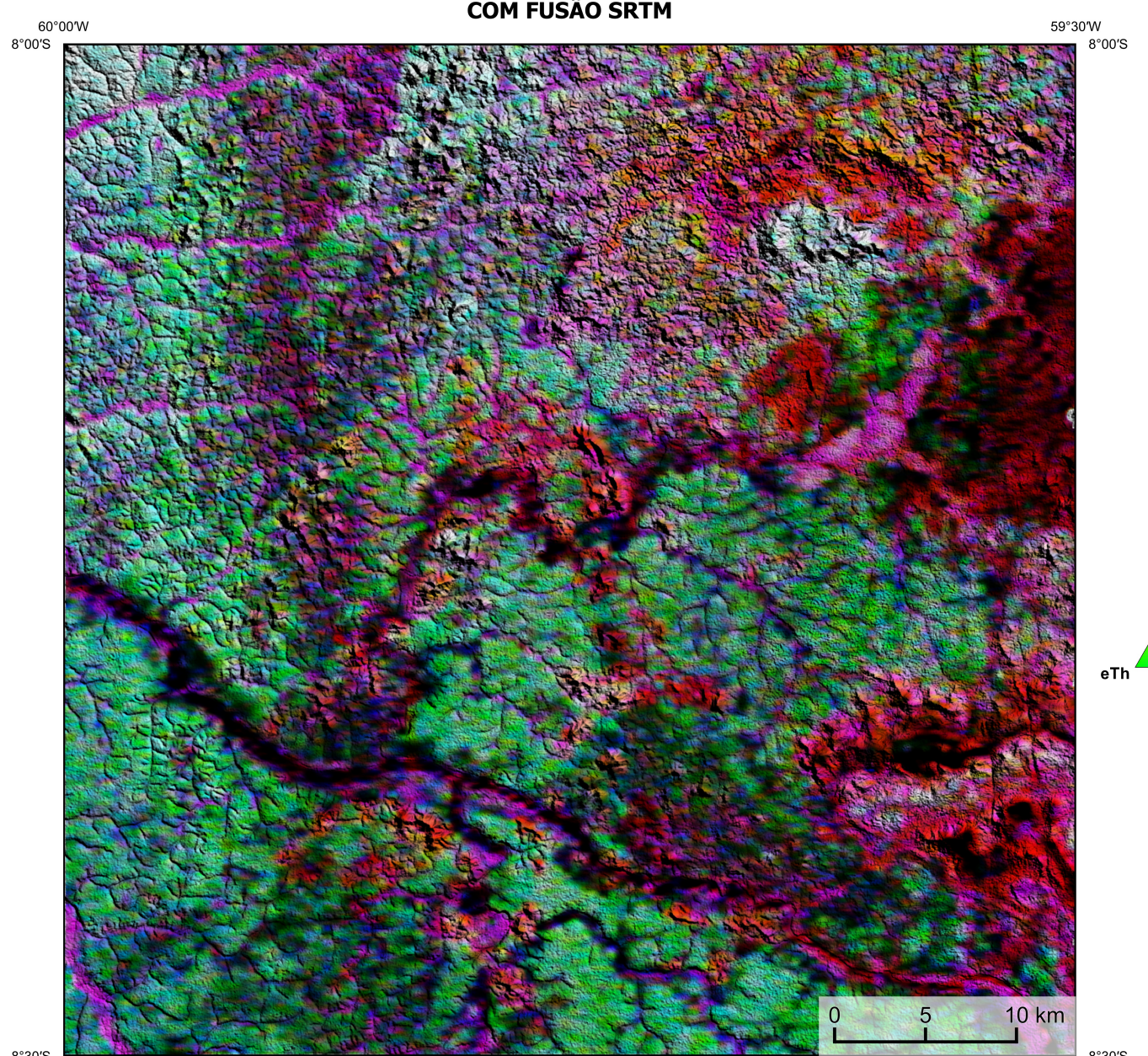
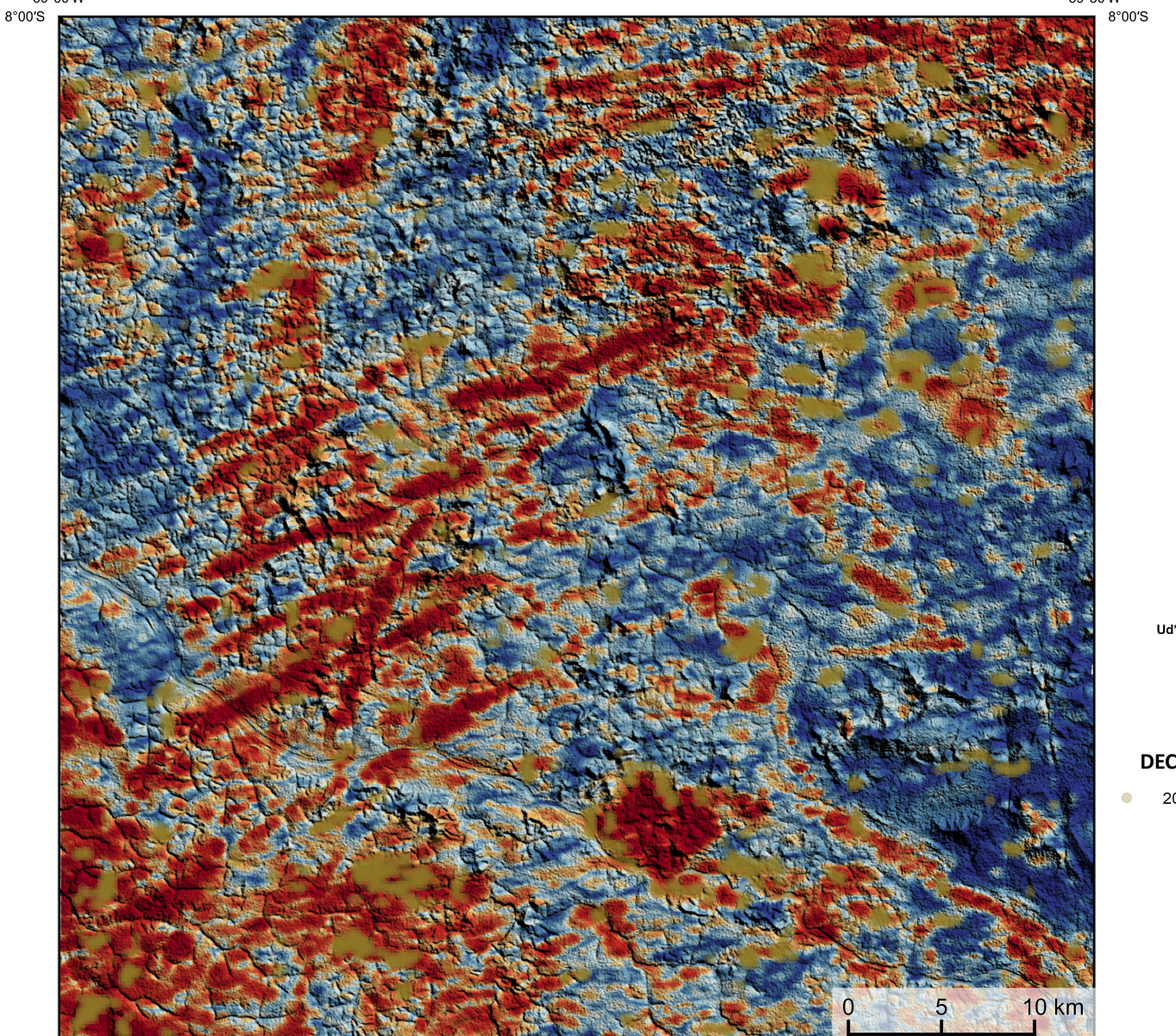


AEROGAMAESPETROMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB (K-eTh-eU)  
COM FUSÃO SRTM



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos radioativos com as cores vermelho (K), verde (Th) e azul (U). 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



O PROCIBITO é gerado a partir de processamentos que resultam em mapas de potências e valores médios (M. COSTA et al., 2020), o produto entre o potências e o gradiente total (Kgeq\*G<sub>T</sub>), e o produto entre o traçado e o gradiente total (G<sub>T</sub>\*G<sub>T</sub>). O produto entre o traçado e o potências resulta em aumento da susceptibilidade magnética associada aos elevados valores dos radioelementos. O PROCIBITO pode ser formulado matematicamente como:  $10 \cdot Kgeq \cdot G_T^2$ , onde os valores (em vermelho) representam a alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para permitir a comparação de dados entre os processamentos. A deconvolução Euler resulta da derivação do campo magnético obtido 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 do área.

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

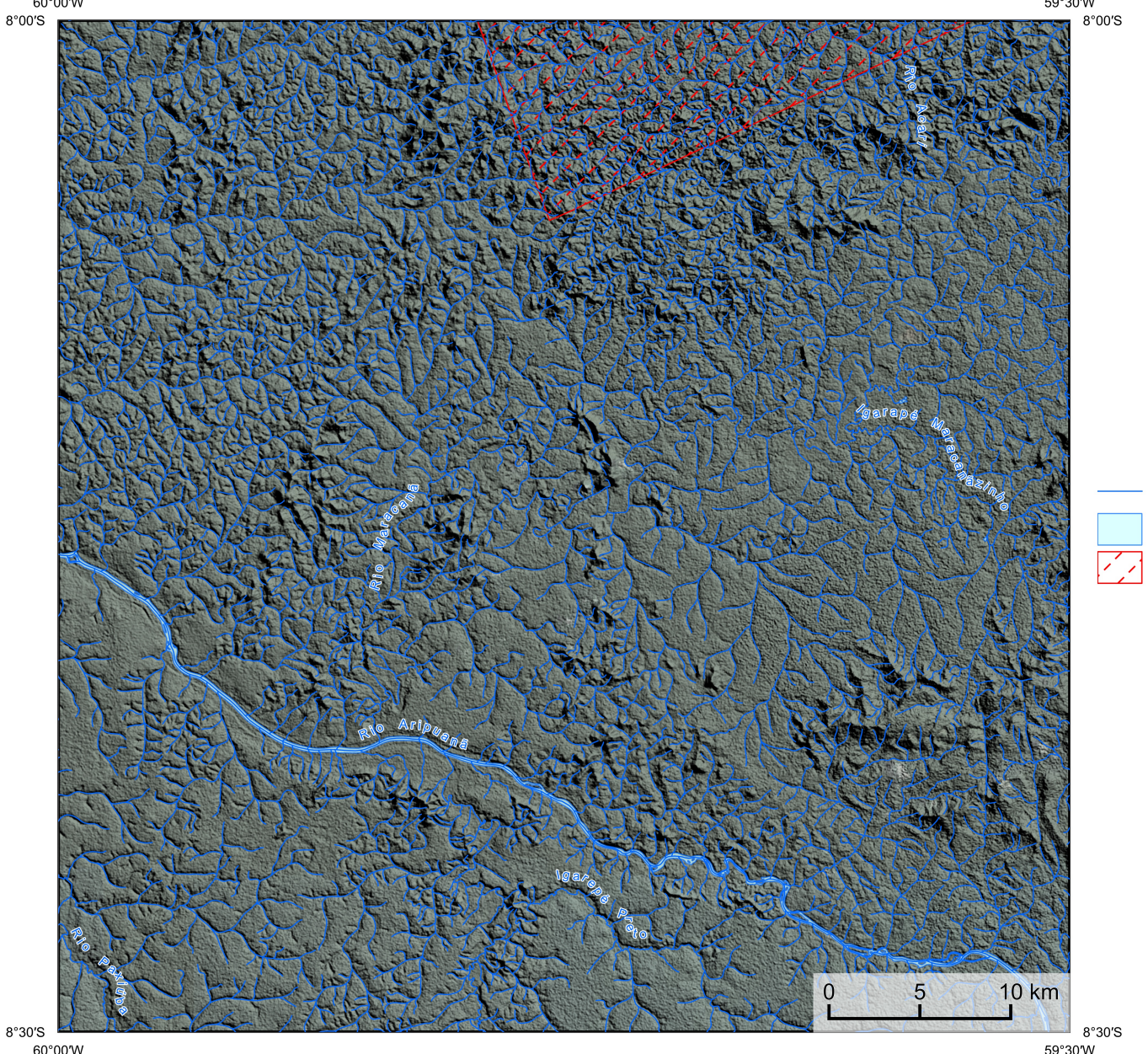
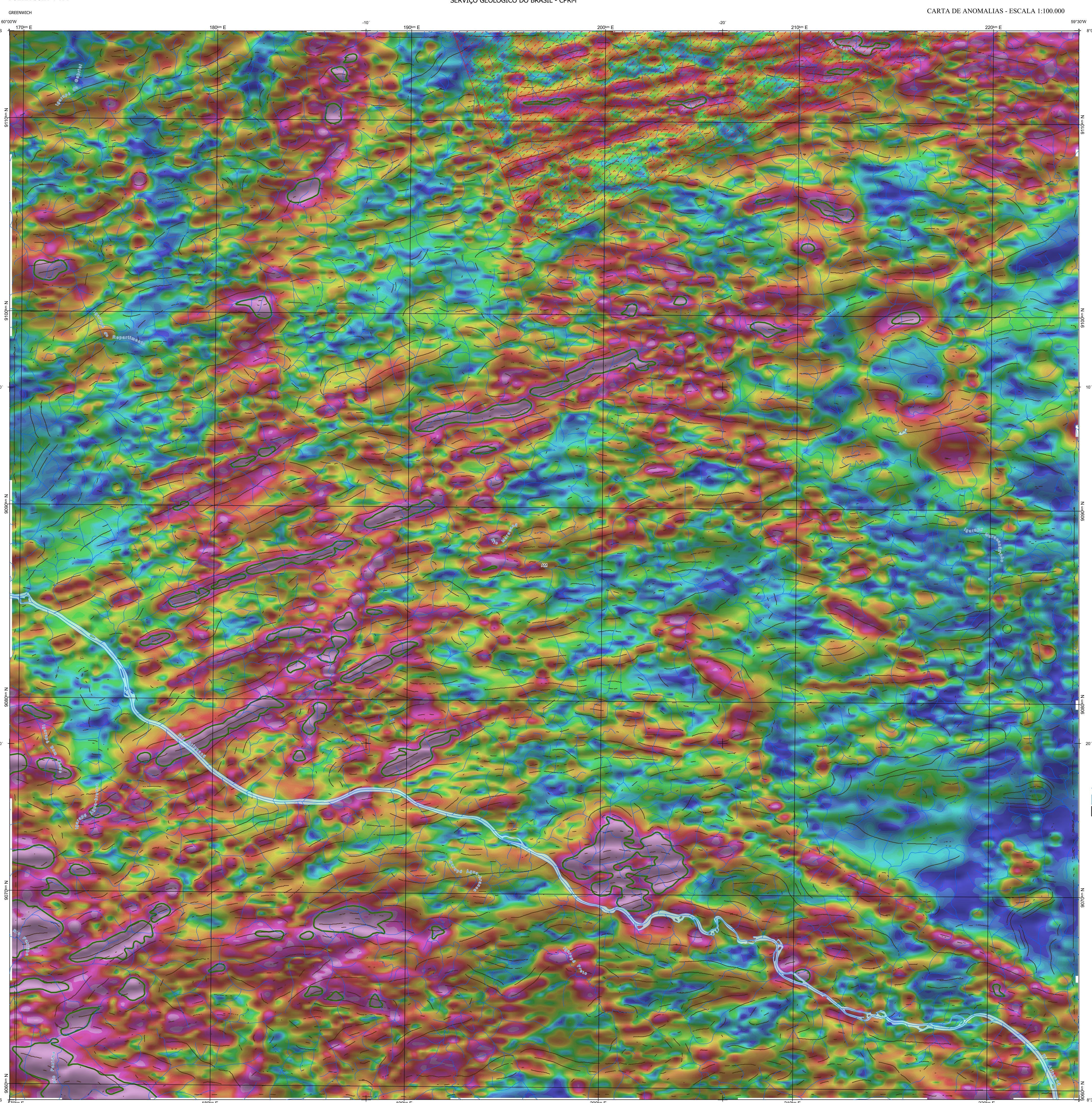
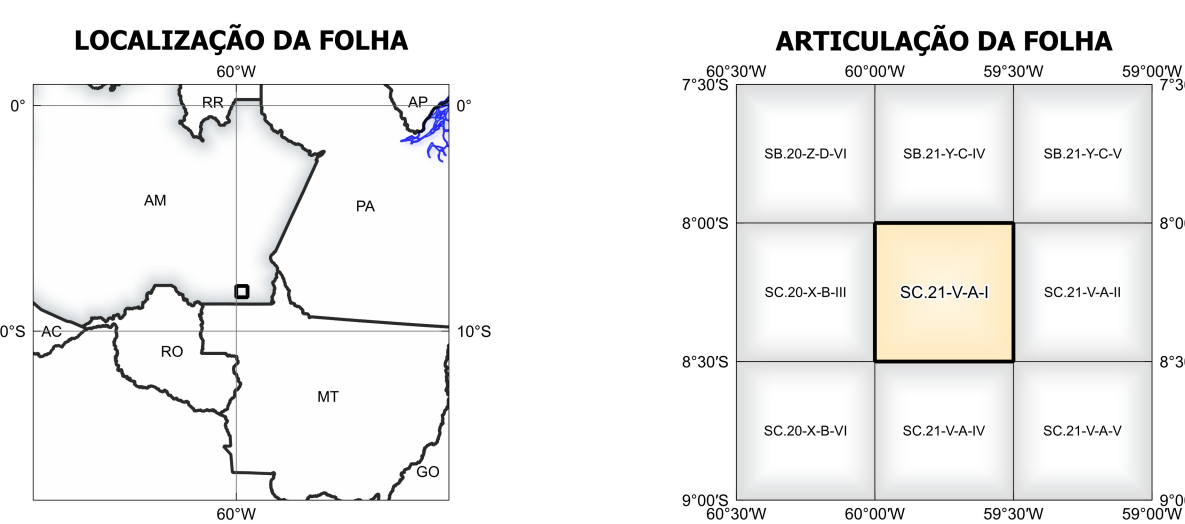


IMAGEM GOOGLE EARTH - JULHO 2022.



**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 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 aerogeofísicos utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Sincardim, adquirido no ano de 2010, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse projeto possui separadamente em faixas de voos de 500 m na direção norte-sul e altura média de voos de 100 m. Linhas de controle espaciais 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 voos uma letra geomagnética a cada 8 m e uma letra gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) resulta com a inclinação do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL, tem como objetivo resaltar os pontos fortes densos dos filões. Dentro os filões 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 qualifica as fontes profundas das massas, esse problema do GT é minimizado. Desta forma, tem-se um produto que representa a distribuição de magnetização mais, e que também é possível identificar a estruturação profunda. A combinação deste tema com as derivadas verticais permite ao usuário ter uma melhor qualificação das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRACKNELL & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTÉ GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para o auxílio do mapeamento geológico utilizando machine learning para acelerar 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 voos e interpolados em grid com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 das bandas 2 (0,4-0,515 µm), 3 (0,525 - 0,660 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,150 - 1,460 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 a ajustar qualquer diferença de projeção geográfica, bem como reprojeter todas as imagens para a menor resolução dos dados.

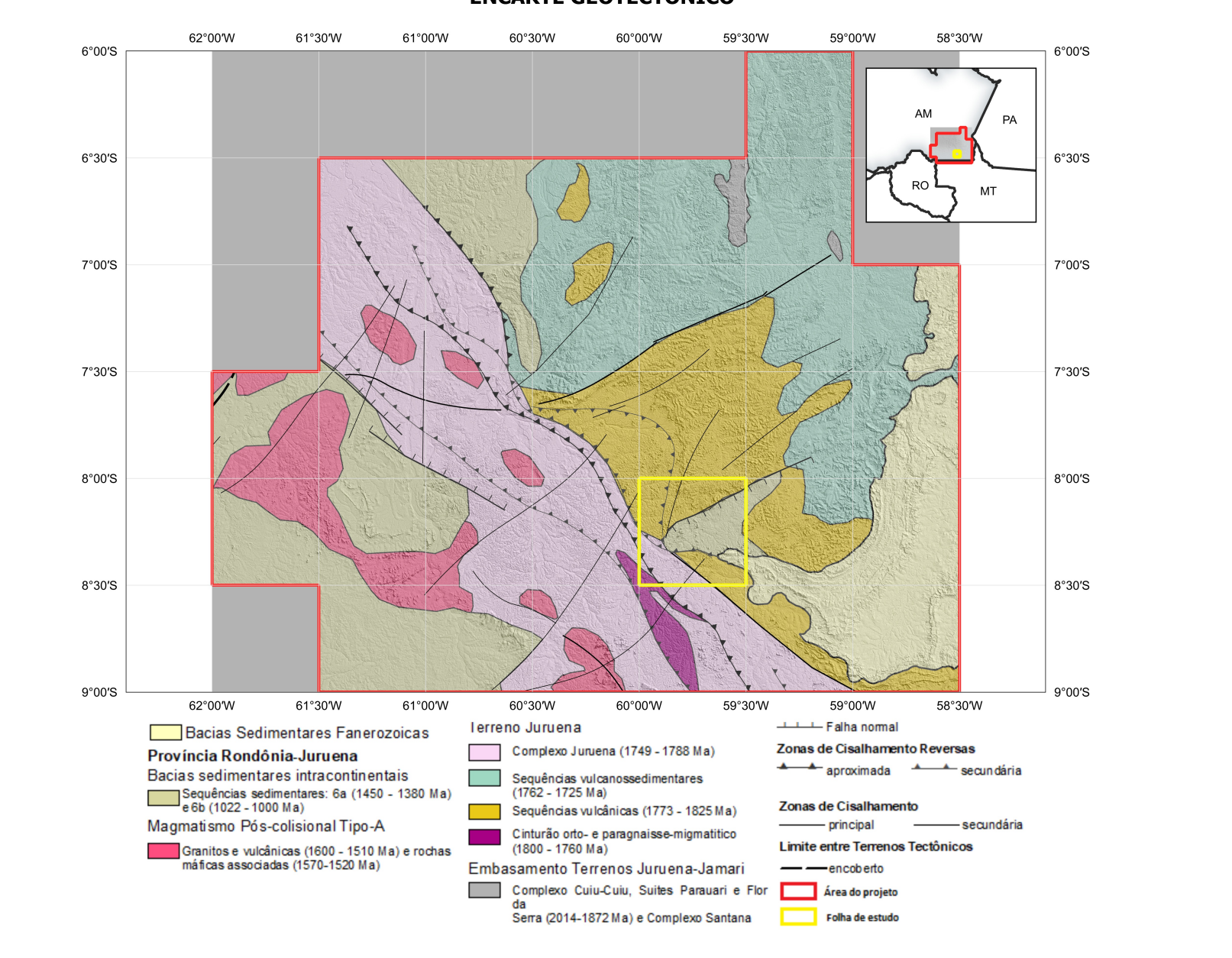
O modelo com a melhor combinação de hiperparâmetros é utilizado para predizer as litologias. Uma das limitações mais notáveis da metodologia é o aspecto granular do resultado, que ocorre devido à falta de informação espacial como dado de entrada para os modelos. Além disso, os alvos são selecionados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

O método de extração automática de lineamentos geomagnéticos é dividido em duas etapas: i) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais, ii) detecção de simetria para identificar as discontinuidades magnéticas (HOLDEN et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas tectônicas, e limites de domínios geomagnéticos. 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.

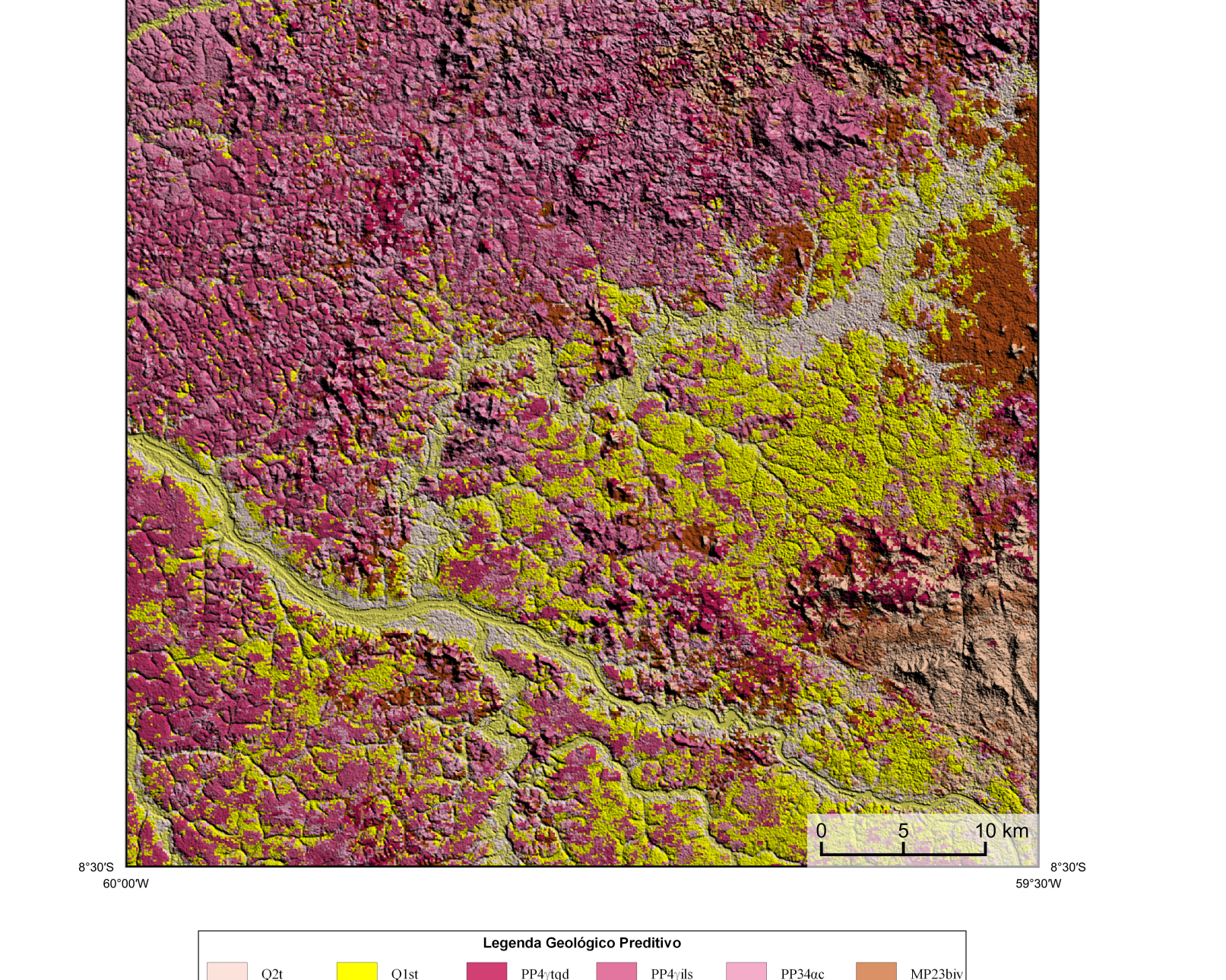
Este layer é gerado de forma automática, desta forma, o texto referente ao processamento dos dados geofísicos permanece na nova técnica mesmo quando não existirem dados geocientíficos para esta folha. Os dados geocientíficos estão disponíveis no Sistema de Geocientíficos do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com posto e acondicionadas em sacos de pano, secas naturalmente e pulverizadas - 200µ. Foram enviadas para análise por ICP-MS por digestão de água régua, e para Au por fire assay nos laboratórios da ITS - Intertek, Testing Services - Boulder, Colorado, EUA.

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 ótica semiquantitativa e contagem de píntas 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 conterem partículas de ouro aluvionar. Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações destacadas para os elementos Au, Cu, Pb e Zn, onde foram considerados valores de concentração maiores que 75% da população de cada elemento.

ENCARTÉ GEOTECTÔNICO



ENCARTÉ GEOLÓGICO PREDITIVO



**RECURSOS MINERAIS**  
Status e Classe Genética

**SEM RECURSOS MINERAIS CADASTRADOS NO BANCO DE DADOS CADASTRADOS PARA A FOLHA**

**SEM AQUISIÇÃO DE DADOS GEOQUÍMICOS NESTA FOLHA**

**ENCARTÉ GEOLÓGICO PREDITIVO**

**CRÉDITOS DE AUTORIA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Márcia Viana Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teodoro Correia  
Rafael Augusto de Paes Lima  
Davielton de Jesus  
Viviane Carli Ferrari  
Dafiane Elisabete Oliveira  
Antonio Carlos Silva Oliveira  
Rafael Espigheira Melo

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**  
PINTO, L. G., FERREIRA, M., PINTO, V. P., CORREIA, R., LIMA, R. A. P., RESIN, D., FERRARI, V. C., FERRETTI, D. B., OLIVEIRA, A. C. S., SILVA, A. C., COSTA, I. A. P., MELLO, R. E. C. Carta de anomalias, Folha SC.21-V-A-1. São Paulo: CPRM, 2022. 1 mapa colorido Escala 1:100.000.

**CITIAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS**  
CHEN, T., & OLIVERIA, 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/10.1145/2939722.2939785>

COSTA, I. A. P., TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. K. M., 2019. Predictive lithological mapping through machine learning methods: a case study in the Cuzco Lineament, Central Province, Brazil. Journal of the Geological Survey of Brazil, v. 1, p. 26-36, 2019.

COSTA, I. A. P., SFRAPIM, J. C. D. O., TAVARES, F. M., POLI, H. J. D. O., 2020. Uranium anomalies detection through Random Forest regression. Exploration Geophysics, <https://doi.org/10.1080/15397296.2020.1721887>

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. 69, p. 22-33.

HOLDEN, E. J., DARTM, M., KOWEN, P., (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. Computer & Geosciences, 1, 105-113.

**CARTA DE ANOMALIAS**  
**FOLHA SC.21-V-A-1**  
ESCALA 1 / 100.000  
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)  
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central. 57° W. Gr., Fuso 21S, coordenadas em coordenadas 10.000 m e 500 km, respectivamente.  
Datum horizontal: SIRGAS 2000  
2022

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
Gilberto Rodrigues Santos-Schubert  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS  
Márcia Viana Ferreira  
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA  
Patrick Araújo dos Santos  
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA  
Guilherme Ferreira da Silva  
DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOTECNIA  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA  
Silvana de Carvalho Melo

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA