INTEGRADO
Universidade Federal de Goiás (UFG)
Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT)
Curso de Geologia
Turma de 2022.2

Alunos
Daniel Carelli Batista Santos
Franklin Williams Silva de Carvalho
Gabrieli Dutra de Lima
Gabriela Soares Freitas e Silva
Hianna Carvalho Nadote
Michele Urbano da Silva
Nathalia Amaral Coutinho
Sara Vieira Cardoso
Victor Augusto Silva Maciel

Professores
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Prudente de Melo
Coorientadores: Prof.ª Dra. Débora Nogueira Lopes
Prof.ª Dra. Estelita Leal Chagas do Nascimento
Prof. Dr. Filipe Albuquerque Temporim
Prof. Dr. José Afonso Brod
Prof. Dr. Sérgio Williams de Oliveira Rodrigues
Técnico
Me. Mateus Andrade Reis

GEOLOGIA - UFG



- | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|---------------------------|---------------------|
| — Discontinuidade crustal - tectônica | — Arco Magmático de Goiás | — Maciço de Goiás | — Núcleo Metamórfico | — ZONA EXTERNA | — ZONA CRATÔNICA |
| — Falha de empurrão | — Complexos Metálicos/ultramáficos arcados | — Complexos Metálicos/ultramáficos arcados | — Complexos Metálicos/ultramáficos arcados | — Bacia do Margem Passiva | — Bacia de Antepaís |
| — Falha transcorrente destal | — Sequências Metavulcanossedimentares | — Sequências Metavulcanossedimentares | — Sequências Metavulcanossedimentares | — Bacia do Paraná | — Bacia de Antepaís |
| — Falha transcorrente sinistral | — Complexos granito gnáissicos | — Complexos granito gnáissicos | — Complexos granito gnáissicos | — Bacia do Paraná | — Bacia de Antepaís |
| — Falha transcorrente destal | — Greenstone Belt | — Greenstone Belt | — Greenstone Belt | — Bacia do Paraná | — Bacia de Antepaís |

Folha Nazário - SE.22.X-A-VI

