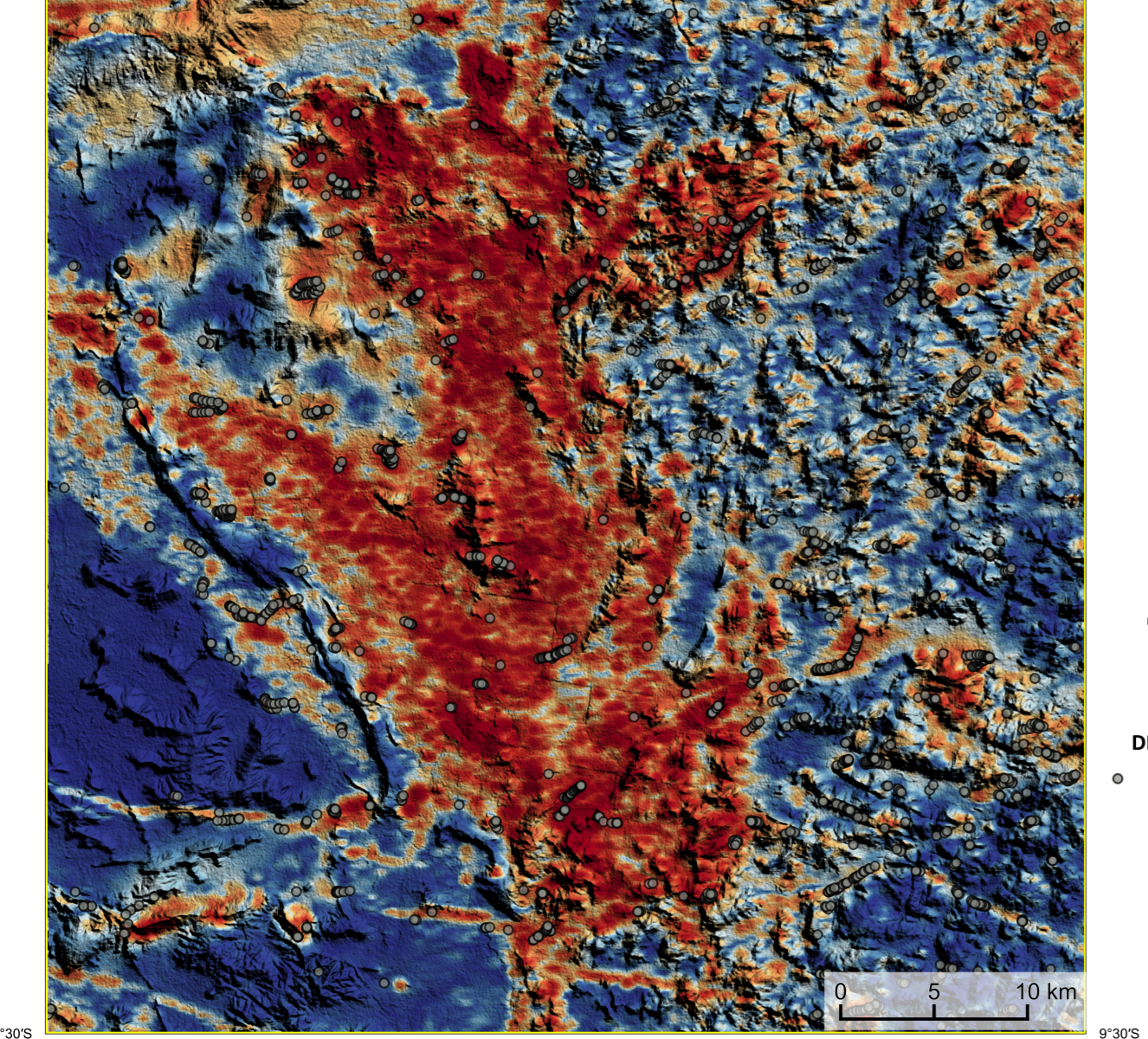


AEROGAMAESPETROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)



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 esta vista desde o branco, quando coincidente as máximas concentrações relativas nos três radionuclídeos, até o preto, para os mínimos teores 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 (U₀, COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (Kpot²GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (eU²GT). 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: U₀Kpot²eU²GT, 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 realizar as estimatas lineares magnéticas da área.

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

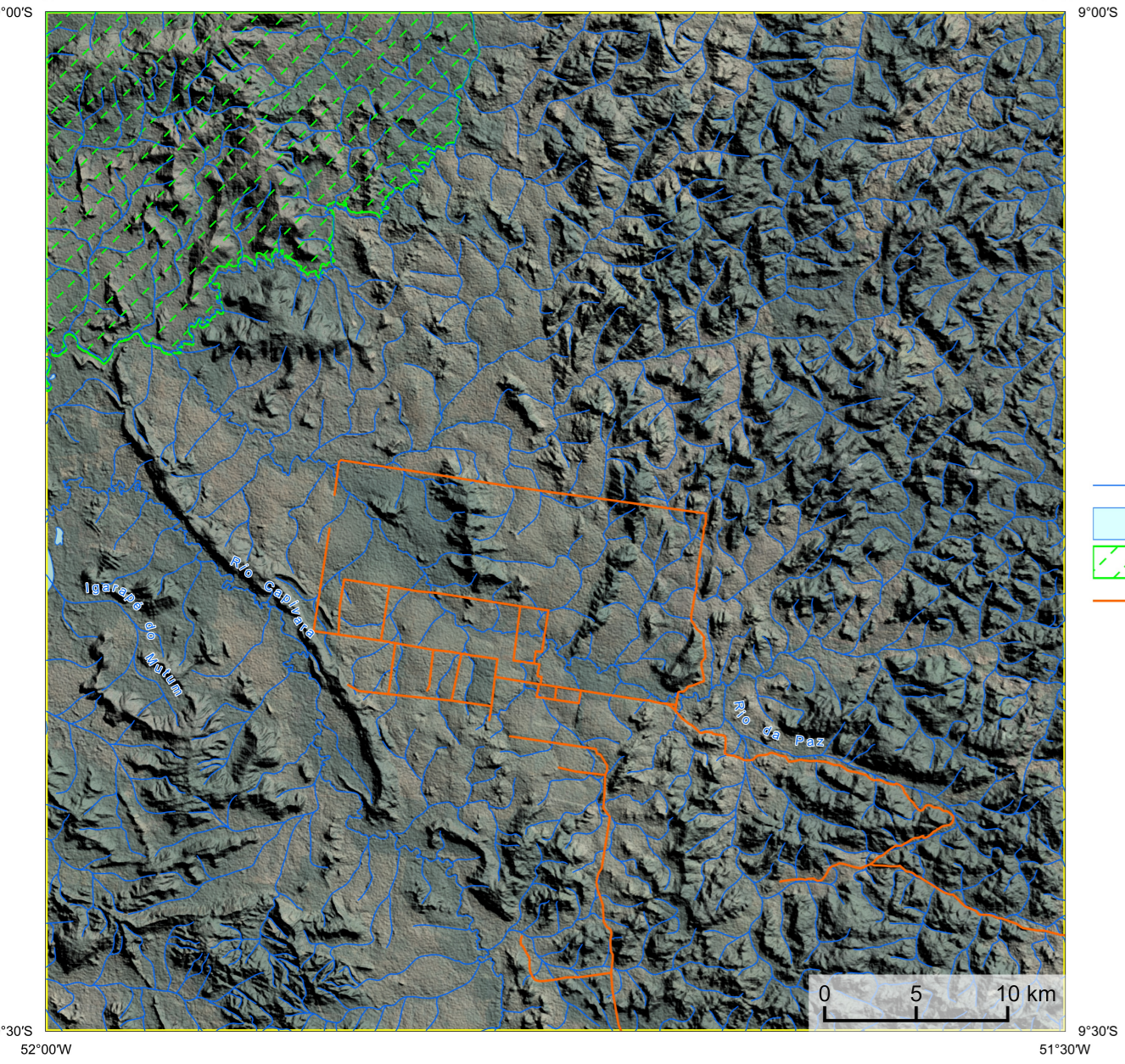
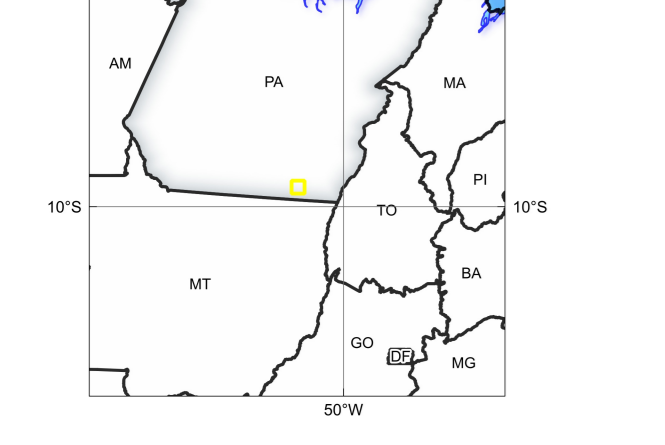
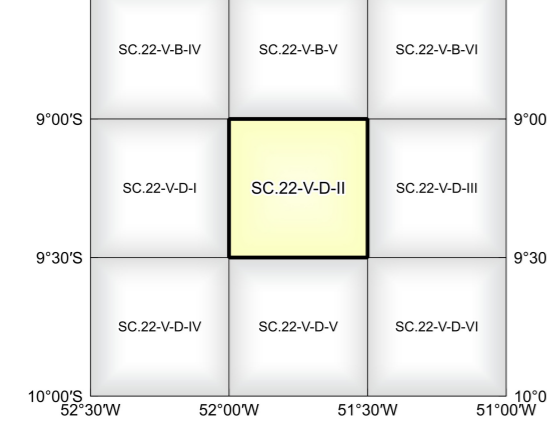


IMAGEM GOOGLE EARTH - DEZEMBRO 2023.

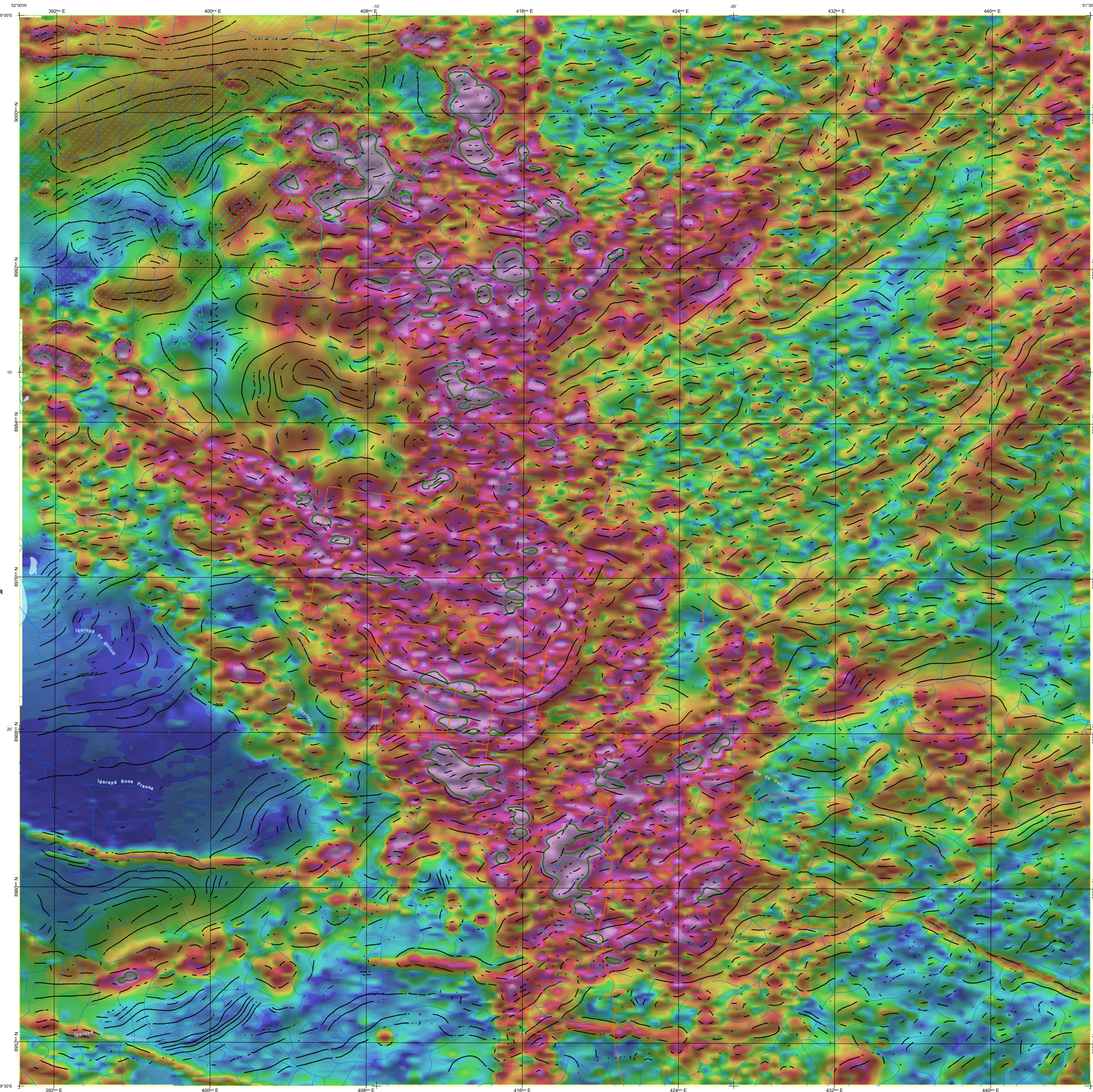
LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



FOLHA SC.22-V-D-II
GREENWICH



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 designado "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 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 Oeste do Caralá, adquirido no ano de 2016, 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 contornos espaçadas de 10 km na direção leste-oeste complementaram os dados. Devido às características dos equipamentos utilizados na aquisição dos dados, tem-se em mente, ao longo da linha de voo uma leitura magnetométrica a cada 8 m em uma leitura gammaespectrométrica a cada 80 m.

As amostras de concentrações 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 ótica semiquantitativa e contagem de pintas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque magnetométricos foram selecionados por contornos particulares de curva aluvionar.

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

O método de extração automática de lineamentos é dividido em duas etapas: i) análise de textura para realizar as variações magnéticas locais, ii) detecção de simetria para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLLEN 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.

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 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 grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 dos bandas 2 (0,491 - 0,515 µm), 3 (0,635 - 0,660 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 6 (1,560 - 1,660 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:200k, 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 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 como dado de entrada para os modelos. Além disso, os alvos são selecionados aleatoriamente com base em mapas de baixa resolução (1:200k), 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 (Geo5D). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com grade e acionadas em sacos de pano, 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 Clogg do Brasil.

As amostras de concentrações 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 ótica semiquantitativa e contagem de pintas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque magnetométricos foram selecionados por contornos particulares de curva aluvionar.

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

O método de extração automática de lineamentos é dividido em duas etapas: i) análise de textura para realizar as variações magnéticas locais, ii) detecção de simetria para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLLEN 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.

CITAÇÕES 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, Carajás Province, Brazil. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, v. 2, n. 1, p. 26-36, 2019.

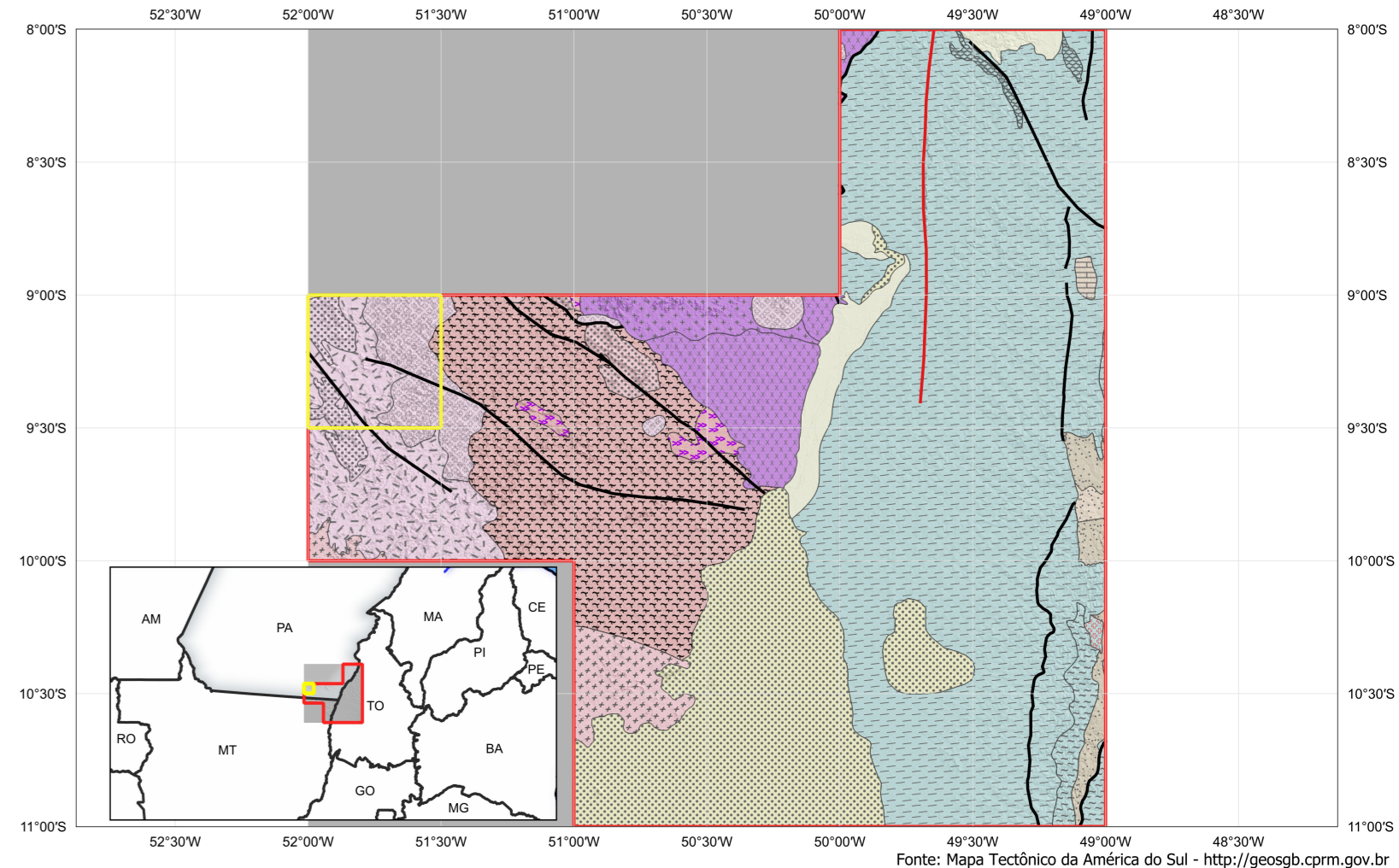
COSTA, L. S., L. TAVARES, J. C. C. D. O., TAVARES, F. M., POK O. H., D. O., 2020. Lithium anomalies detection through Random Forest regression. *Exploration & Geophysics*, <https://doi.org/10.1080/08112988.2020.1725387>.

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.

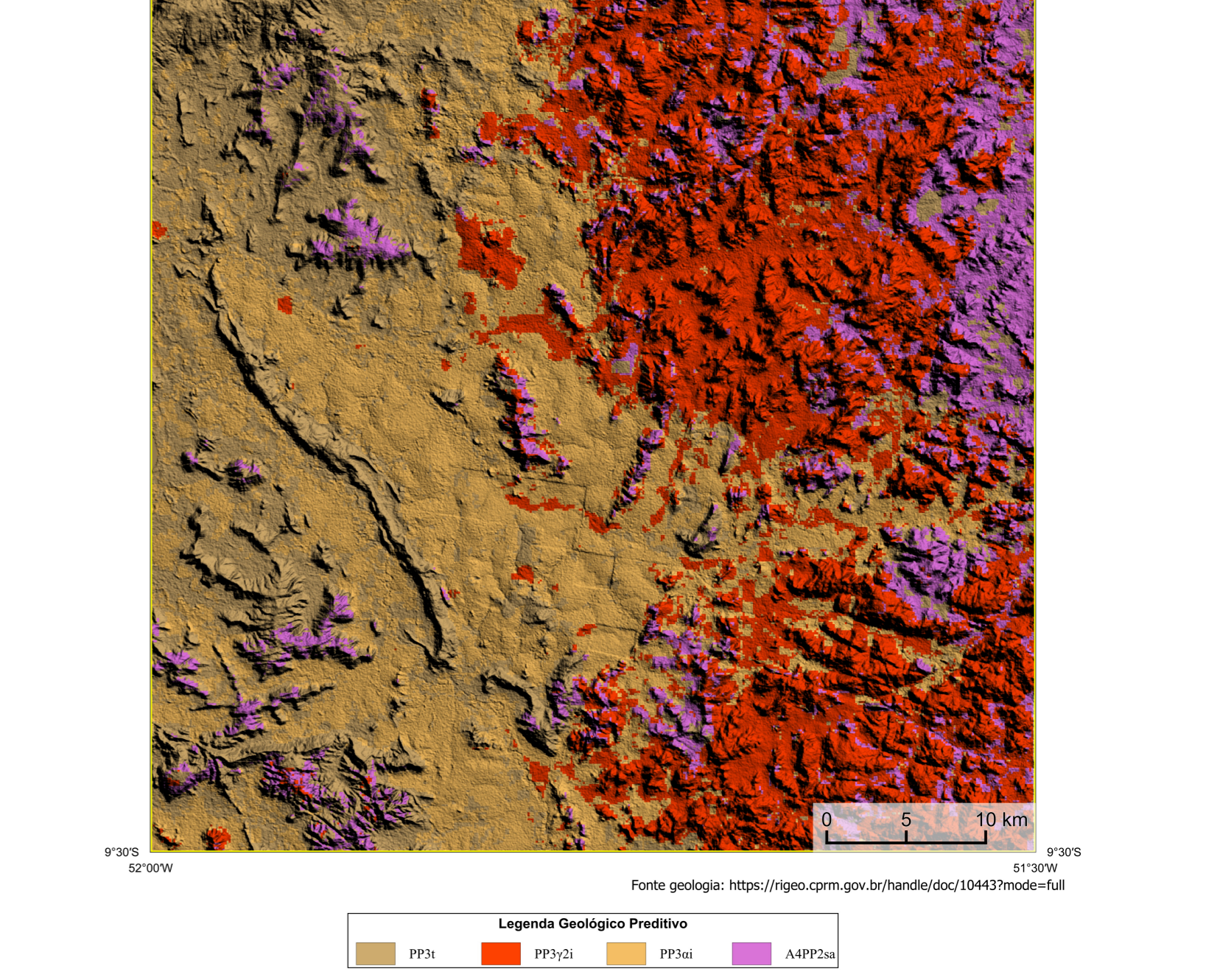
HOLLEN, E.J., DENNIS, H., ABERNETHY, P. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences* 34, 1505-1513.

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 ele adotadas tenham algum tipo de falha; (iii) a total precisão de qualquer dado ou informação contida no Conteúdo, apesar das precauções do presente Aviso Legal do SGB-CPRM. Aviso: O SGB-CPRM, seus representantes, dirigentes, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais inconsistências ou omissões contidas no Conteúdo. De mesma forma, o SGB-CPRM não representa, dirige, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por danos ou prejuízos que os usuários possam sofrer em decorrência do uso do Conteúdo, e, no entanto, os usuários utilizarem sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou buscarem aconselhamento de profissionais independentes capazes de analisar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco prevê recomendações relativas a instrumentos de análise geocientífica, de investimentos ou eventos privados. Por fim, qualquer trabalho, estudo ou análise que utilizar o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

ENCARTE GEOTECTÔNICO



ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



RECURSOS MINERAIS

SEM RECURSOS MINERAIS CADASTRADOS NA BASE DE DADOS CONSULTADA

GEOQUÍMICA

SEM DADOS GEOQUÍMICOS NA BASE DE DADOS CONSULTADA

- | | | |
|---|---|---|
| <p>CRÉDITOS DE AUTORIA</p> <p>Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
Marcus Vinícius Ferraz
Vicente de Paula Pinto
Raphael Teixeira Correa
Diamantino de Jesus
Viviane Carolina Ferraz
Michael Silva Sampaio
Jussara de Sales Macedo Caramelo
Cristine Lisboa Chaves</p> | <p>DIRETOR-PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM</p> <p>Inácio Cavalcante Melo Neto</p> <p>DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS</p> <p>Francisco Valdir Silveira</p> <p>DIRETORIA DE HIBRIDOGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL</p> <p>Alice Silva de Castilho</p> <p>DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS</p> <p>Caroline de Sousa Alves</p> <p>DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENTÍFICA</p> <p>Paulo Afonso Romano</p> | <p>COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL</p> <p>DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA</p> <p>Marcelo Esteves Assis</p> <p>DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS</p> <p>Maria Beatriz Almeida</p> <p>DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA</p> <p>Patricia Araújo dos Santos</p> <p>DIVISÃO DE GEOLOGIA E CONOMIA</p> <p>Caetano Ferrero de Silva</p> <p>DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOFÍSICA</p> <p>Luiz Sousa Lima Costa</p> <p>DIVISÃO DE GEOQUÍMICA</p> <p>Dilaine Bonfatti Dethlefs</p> |
|---|---|---|

CARTA DE ANOMALIAS

FOLHA SC.22-V-D-II

ESCALA 1 / 100.000

2 1 4 6 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCAUTOR (UTM)

Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 51° W. Grac. 22S, ascendidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Datum horizontal: SIRGAS 2000

2023