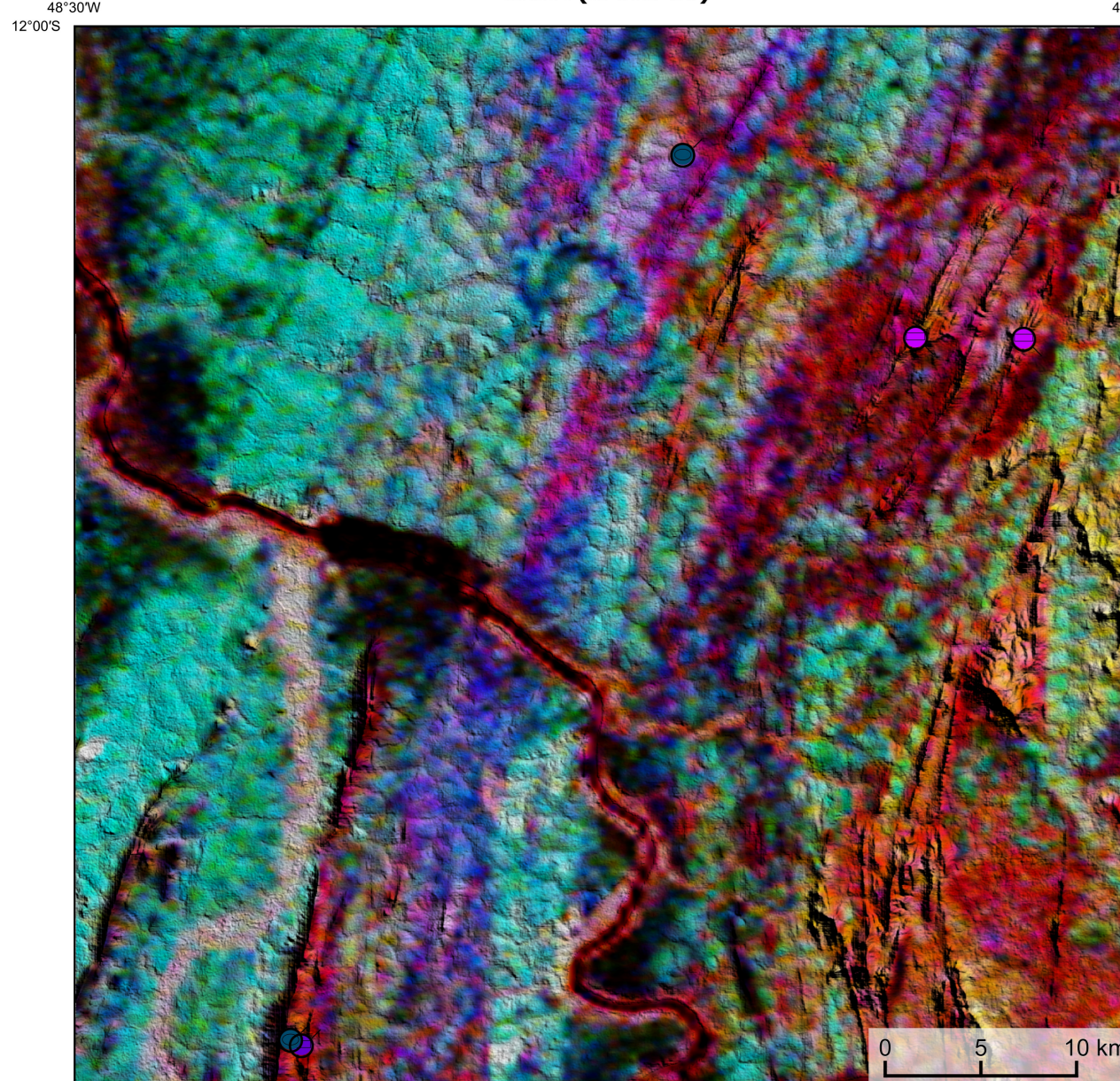
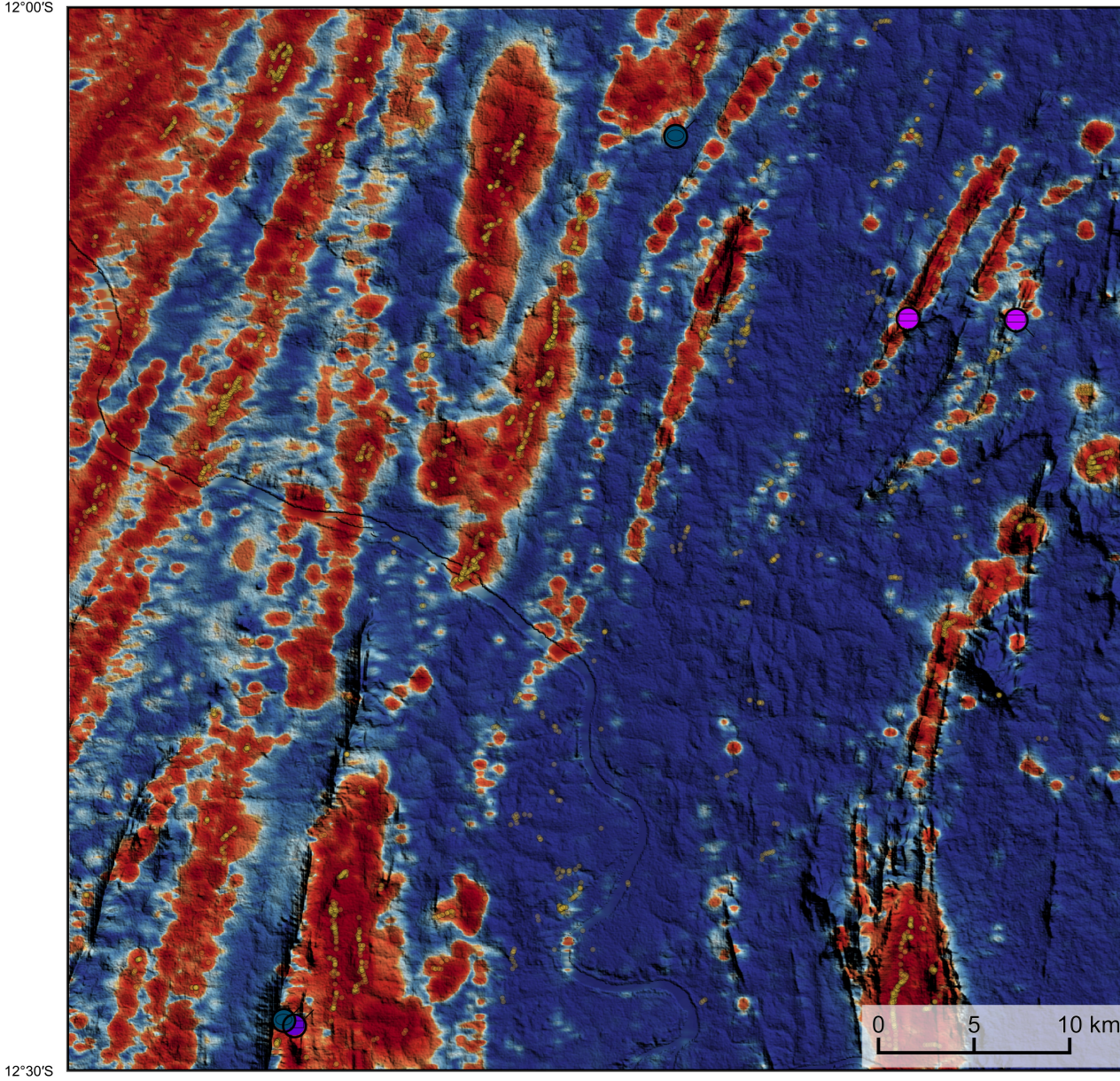


**AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)**



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados com as cores vermelho (K%), verde (Th) e azul (U) e sua (Bilguerli), ppm. O espectro de cores varia desde o branco, quando predominam as maiores concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos valores relativos.

**AEROMAGNETOMETRIA - PRODUTO COM FUSÃO SRTM E DECONVOLUÇÃO DE EULER**



Mapa de gradiente total a anomalia magnetométrica e controlada em relação ao corpo causativo, o caráter dipolar e segmentado, o que simplifica a interpretação. Todavia, dimensões horizontais na anomalia em relação ao corpo causativo são extrapoladas. Recomenda-se a utilização deste produto para realizar a distribuição de radioelementos magnéticos na área, e também como fonte de simplificação e interpretação dos mesmos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético analisado para estimar a geometria das fontes magnetométricas localizadas na subsuperfície. Neste trabalho foi empregado o índice I 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**

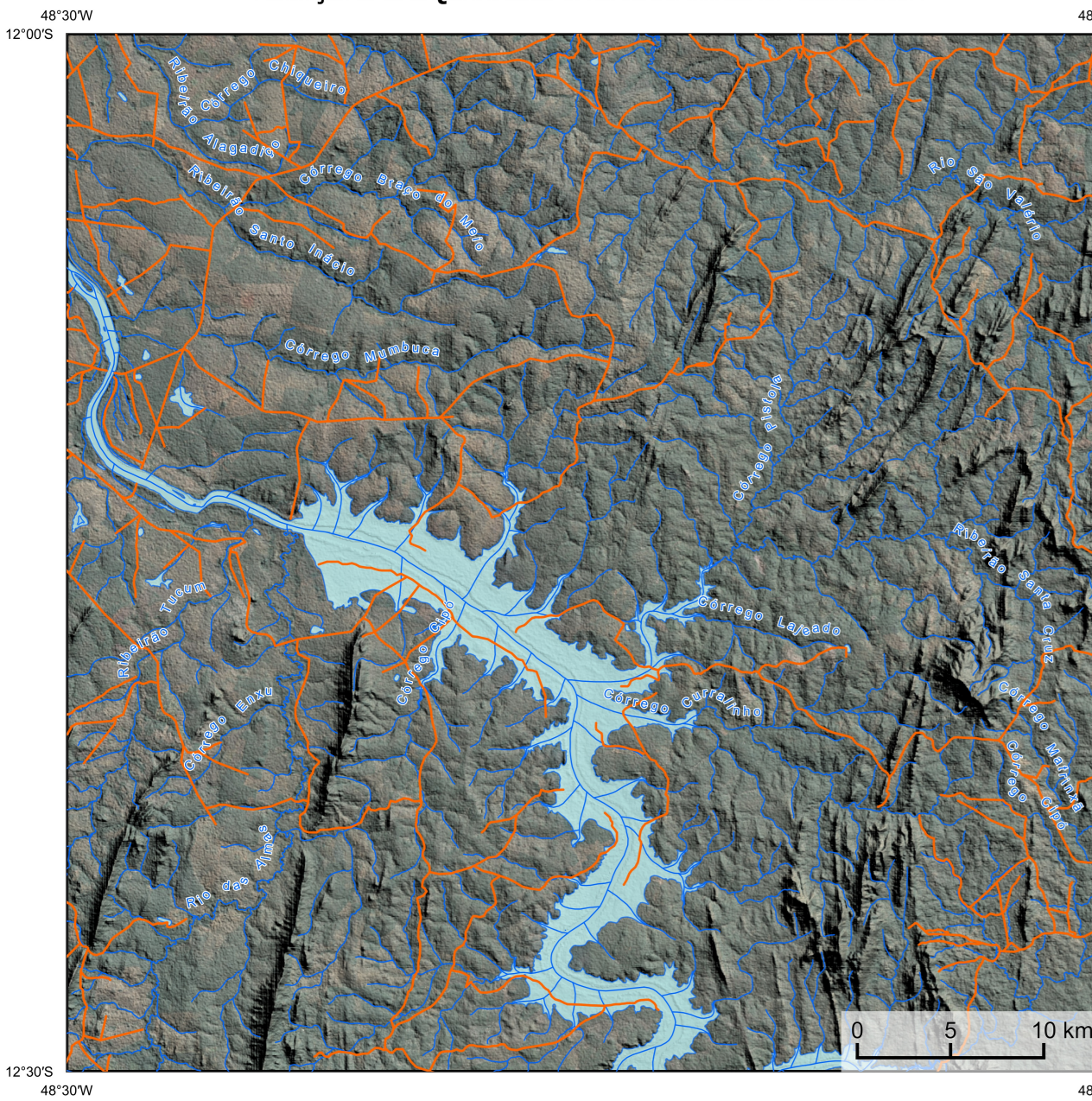
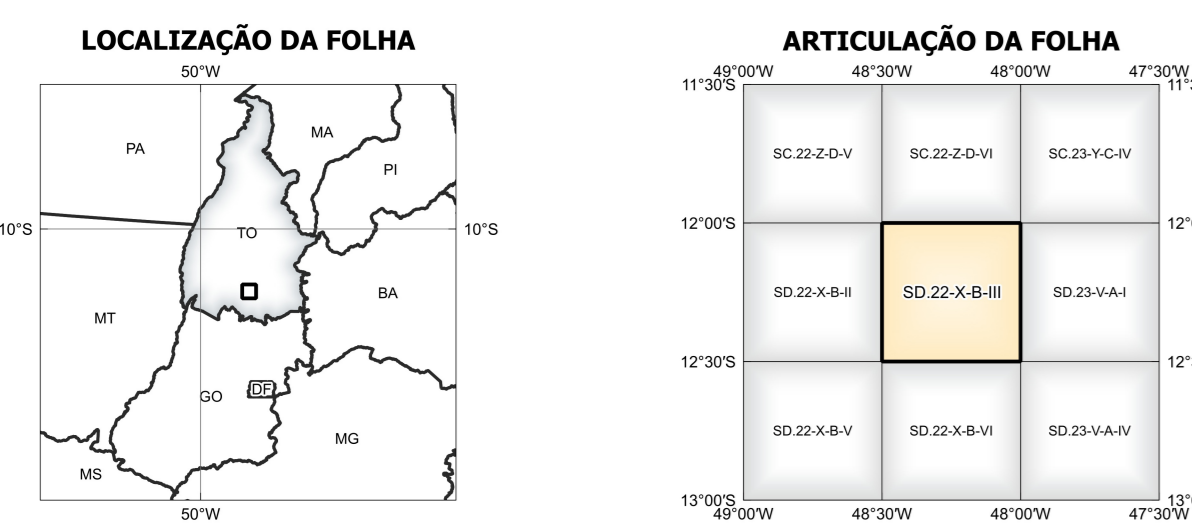
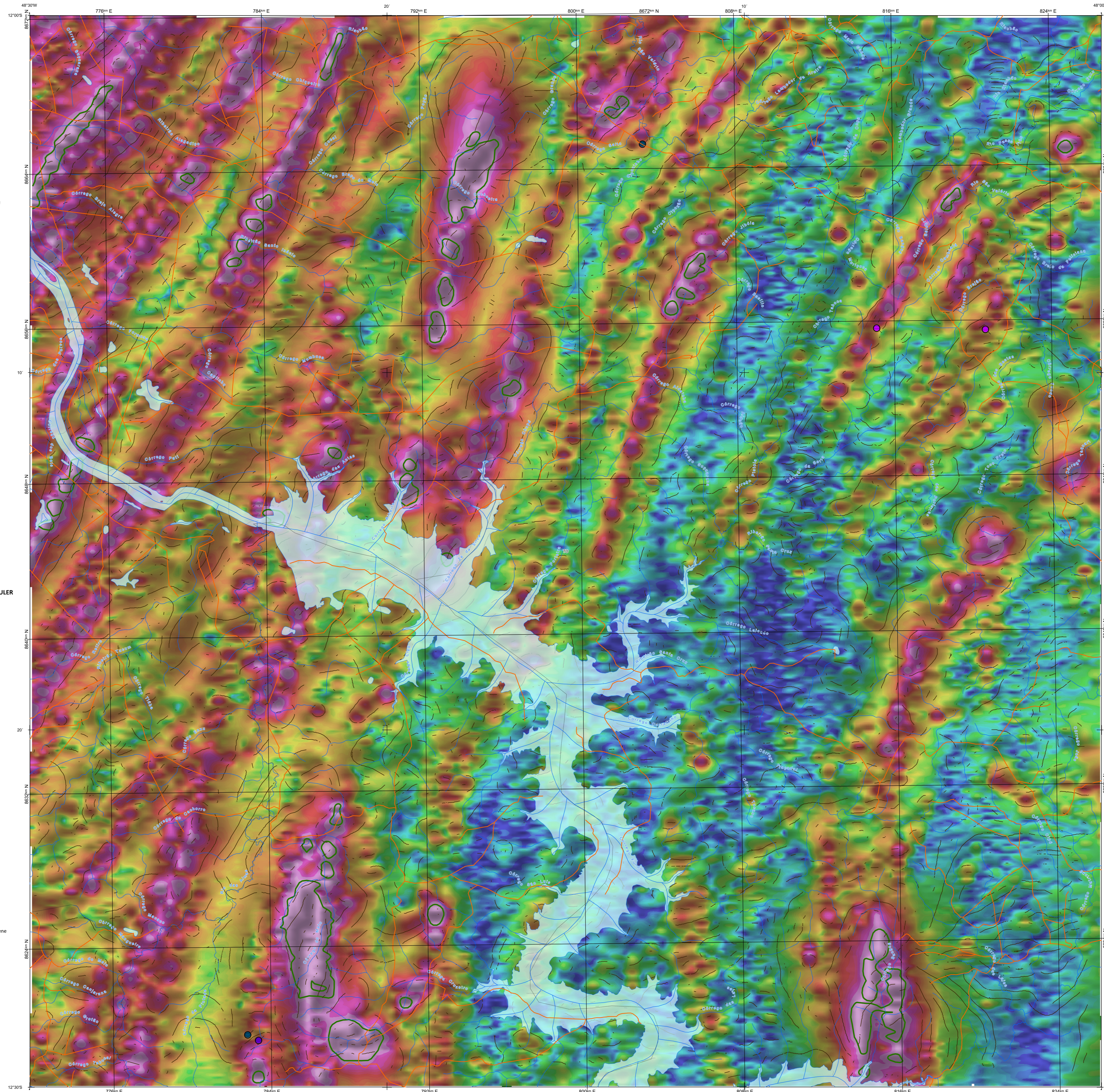


IMAGEM GOOGLE EARTH - NOVEMBRO 2022



**LOCALIZAÇÃO DA FOLHA**

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**



**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 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, geomórficas 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 Tocantins, adquirido no ano de 2006, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Este projeto possui equipamento entre as linhas de voos de 500 m na direção norte-sul e altura média de voos 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, no tempo da linha de voos uma leitura magnetométrica a cada 8 m e uma leitura gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) binária com a Inclinção do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL - tem como objetivo realçar os pontos fortes desses dois filtros. Dentro do filtro GT, a 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 de anomalias das rasas, esse problema do GT é minimizado. Desta forma, têm-se 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 (CRADONELL & 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 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpretados em gréis com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 nas bandas 2 (0,450 - 0,515 µm), 3 (0,525 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,550 - 1,550 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:250k, utilizada como target (GT). 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 (1:250k), levando em que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com vis de interpretação.

Os dados geofísicos estão disponíveis no Sistema de Geocências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com quota e acionadas em áreas de planície, áreas naturalmente inundadas - 20m. Foram enviadas para análise para 37 elementos por ICP-MS por digestão de água régia, e para Au por fire assay nos laboratórios de ITS - Interact Testing Services - Bondur Chogy do Brasil.

As amostras de concentrados de minerais pesados foram coletadas de maneira simples a partir de 15 l de material aluvionar, e acondicionados em sacos plásticos. As amostras foram submetidas a análise mineralógica ótica semiquantitativa e contagem de pirras de ouro no Laboratório de Análise Mineral 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: i) análise de textura para realçar 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.

**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/10.1145/293972.2939785>.

COSTA, L. S., L. TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. K. 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.

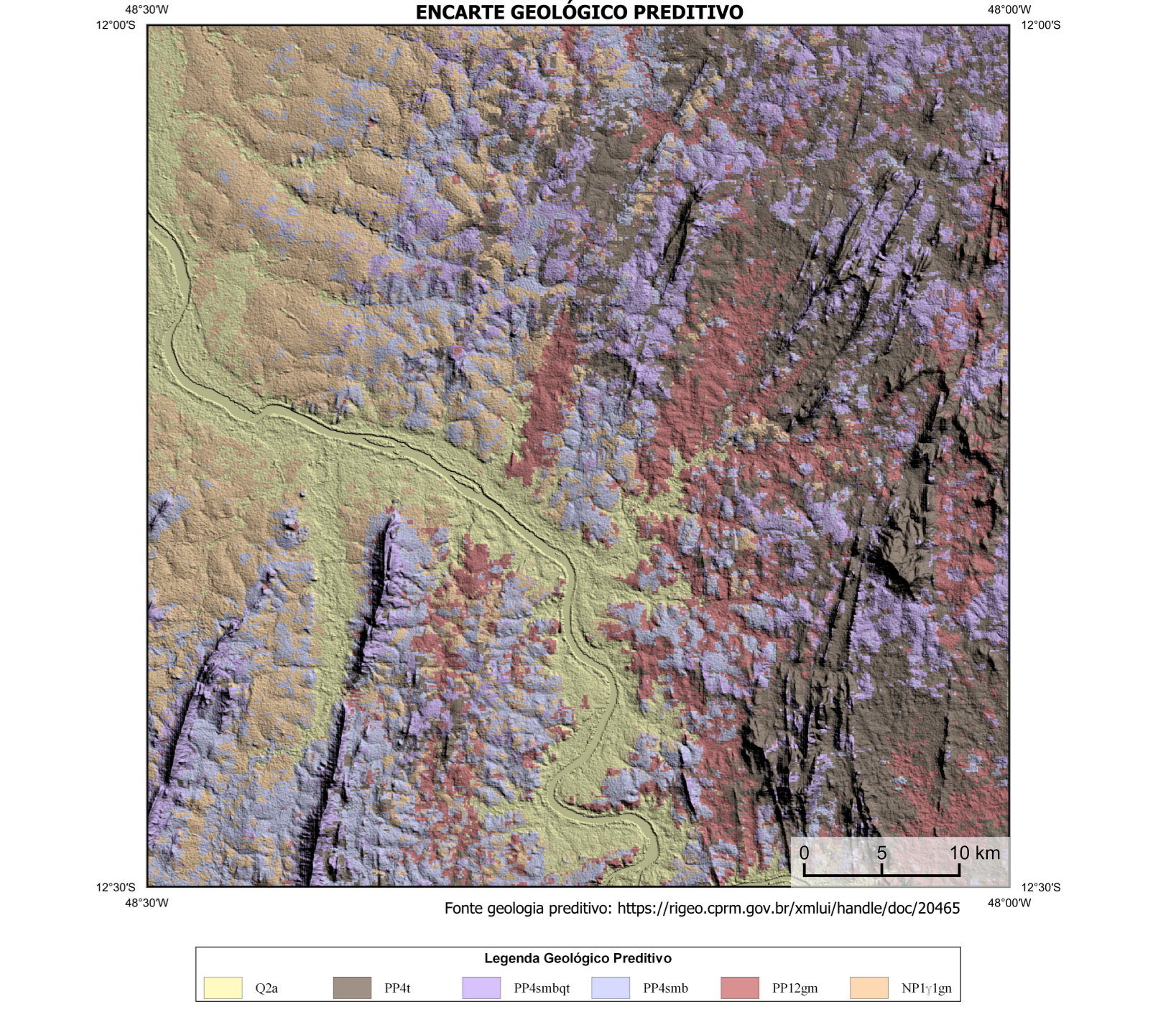
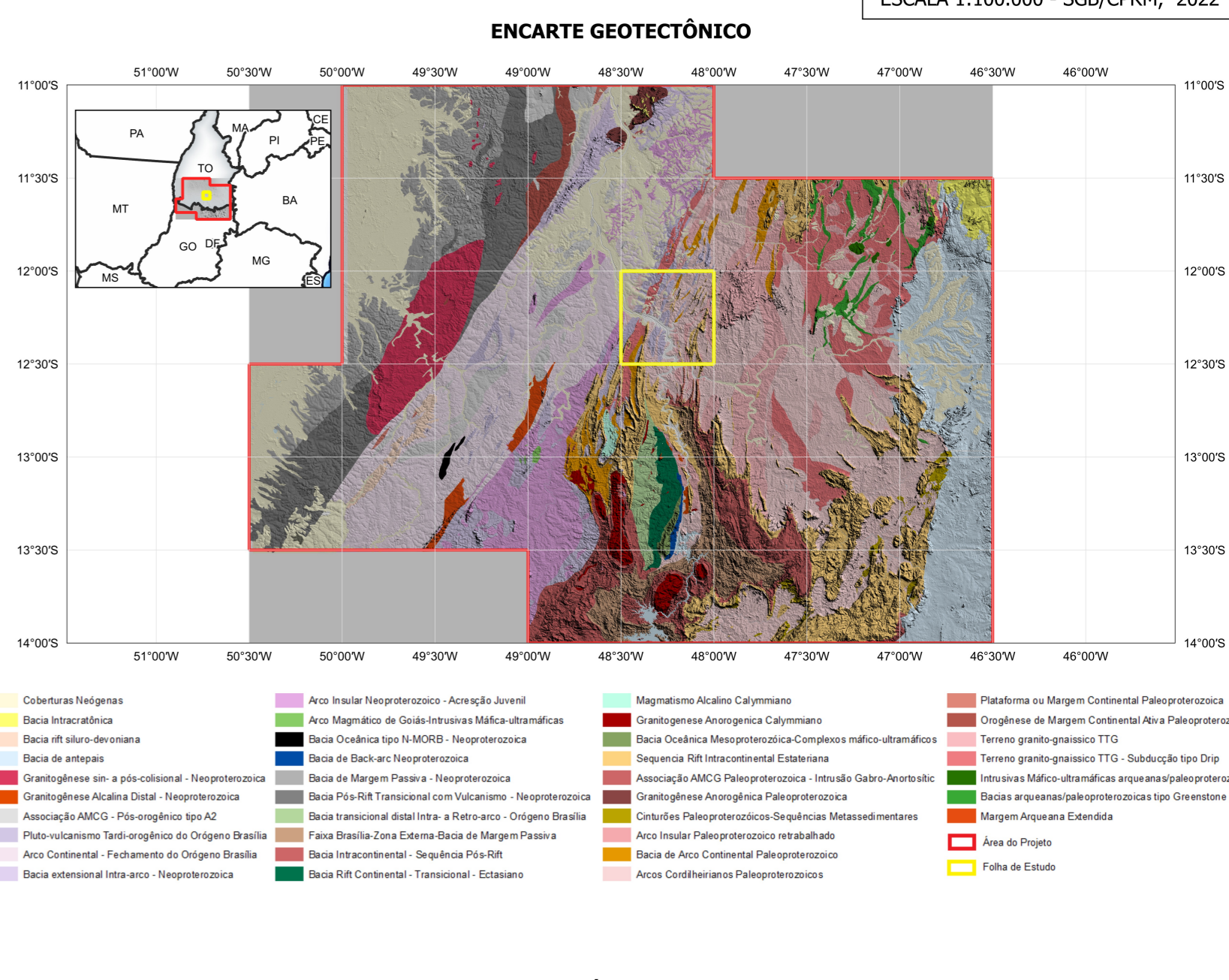
COSTA, L. S., L. SERAFIM, J. C. D. O., TAVARES, F. M., POK O, H., D. O., 2020. Linear anomalies detection through Random Forest regression. *Geophysics*. <https://doi.org/10.1002/1234567890.172387>.

CRADONELL, 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.

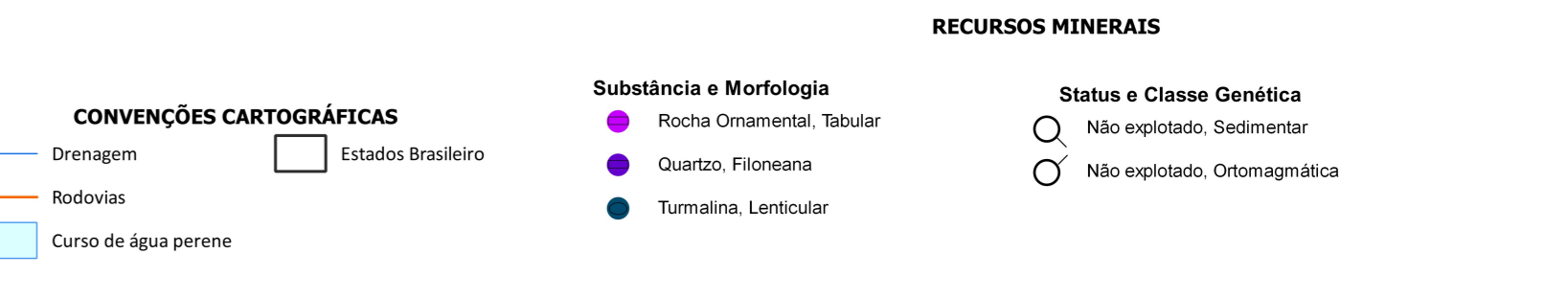
HOLLEN, E. J., DENTON, H., ABERNETHY, J. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences*, 34, 1205-1212.

AVISO I-CAT-C

O usuário disponibiliza esta carta ("Carta") elaborada 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 o acesso a ele estejam isentos de erros de falhas; (iii) a total precisão de qualquer dado ou informação contida no Conteúdo, apesar das precauções de prova tomadas pelo SGB-CPRM. Assim, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais inconsistências ou omissões contidas no Conteúdo. Da mesma forma, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não respondem pelo uso do Conteúdo, e espera que os usuários utilizem sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou busquem aconselhamento de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco prevê recomendações relativas a investimentos de análise prospectiva, de investimentos em eventos públicos. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.



Fonte geologia preditivo: <https://rgeo.cprm.gov.br/mlu/handle/doc/20465>



**CRÉDITOS DE AUTORIA**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Márcio Vinícius Corrêa  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Corra  
Deilson de Jesus  
Viviane Carolina Ferraz  
Dulaine Bandeira Eberhardt  
Michele Silva Sangamitter  
Márcio Ferraz da Silva

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, L.G.R., FERREIRA, M.V., PINTO, V.P., CORREIA, R.T., JESUS, D., FERREIRA, V.C., FERRETTI, D.B., SANGINETTI, M.S., SILVA, M.E. *Carta de anomalias, folha SD.22-X-B-III* São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB/CPRM, 2022, mapa sobre, Escala 1:100.000.

**CITACÃO BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, et al., 2022

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
Fabrício Rodrigues Santos-Schubert

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS**

Marcos Vinícius Corrêa  
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA  
Patrick Araújo dos Santos

**DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA**  
Guilherme Ferraz da Silva

**DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOMORFIA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto

**DIVISÃO DE GEOQUÍMICA**  
Silvana de Carvalho Melo

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
Fabrício Schubert

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
Eliete Helena de Aguiar

**DIRETOR PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPM**  
Cassiano de Souza Alves (Interno)

**DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**  
Márcio José Romão

**DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**  
Alice Silva de Castro

**DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**  
Cassiano de Souza Alves

**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENÉTICA**  
Paulo Afonso Romão

