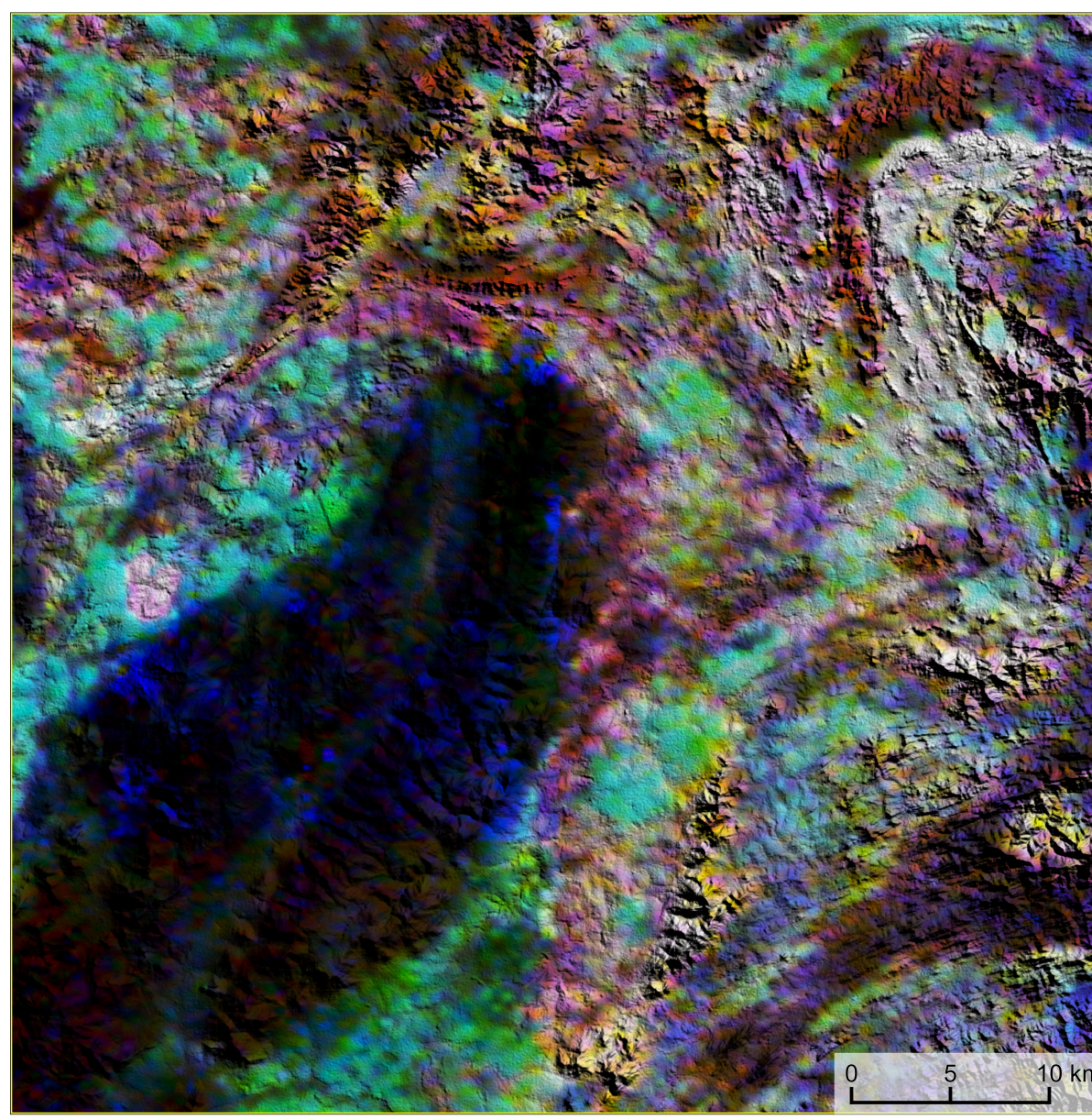
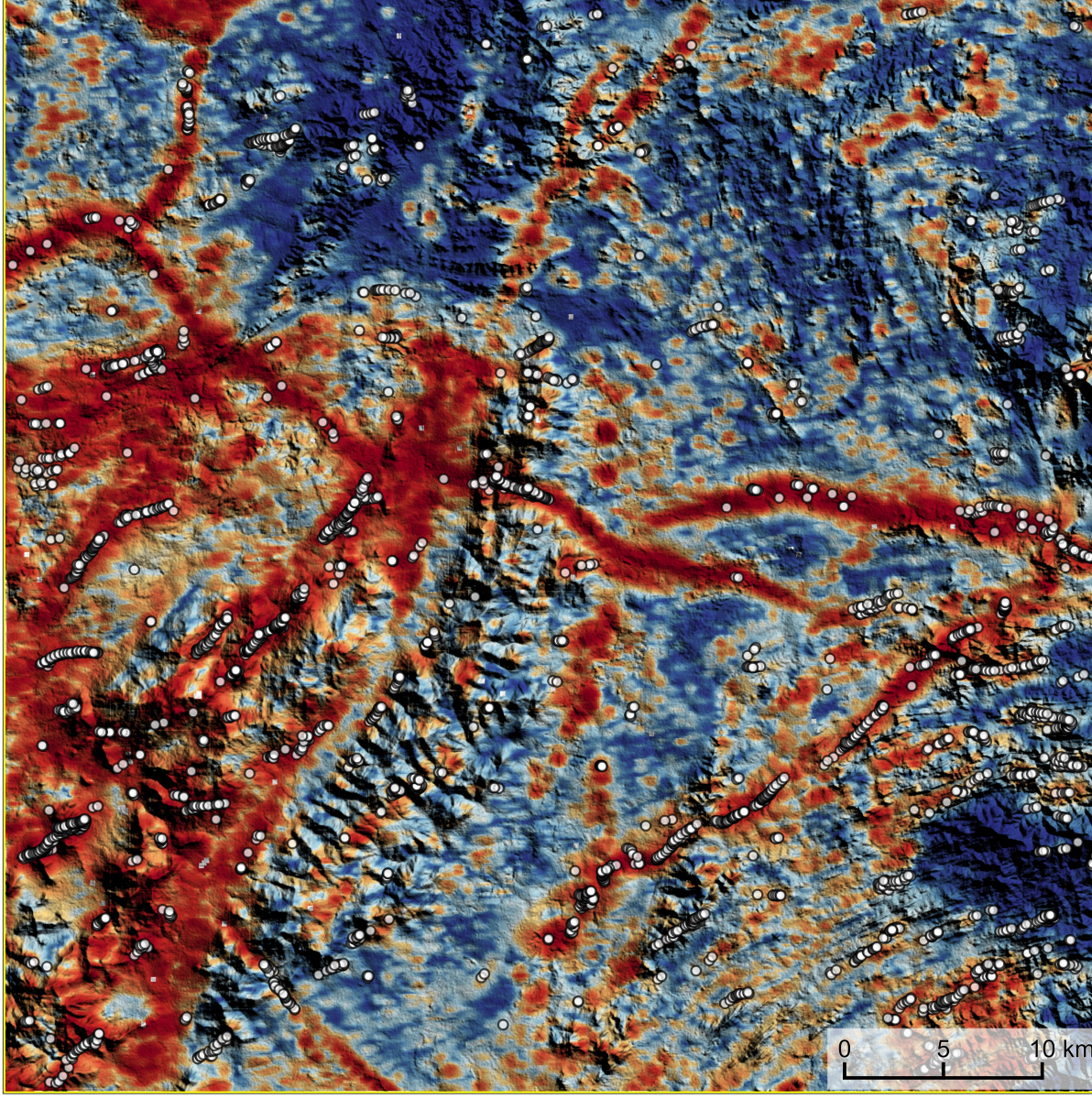


AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radionuclídeos relacionando-os com as cores vermelho (R-red) (K%), verde (G-green) (Th ppm) e azul (B-blue) (U, ppm). O espectro de cores varia desde o branco, quando coincidente as máximas concentrações relativas nos três radionuclídeos, até o preto, para os mínimos valores relativos.

AEROMAGNETOMETRIA - PRODUTO COM FUSÃO SRTM E DECONVOLUÇÃO DE EULER



O PRODUTO é gerado a partir de processamentos que resultam em enriquecimentos nos teores de potássio e urânio em associações com o aumento da susceptibilidade magnética em subsuperfície. Estes processamentos compreendem: urânio-anômalo (Ud; COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (Kpot-GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (eU-GT). Os produtos entre o gradiente total e o potássio resultam no aumento da susceptibilidade magnética associada a elevados valores destes radionuclídeos. O PRODUTO pode ser formulado matematicamente como: $Ud * Kpot * eU * GT$, onde altos valores (em vermelho) representam uma alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para prevenir diferença de peso entre os processamentos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético anômalo para estudar a geometria das fontes magnéticas localizadas em subsuperfície. Neste trabalho foi empregado o índice 1 para a deconvolução de Euler com o intuito de realçar as estruturas lineares magnéticas da área.

MODELO DIGITAL DO TERRENO E BASE CARTOGRÁFICA COM A IDENTIFICAÇÃO DAS ESTAÇÕES GEOQUÍMICAS DE SEDIMENTOS DE CORRENTE

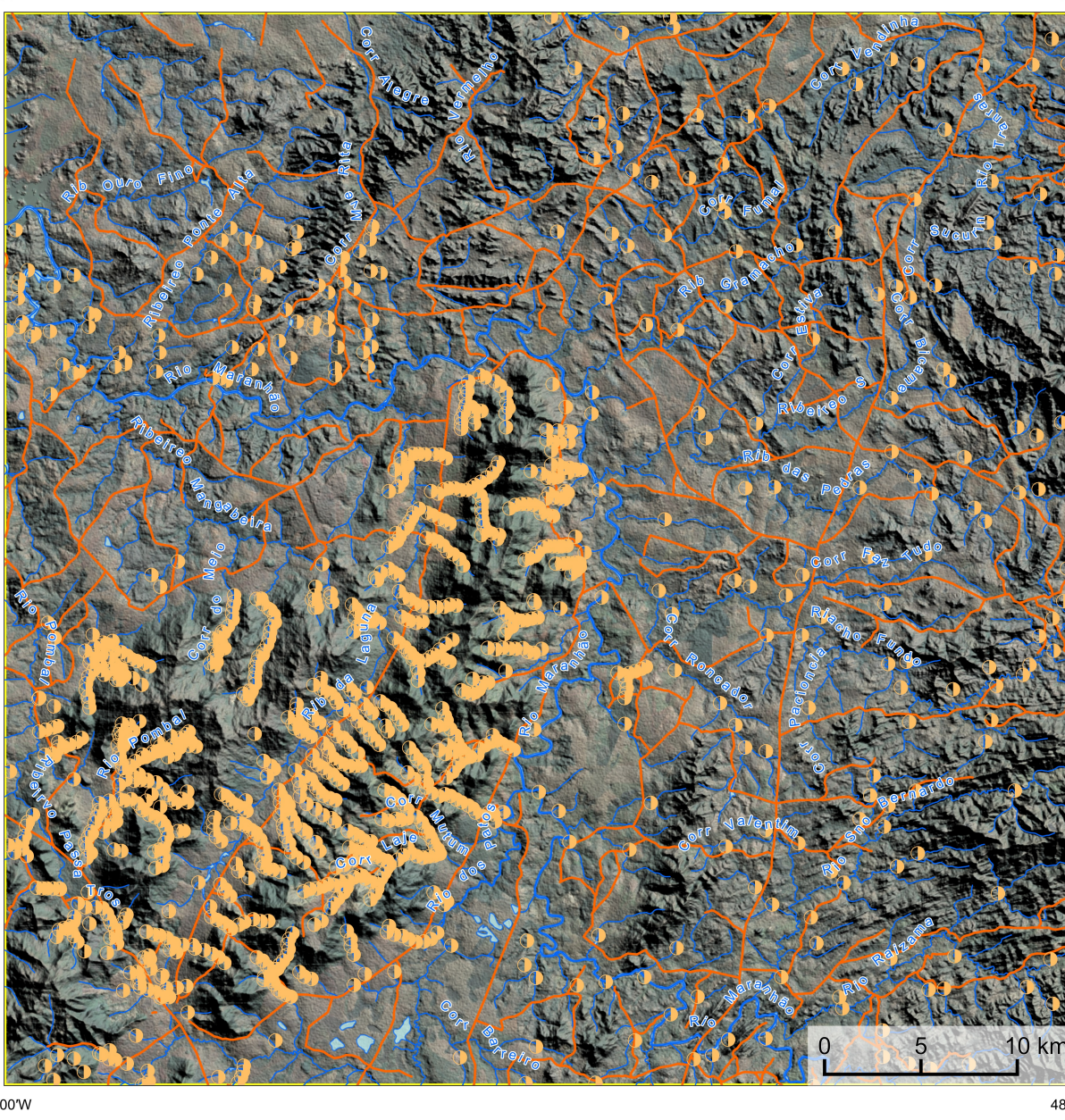
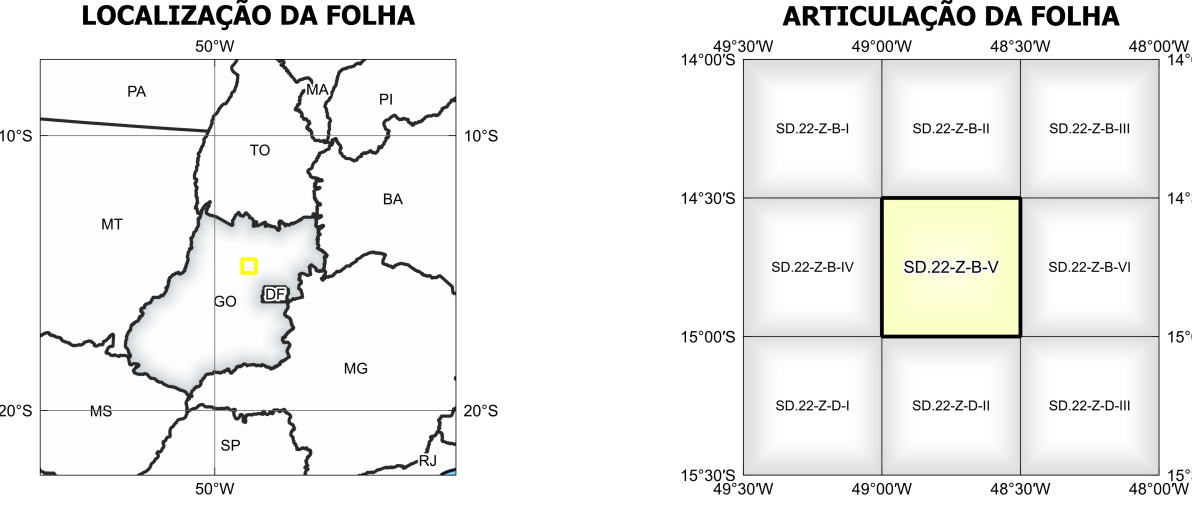
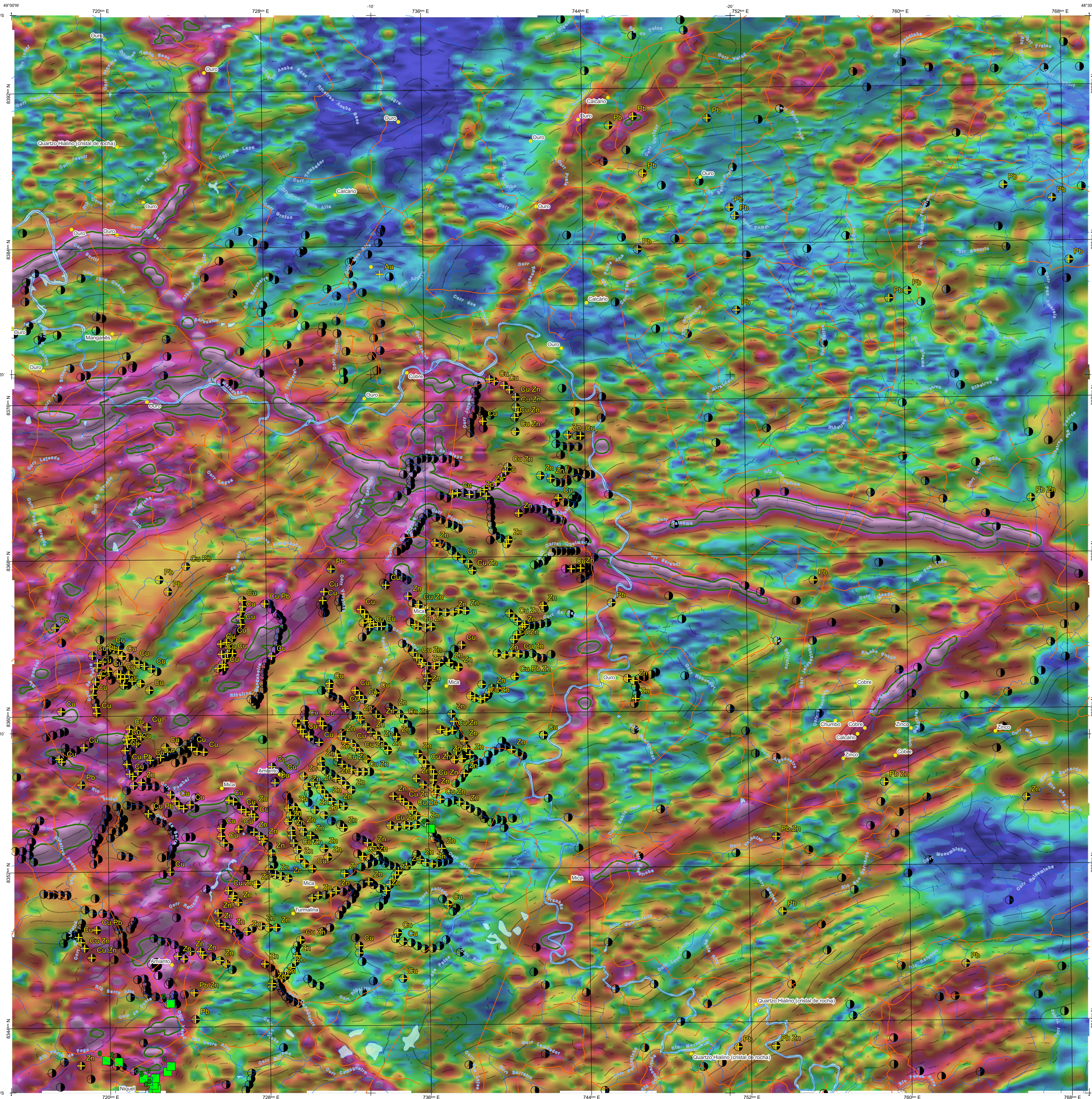


IMAGEM GOOGLE EARTH - DEZEMBRO 2023.



FOLHA SD.22-Z-B-V
GREENWICH



NOTA TÉCNICA

Com o objetivo subsidiar de informações geocientíficas as iniciativas e projetos de pesquisa mineral do setor privado, o Serviço Geológico do Brasil-CPRM disponibiliza diversos produtos que visam auxiliar na definição de áreas potenciais para novas descobertas. Este novo produto denominado "Carta de Anomalias" é desenvolvido para diversas áreas do território brasileiro, que incluem províncias minerais consolidadas ou em consolidação. A "Carta de Anomalias" é suportada por um banco de dados de imagens geofísicas, geológicas, geoquímicas e de recursos minerais, disponibilizado no site do Serviço Geológico do Brasil - CPRM.

O banco de dados aerogeofísico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Anor Magnético de Arredondos-Sequência Jucelândia e Plano Neotectônico de Goiás, realizados em 2004 e 2006, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM e SCS-GO. Este projeto possui registro entre as linhas de voe de 500 m na direção norte-sul e altura média de voe de 100 m. Linhas de controle espaçadas de 10 km na direção leste-oeste complementam os dados. Devido às características dos equipamentos utilizados na aquisição dos dados, tem-se em média, ao longo da linha de voe uma leitura magnetométrica a cada 80 m e uma leitura gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) binária com a Inclinação do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL - tem como objetivo realçar os pontos fortes desses dois filtros. Dentro os filtros citados, o GT apresenta a maior correlação com a geologia de superfície; porém, a partir de resolução com a profundidade e elevação. Como a ISA equilibra as fortes profundas de amplitude dos raios, esse problema do GT é minimizado. Desta forma, temos um produto que representa a distribuição de magnetização rasa, e que também é possível identificar a estrutura profunda. A combinação deste tema com as derivadas verticais permite ao usuário ter uma leitura qualitativa das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRACKNELL & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para o auxílio do mapeamento geológico utilizando machine learning para acionar a cartografia geológica. A resolução e qualidade dos resultados cartográficos está diretamente relacionada aos dados de entrada. Foi utilizado como dados de entrada levantamentos aerogeofísicos com 300 m de espaçamento de linhas de voe e incorporados em grids com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 em duas bandas 2 (0,490 - 0,615 µm), 3 (0,635 - 0,670 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,380 - 1,650 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:200k, utilizada como target (área). A metodologia consiste em separar todos os dados em folhas 1:100k e ajustar qualquer diferença de projeção geográfica, bem como corrigir todos as imagens para a menor resolução dos dados.

O modelo com a melhor combinação de hiperparâmetros é utilizado para prever as litologias. Uma das limitações mais notáveis da metodologia é o aspecto granular do resultado, que ocorre devido à falta de informação espacial com dados de entrada para os modelos. Além disso, os alvos são selecionados aleatoriamente com base em mapas de baixa resolução (1:200k), fuzendo que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com viés de interpretação.

Os dados geológicos estão disponíveis no Sistema de Geodados do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com pade e acondicionadas em sacos de para, sacos naturalmente e pulverizadas - 200µ. Foram enviadas para análise para 37 elementos por ICP-MS por digestão de água régia, e para Au por fire assay nos laboratórios da ITS - Interlab Testing Services - Bondar Cogy do Brasil.

As amostras de concentrados de minerais pesados foram coletadas de maneira simples a partir de 15 l de material aluvionar, e acondicionadas em sacos plásticos. As amostras foram submetidas a análise mineralógica ótica semiquantitativa e contagem de pintas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regiões de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque mineralométricos foram selecionados por contagem pontual de ouro aluvionar.

Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações de destaque para os elementos Au, Cu, Pb e Zn, onde foram considerados valores de concentração maiores que 75% da população de cada elemento.

O método de extração automática de lineamentos é dividido em duas etapas: (1) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais, (2) detecção de amplitra para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLLER et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas rígidas, e limites de domínios magnetométricos. Indica-se os lineamentos automáticos como um guia à interpretação visual. Todavia, a interpretação deve ser feita com cautela, visto que o método tende a segmentar as estruturas regionais, e gerar artefatos convolutos. Portanto, recomenda-se a utilização em conjunto com os dados magnetométricos brutos.

CITACÕES BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, T., & GUESTRIN, C., 2016. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 785-794). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2939972.2939978>.

COSTA, L. S. L., TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. A. M., 2019. Predictive lithological mapping through machine learning methods: a case study in the Cinturão Lineament, Ceará, Brazil. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, v. 2, n. 1, p. 26-36, 2019.

COSTA, L. S. L., SERAFIM, J. C. C. O., TAVARES, F. M., POK, O. H., D. O., 2020. Lithium anomalies detection through Random Forest regression. *Exploration & Geophysics*. <https://doi.org/10.1080/00142885.2020.1725387>.

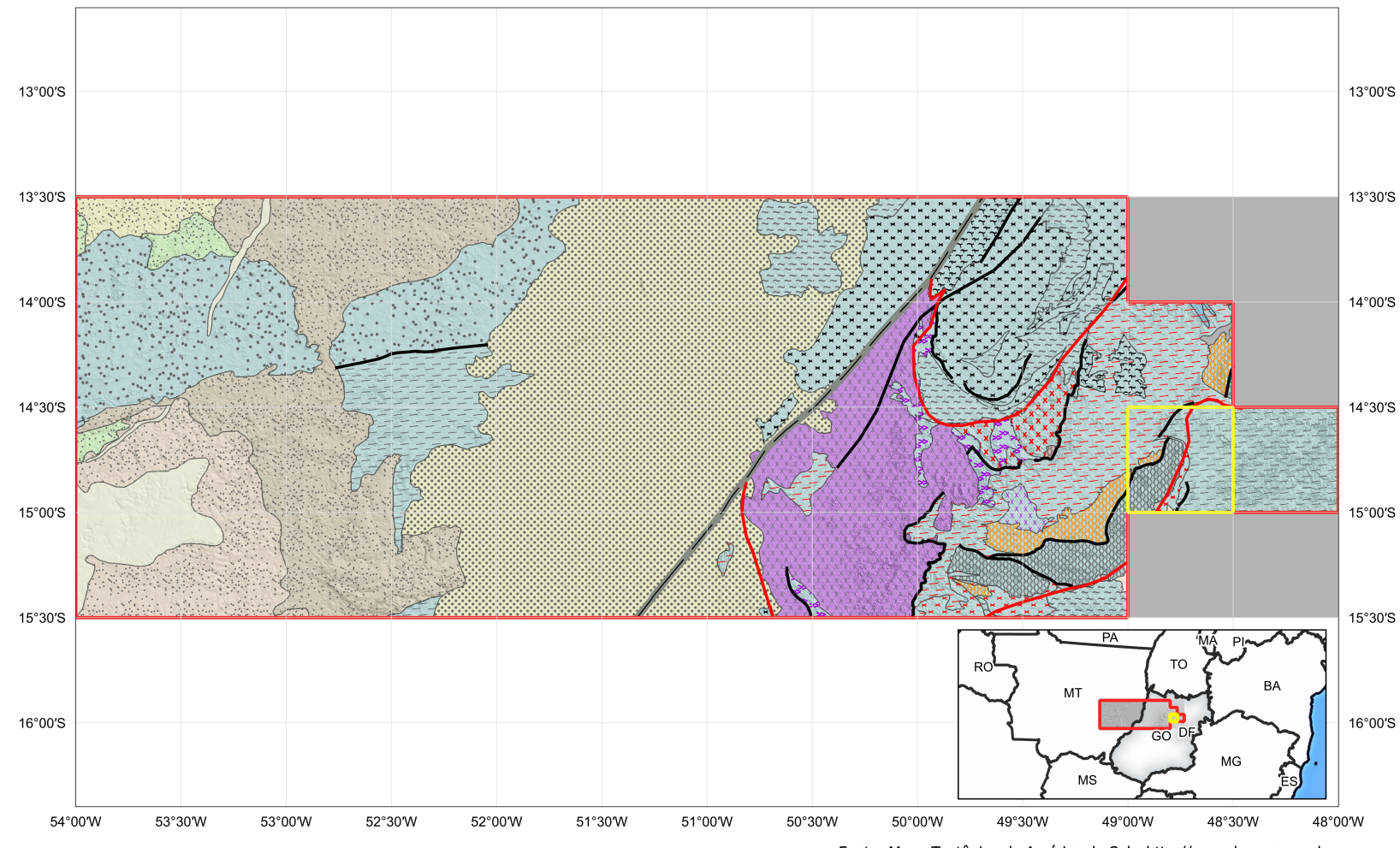
CRACKNELL, M. J., READING, A., 2014. Geological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 63, p. 22-33.

HOLLER, E. J., DENTON, H., ABEVO, P., 2008. Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences*, 34, 1505-1513.

AVISO LEGAL

O conteúdo disponibilizado nesta carta ("Carta de Anomalias") foi elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, com base em dados obtidos através de trabalhos próprios e de informações de domínio público. O SGB-CPRM não garante: (i) que o conteúdo atenda ou se adequa às necessidades de todos os usuários; (ii) que o conteúdo e as ações a serem adotadas tenham efeitos de fato; (iii) a total precisão de qualquer dado ou informação contida no conteúdo, apesar das precauções de precaução tomadas pelo SGB-CPRM. Assim, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais incorreções ou omissões contidas no conteúdo. Em nenhuma forma, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não poderão ser responsabilizados pelo uso do conteúdo. A seguir, um usuário utilizou sua própria experiência no tratamento das informações contidas no conteúdo, ou buscou aconselhamento de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no conteúdo. O conteúdo não constitui aconselhamento de investimento. Transcrito. Não se julga. Tempo não prevê consequências relativas a investimentos de análise geocientífica, de investimentos ou eventos produzidos. Por fim, qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

CARTA DE ANOMALIAS
FOLHA SD.22-Z-B-V
ESCALA 1:100.000 - SGB/CPRM, 2023

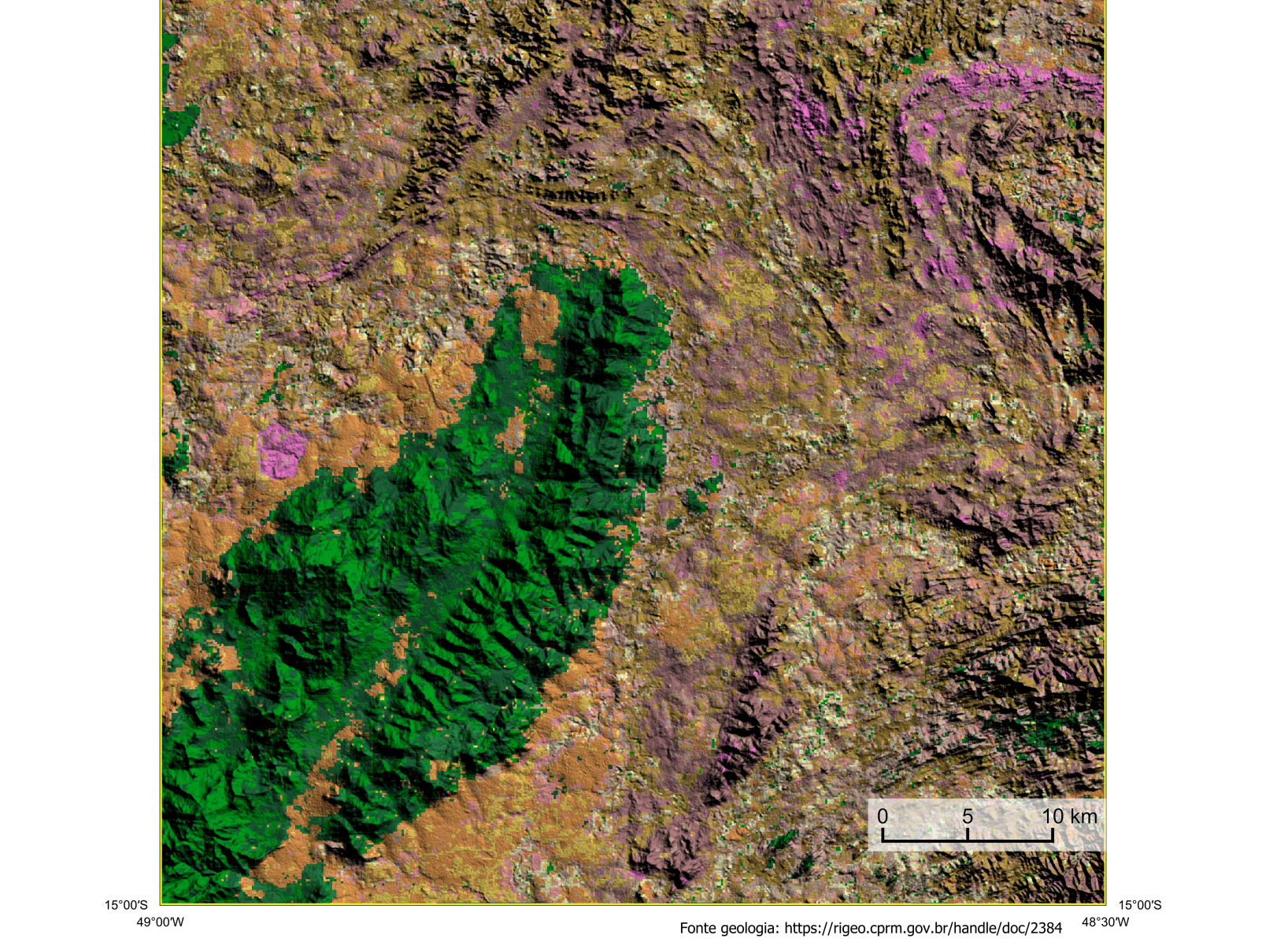


ENCARTE GEOTECTÔNICO

Fonte: Mapa Tectônico da América do Sul - <http://geosgb.cprm.gov.br>

Quaternário (< 0 Ma)	Neoproterozoico Inferior (100-700 Ma)	Bacia Intracratônica (dominante siliciclástica)	Origem do médio grau	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Permiano (260-260 Ma)	Proterozoico Inferior (700-1000 Ma)	Bacia intracratônica (dominante siliciclástica)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Permiano Superior (260-260 Ma)	Arqueozoico Inferior (< 250 Ma)	Bacia de Arqueozoico	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Permiano Inferior (260-260 Ma)	Bacia de Arqueozoico	Arqueozoico Inferior (< 250 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Permiano Superior (260-260 Ma)	Arqueozoico Inferior (< 250 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)
Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Arqueozoico Superior (250-540 Ma)	Metamorfismo em condições	Platôformas Médio-Ultraaluminadas (intra-placa)

ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO

Q2a	PP4smbc	Nqdi	NP2u2b	MP2p4cc	MPa3	MP2v3j6	MP2m
PPym	PP4smb	NP4b	NP2u1b	MP2p4	MPy1	MP2v3j1	

RECURSOS MINERAIS

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Drenagem
- Rodovias
- Lineamentos Geofísicos
- Lineamentos Magnetométricos Automatizados
- Anomalias Geofísicas
- GT FUSÃO ISA
- Convenções
- Drenagem
- Curso de água perene
- Rodovias
- Estações geoquímicas

RECURSOS MINERAIS

Estações com Destaque Mineralógico (Concentrado de Bateia)

Estações de Estaj. correr

PRINCIPAL GEOQUÍMICA

Estações Anomalias (Sedimento de Corrente)

Au > 30 ppb (máximo 448ppb)

Cu > 1 ppm (máximo 7ppm)

Pb > 18 ppm (máximo 44ppm)

Zn > 17 ppm (máximo 320ppm)

PRINCIPAL GEOQUÍMICA

Estações com Destaque Mineralógico (Concentrado de Bateia)

Estações de Estaj. correr

PRINCIPAL GEOQUÍMICA

Estações Anomalias (Sedimento de Corrente)

Au > 30 ppb (máximo 448ppb)

Cu > 1 ppm (máximo 7ppm)

Pb > 18 ppm (máximo 44ppm)

Zn > 17 ppm (máximo 320ppm)

CRÉDITOS DE AUTORIA

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
Maurício Vazquez Ferreira
Vicente de Paula Pinto
Rafael Teixeira Correa
Dimitrios de Jesus
Michael Silva Bisognin
Jonata de Sales Maciel Carneiro

DIRETOR-PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM
Inácio Cavalcante Melo Neto

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Francisco Váldio Silveira

DIRETORIA DE HIBRIDOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Alice Silva de Castilho

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Cristiane de Sousa Alves

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCENTRICA
Paulo Afonso Romano

COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL
BRASIL - CPRM

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
Maurício Esteves Araújo

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS
Marta Bastos Alkmim

DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA
Patrícia Araújo dos Santos

DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA
Gustavo Ferreira dos Silva

DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOINFORMÁTICA
Iago Sousa Lima Costa

DIVISÃO DE GEOQUÍMICA
Diana Biondini Dethlefs

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PINTO, L. G. R.; FERREIRA, M. F.; PINTO, V. F.; CORREIA, R. T.; ROSA, D. F.; FERREIRA, G. C.; SANJINETTE, M. S.; CARNEIRO, J. S. M. Carta de anomalias, Folha SD.22-Z-B-V. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil - SGB-CPRM, 2023. Imp. color, Escala: 1:100.000.

CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

PINTO, et al., 2023

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCAUTOR (UTM)

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano Central" 51° W. Grs.: Fuso 23S, ascendidas a centenas: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

CARTA DE ANOMALIAS

FOLHA SD.22-Z-B-V

ESCALA 1 / 100.000

2 0 2 4 6 km

GOVERNO FEDERAL
REPUBLICA DEPARTAMENTO DE MINAS E ENERGIA
UNIDADE DE RECONSTRUÇÃO