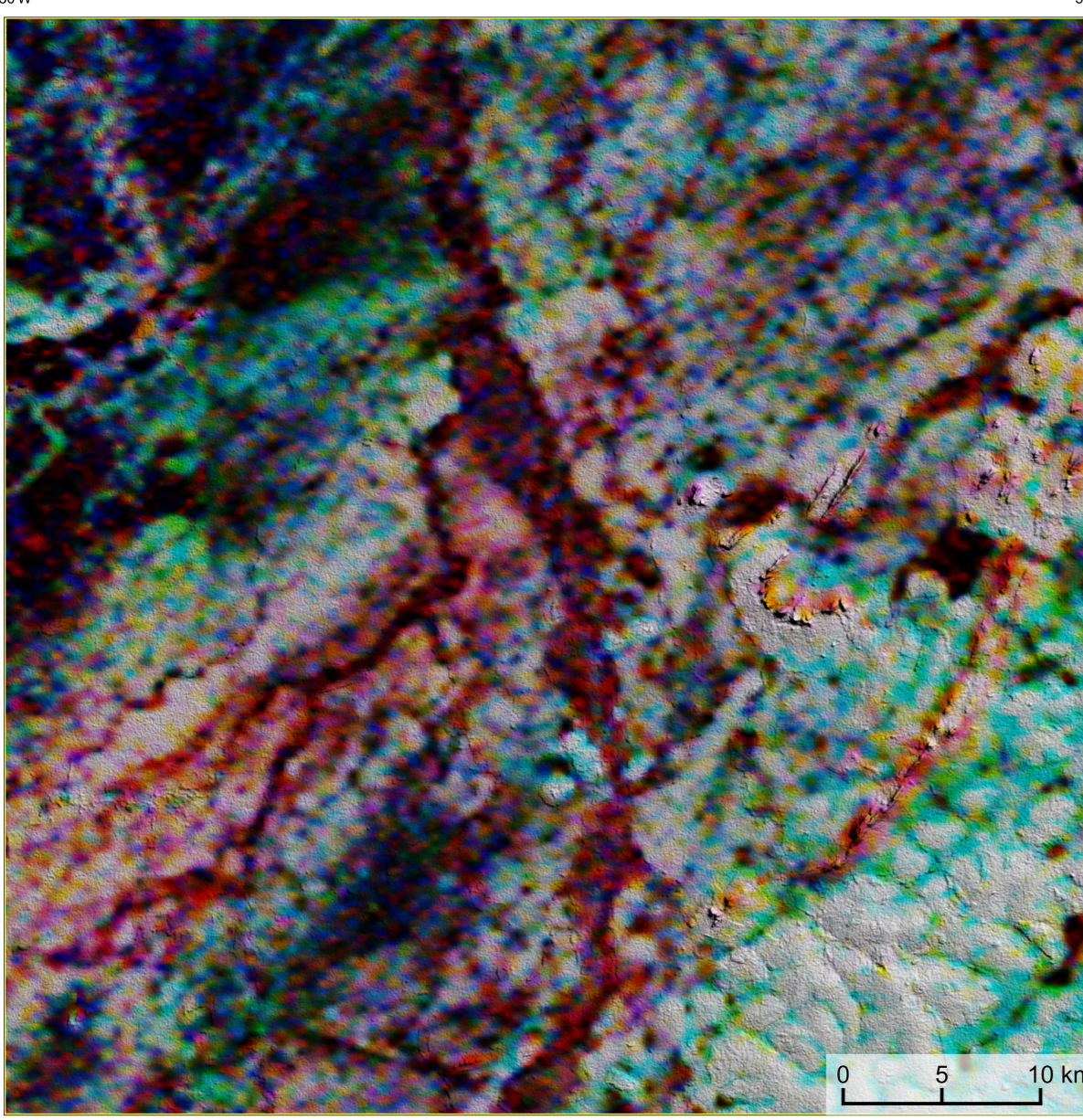
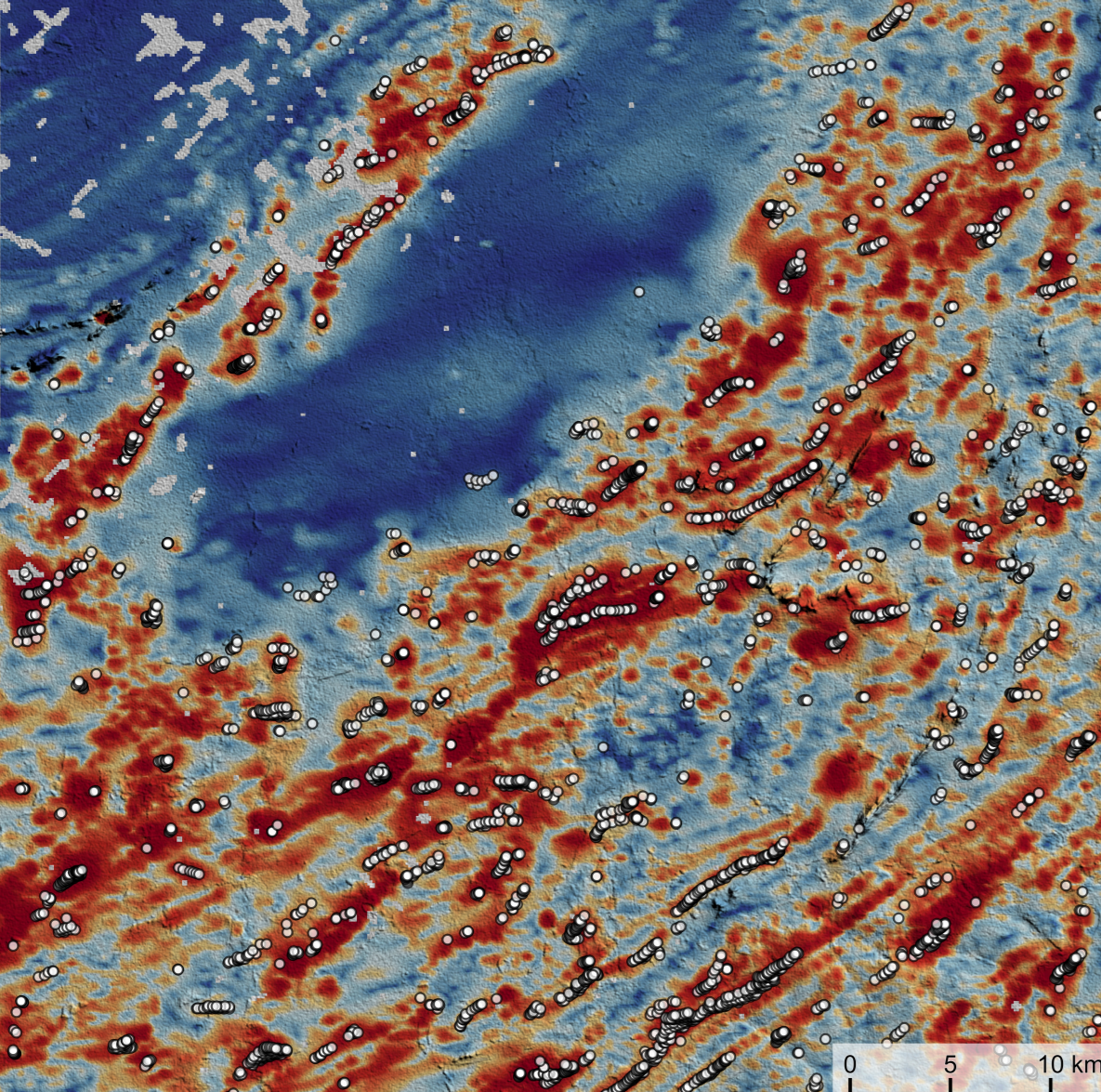


### AEROGAMAESPETROMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)



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 aspecto 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 emriquecimentos nos teores de potássio e urânio em associações com o aumento da susceptibilidade magnética em subsuperfície. Estes processamentos compreendem: urânio anômalo (U<sub>a</sub>; COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (K<sub>pot</sub>\*GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (U<sub>pot</sub>\*GT). Os produtos entre o gradiente total e o potássio/urânio resultam o aumento da susceptibilidade magnética associada a elevados valores destes radionuclídeos. O PRODUTO pode ser formulado matematicamente como: U<sub>a</sub>\*K<sub>pot</sub>\*e<sup>U<sub>a</sub></sup>\*GT<sup>2</sup>, onde altos valores (em vermelho) representam a 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 magnetométricas 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

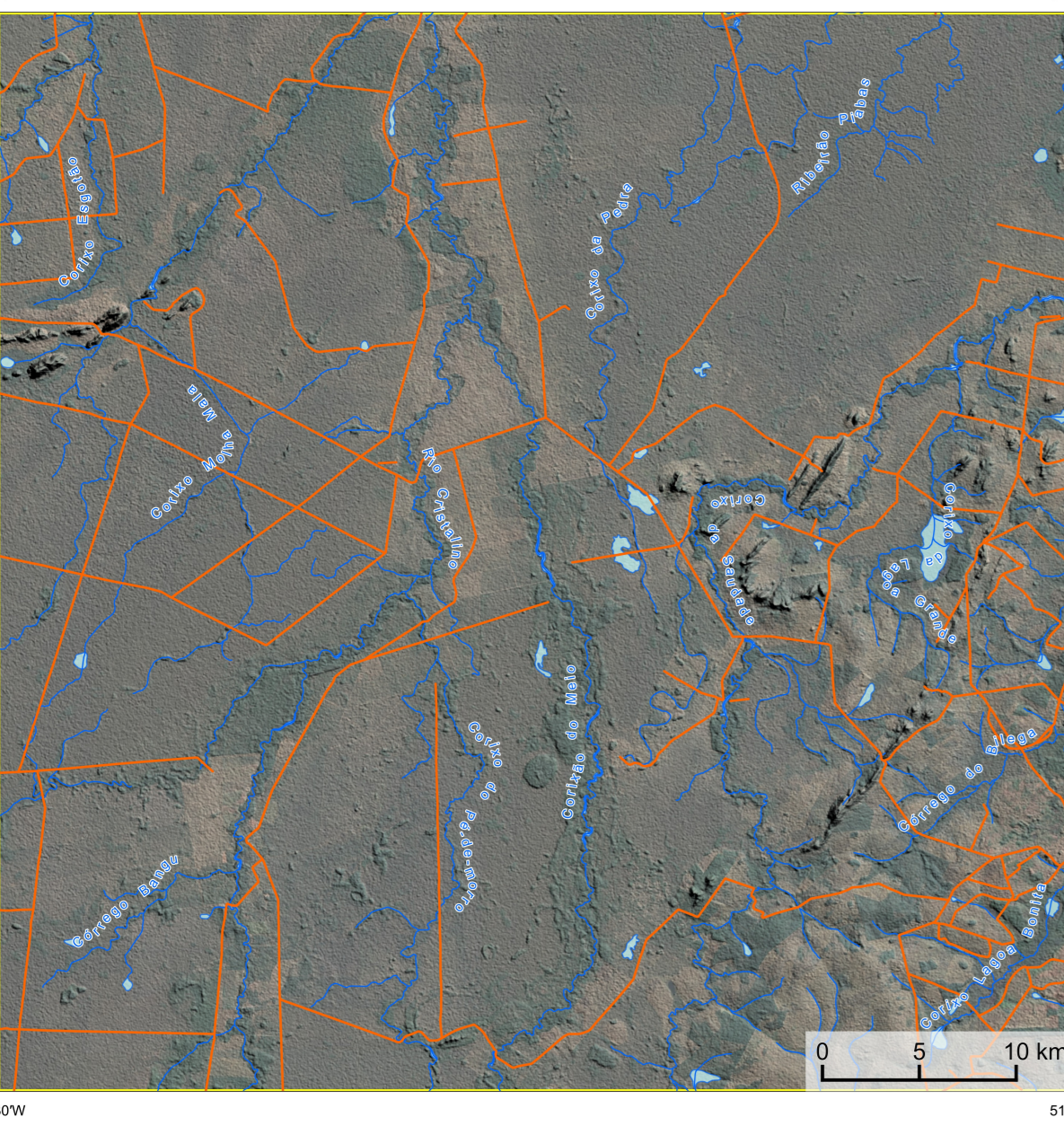
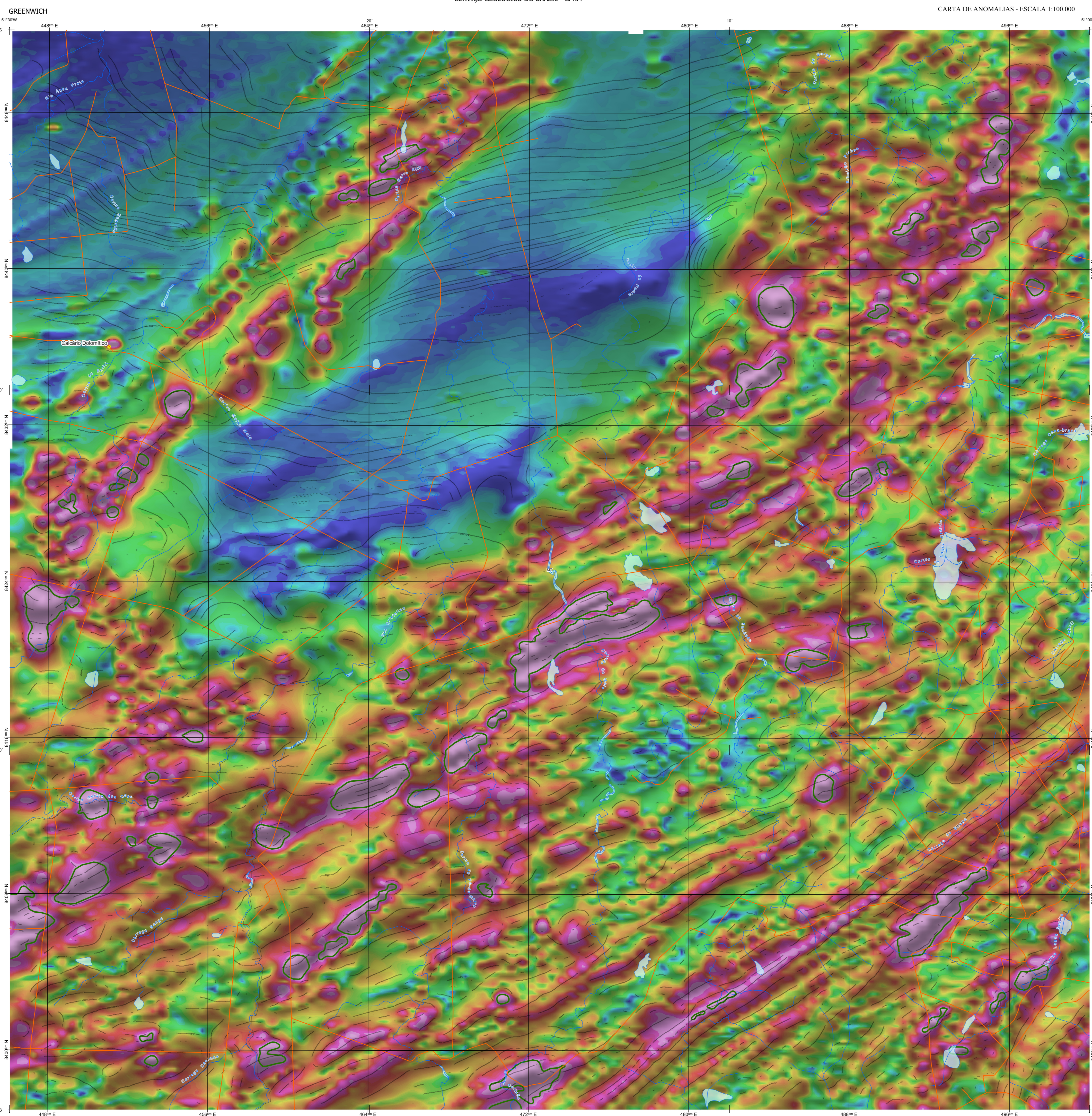
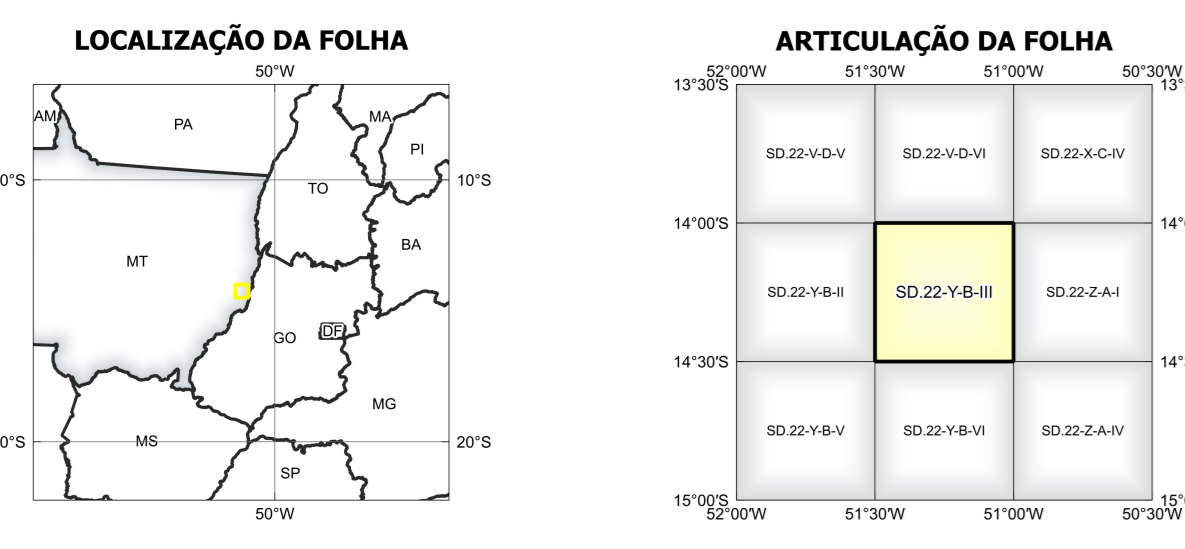


IMAGEM GOOGLE EARTH - DEZEMBRO 2023.



### NOTA TÉCNICA

Com 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 apresentado 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 Sudeste do Mato Grosso, adotando no ano de 2012, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Este projeto possui espaçamento entre as linhas de voo de 500 m na direção norte-sul e altura média de voo de 100 m. Linhas de contorno espaçadas de 10 m 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 voo uma leitura magnetométrica a cada 8 m e uma leitura gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) deriva da soma da Inclinação do Sinal Anômalo (ISA) - MAGNÉTICA, que 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 perda de resolução com a profundidade é relevante. Como a ISA equilibra as fontes profundas e amplificadas das rasas, esse problema do GT é minimizado. Desta forma, tem-se um produto que representa a distribuição de magnetização rasa, e que também é possível identificar a estruturação profunda. A combinação deste tema com as demandas verticais permite ao usuário ter uma leitura qualitativa das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRACANELLI & READINGS, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para o auxílio do mapeamento geológico utilizando machine learning para auxiliar 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 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpretados em grids com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 das bandas 2 (0,45 - 0,515 µm), 3 (0,635 - 0,66 µm), 4 (0,63 - 0,68 µm), 6 (1,560 - 1,660 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica, em escala 1:250k, utilizada como target (alvo). A metodologia consiste em separar todos os dados em folhas 1:100k e ajustar qualquer diferença de projeção geográfica, bem como reprojeter todos as imagens para a melhor resolução dos dados.

O modelo com a melhor combinação de hiperparâmetros é utilizado para predizer as litologias. Uma das limitações mais notáveis da metodologia é o aspecto granular do resultado, que ocorre devido à falta de informação espacial como dado de entrada para os modelos. Além disso, os alvos são selecionados aleatoriamente com base em mapas de baixa resolução (1:250k), fazendo com que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com visões de interpretação.

Os dados geofísicos estão disponíveis no Sistema de Geodados do Serviço Geológico do Brasil (Geo5GB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com pasta e acondicionadas em sacos de papel, secas 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 - Intertek 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 à análise mineralógica óptica semi-quantitativa e contagem de píndas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regionais 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 simetria para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLEN 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 estrutural. Todavia, a interpretação deve ser feita com cautela, visto que o método tende a segmentar as estruturas regionais, e gerar artefatos curvilíneos. Portanto, recomenda-se a utilização em conjunto com os dados magnetométricos brutos.

### CITACÕES BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, T., & GUERTRIN, 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 Cretaceous Lineament, Ceará Province, Brazil. Journal of the Geological Survey of Brazil, v. 2, n. 1, p. 26-36, 2019.

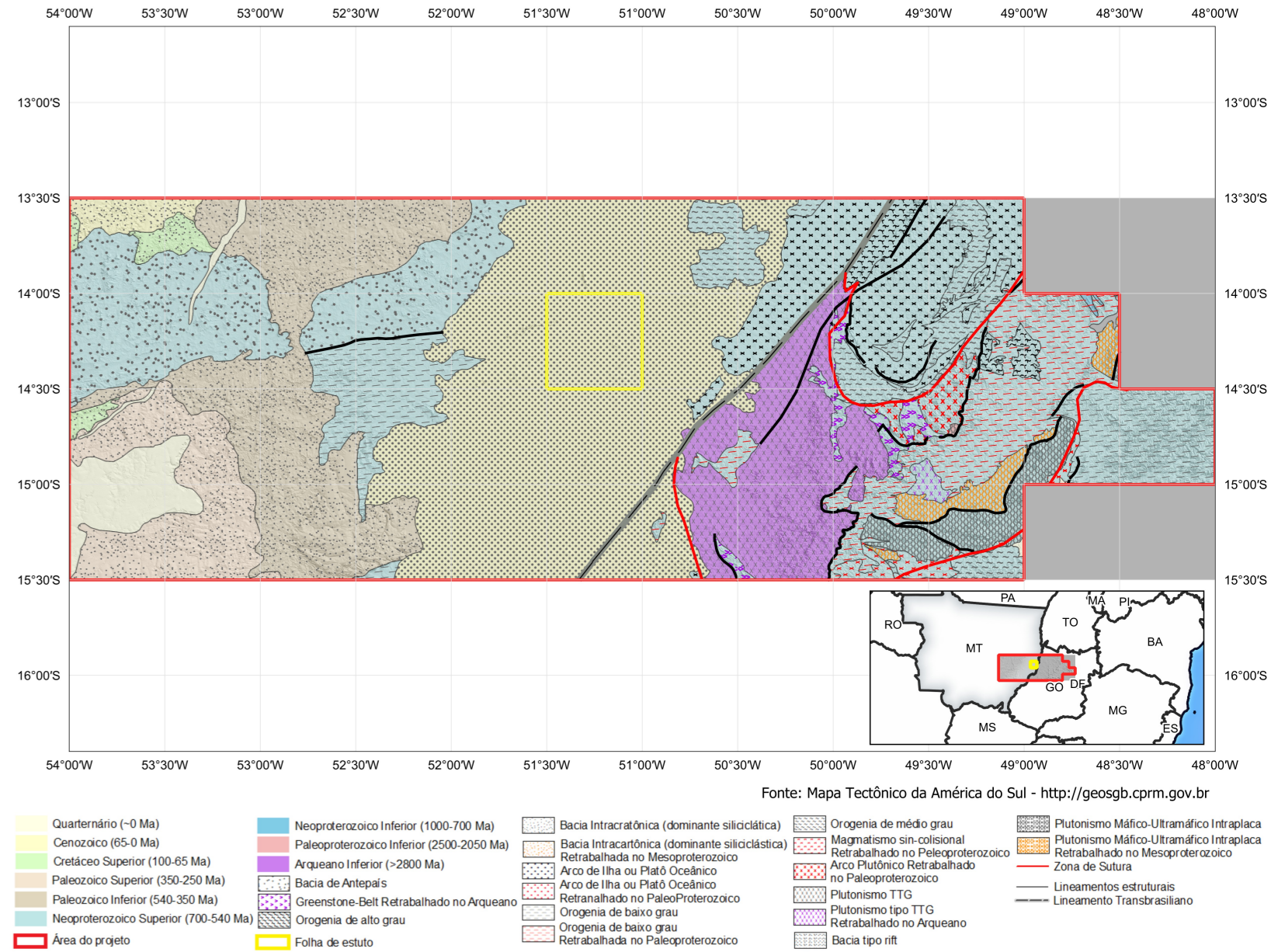
COSTA, L. S., L. TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. A. M., 2020. Lithium anomalies detection through Random Forest regression. Exploration & Geophysics, <https://doi.org/10.1080/00141801.2020.1725387>.

CRACANELLI, M. J., READINGS, 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. HOLEN, E.J., DENTON, H., AARVØ, P., 2008. Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. Computer & Geosciences 34, 1505-1512.

### AVISO LEGAL

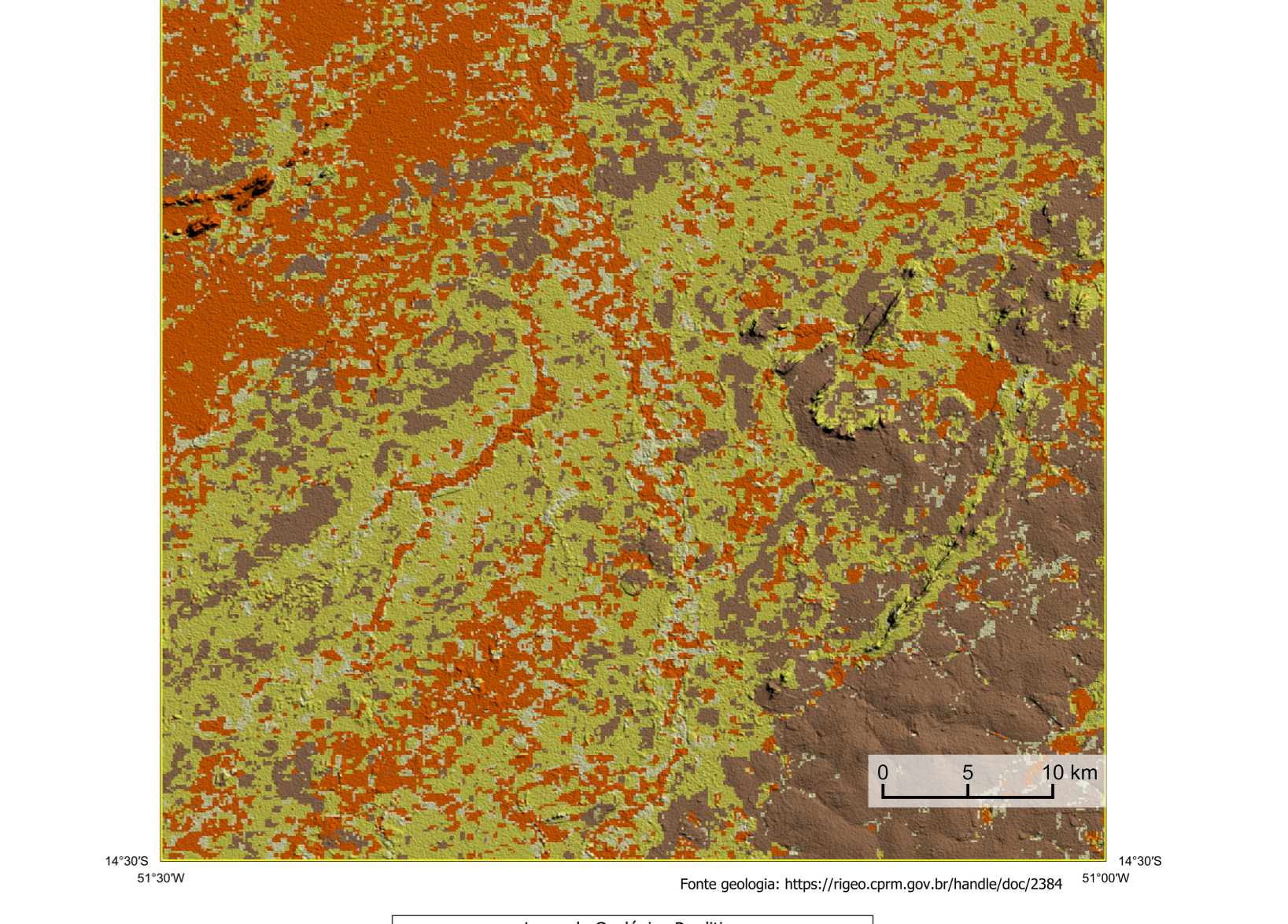
O conteúdo disponibilizado nesta carta ("Conteúdo") foi elaborado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM com base em dados obtidos através de trabalhos próprios e de informações de domínio público. O SGB-CPRM não garante: (i) que o Conteúdo atenda ou se adequar às necessidades de todos os usuários; (ii) que o Conteúdo e o acesso a ele estejam totalmente livres de falhas; (iii) a total precisão de qualquer dado ou informação contido 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. De qualquer forma, o SGB-CPRM não se responsabiliza por erros, omissões, interrupções ou acessos não autorizados pelo uso do Conteúdo, e sugere que os usuários utilizem sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou busquem aconselhamento de profissionais independentes capazes de analisar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco poderá recomendar ou promover a contratação de qualquer serviço, produto ou investimento em qualquer modalidade. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

### ENCARTE GEOTECTÔNICO



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

### ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



Fonte: geologia: <https://riego.cprm.gov.br/handle/doc/2394>

### RECURSOS MINERAIS

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Drenagem
- Rodovias
- Lineamentos Geofísicos
- Lineamentos Magnetométricos Automatizados
- Anomalias Geofísicas
- GT FUSÃO ISA

RECURSOS MINERAIS

- Qag2
- Qa
- NPcu
- NPpr

SEM DADOS GEOQUÍMICOS NA BASE DE DADOS CONSULTADA

### CRÉDITOS DE AUTORIA

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Marcus Vinícius Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Correia  
Dionelton de Jesus  
Viviane Carla Ferraz  
Michel Silva Siqueira  
Jonas de Sales Macedo Carneiro

### DIRETOR-PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Índcio Cavalcante Melo Neto

### DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

Francisco Vialdi Silveira

### DIRETORIA DE HIBRIDOGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

Alice Silva de Castilho

### DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Caroline de Sousa Alves

### DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCENTRICA

Paulo Afonso Romano

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PINTO, L.G.R.; FERREIRA, M.F.; PINTO, V.F.; CORREIA, R. T.; REIS, D.; FERREIRA, C.; SANENNETE, M.S.; CARNIERO, J. S. M. Cartas de anomalias, folha SD.22-Y-B-III. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2023, mapa color, escala: 1:100.000.

### CITACÃO BIBLIOGRÁFICA

PINTO, et al., 2023

### CARTA DE ANOMALIAS

#### FOLHA SD.22-Y-B-III

ESCALA 1 / 100.000

2 0 1 2 4 6 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano Central 51° W. Gr.: Fus.: 22S, ascensão as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

2023