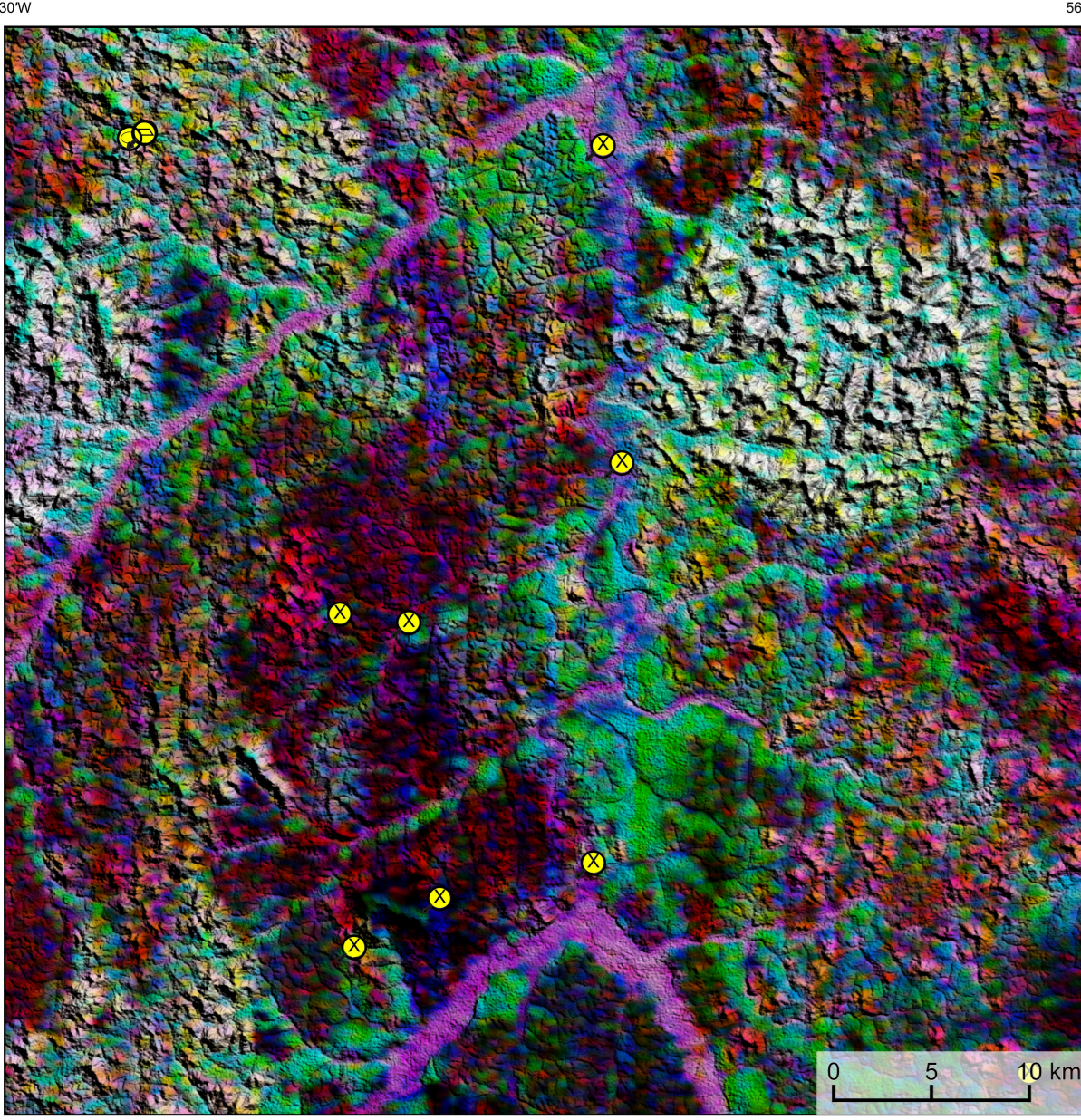
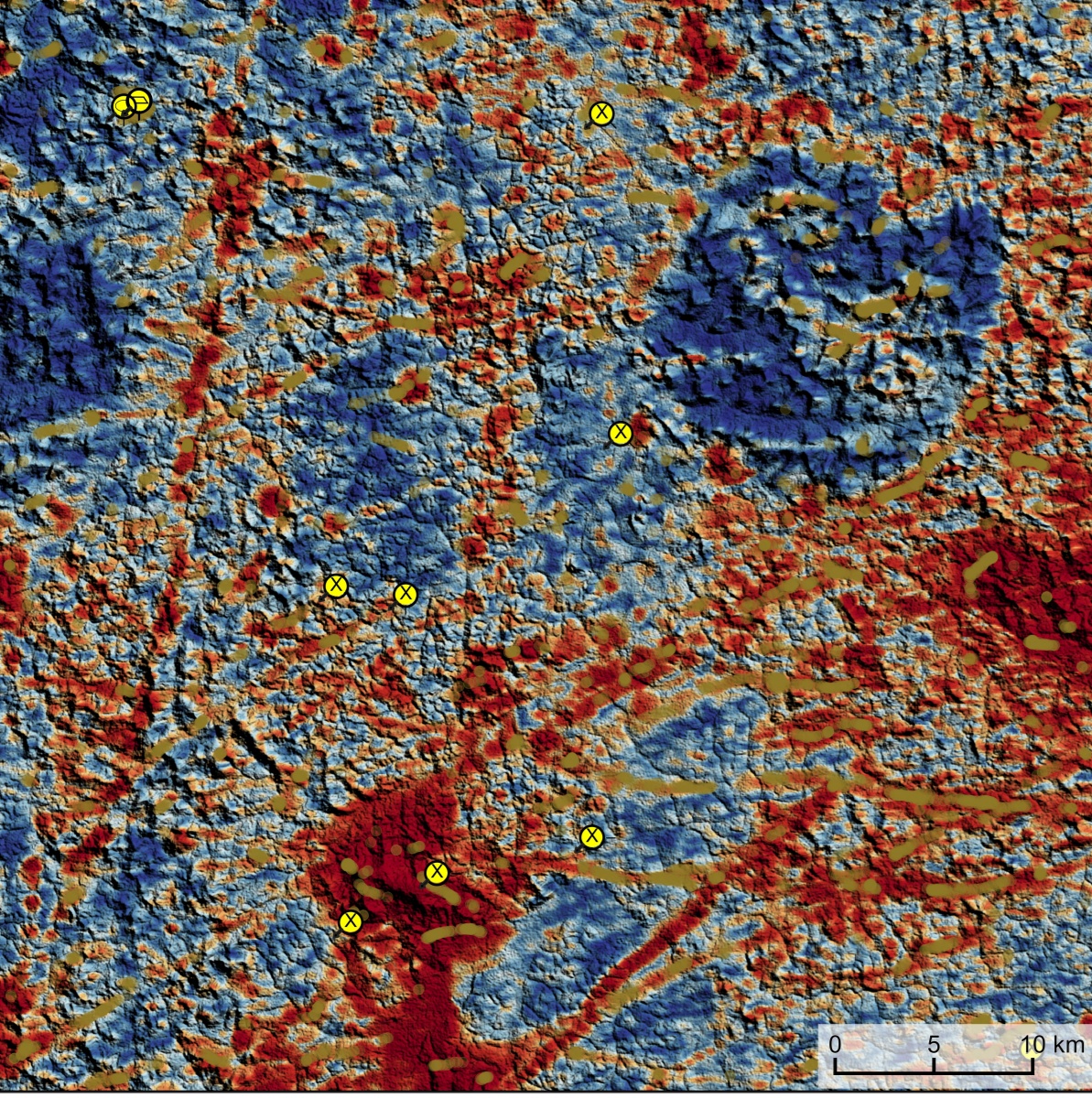


AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB (K-eTh-eU) COM FUSÃO SRTM



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados 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 PRIMITIVO é gerado a partir de processamentos que resultam em magnetismo nos tons de pedras e urânio enriquecido (M. COSTA et al., 2020). O produto entre o pedras e o gradiente total (K_g%) e o produto entre o urânio e o gradiente total (U_g%) é apresentado para diversas áreas do território brasileiro, que incluem províncias minerais consolidadas ou em consolidação. A "carta de anomalias" é gerada automaticamente como: $10 \times \frac{K_g}{U_g} \times 10^6$, onde os valores (em vermelho) representam a alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para permitir diferenças de peso entre os processamentos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético calculado 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 do área.

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

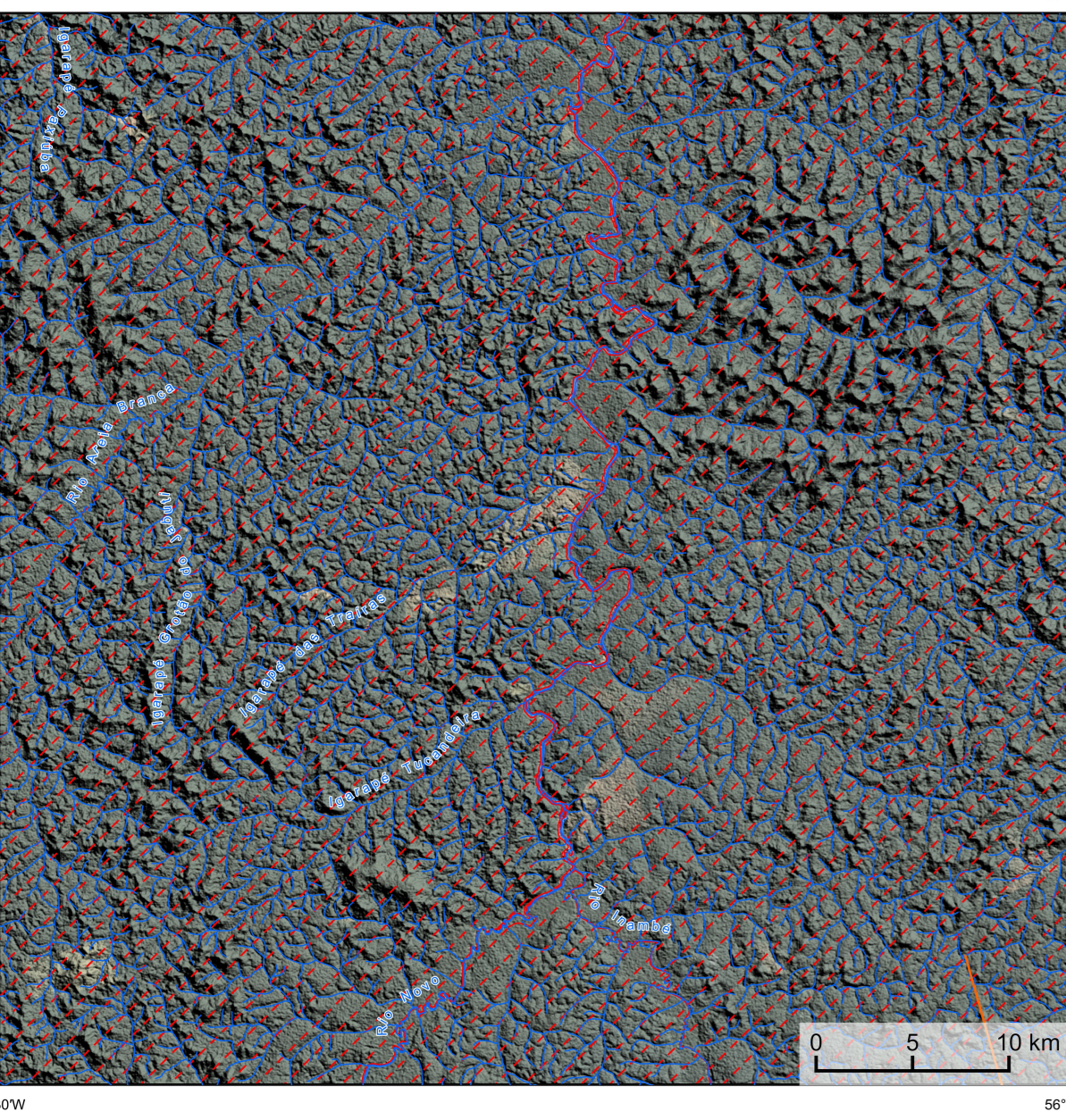
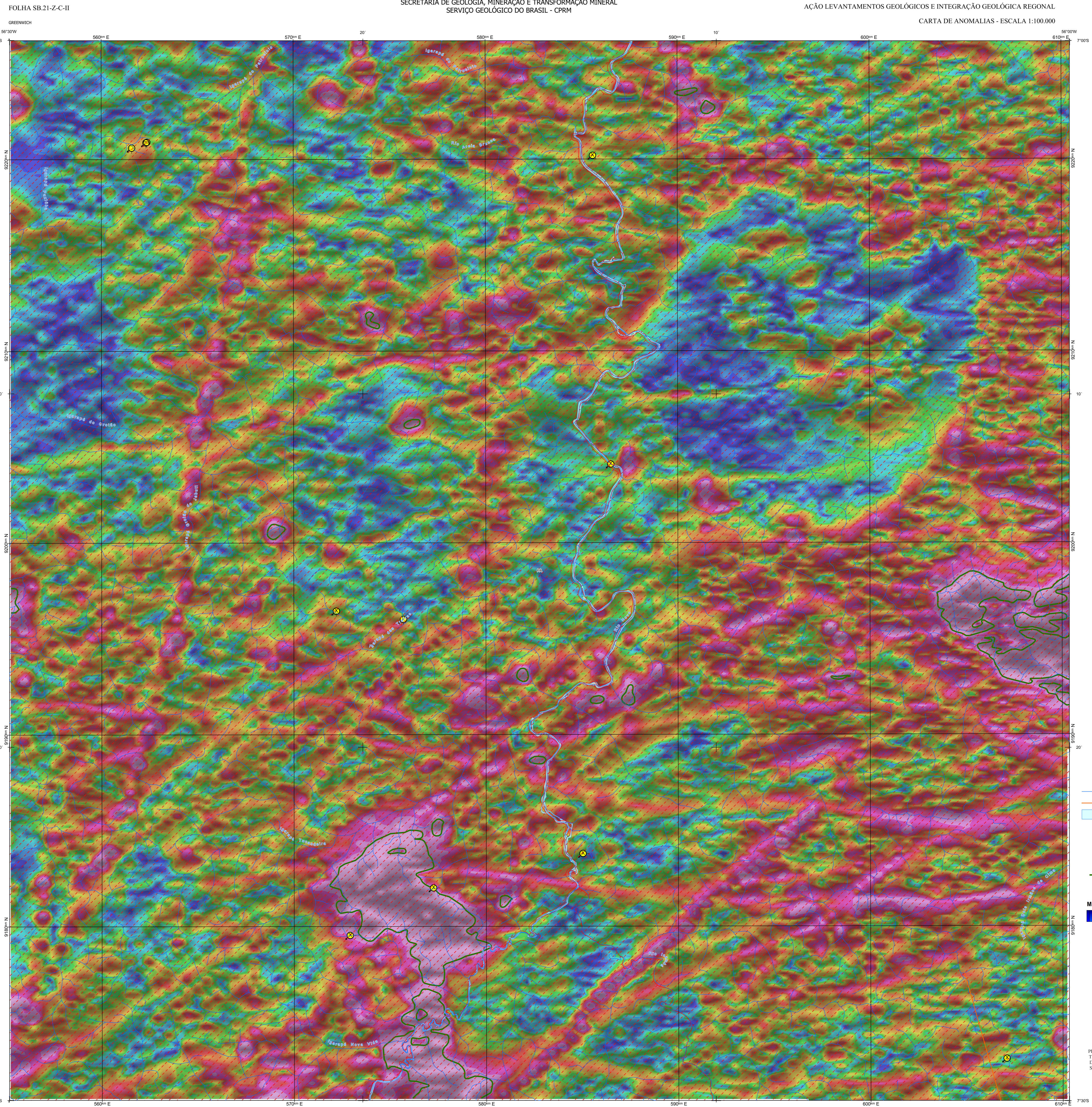
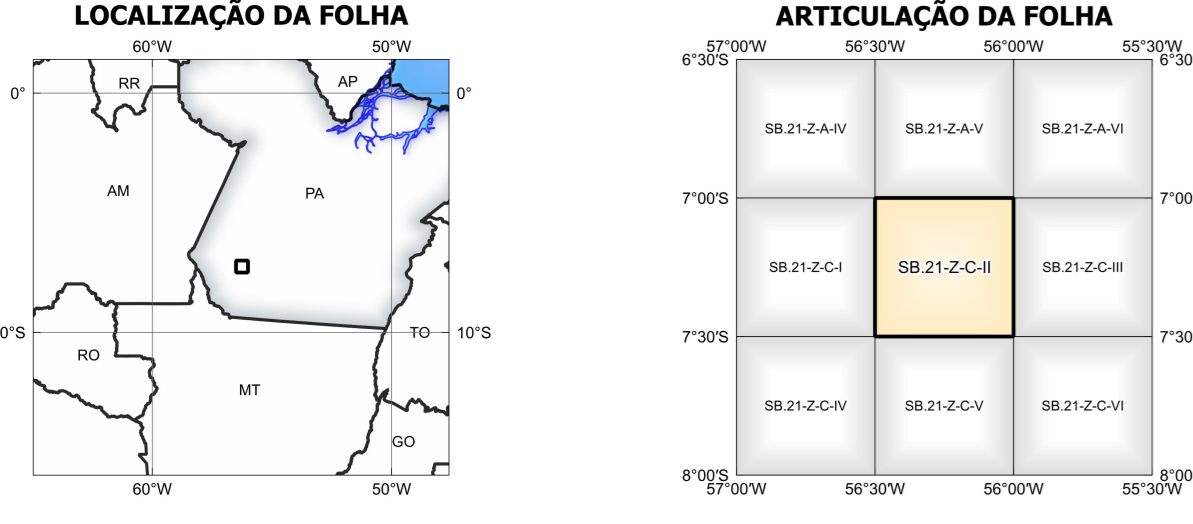


IMAGEM GOOGLE EARTH - JULHO 2022.



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 aerofotogramétrico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Itambá, adquirido no ano de 2009, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse projeto possui separamento entre as linhas de voo de 500 m na direção norte-sul e altura média de voo 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 voo uma letra gamaespectrométrica 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 realçar os pontos fortes densos dos filões. Dentre 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 equaliza as fontes profundas às amplas das mas, 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 qualidade 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 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 aerofotogramétricos com 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpolados em grid com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 das bandas 2 (0,432 - 0,515 µm), 3 (0,525 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 6 (1,150 - 1,660 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:250k, utilizada como target (foto), a metodologia consiste em separar todos os dados em 72 (dois 1:100k) e ajustar qualquer diferença de projeção geográfica, bem como reprojeter todas as imagens para a menor resolução dos dados.

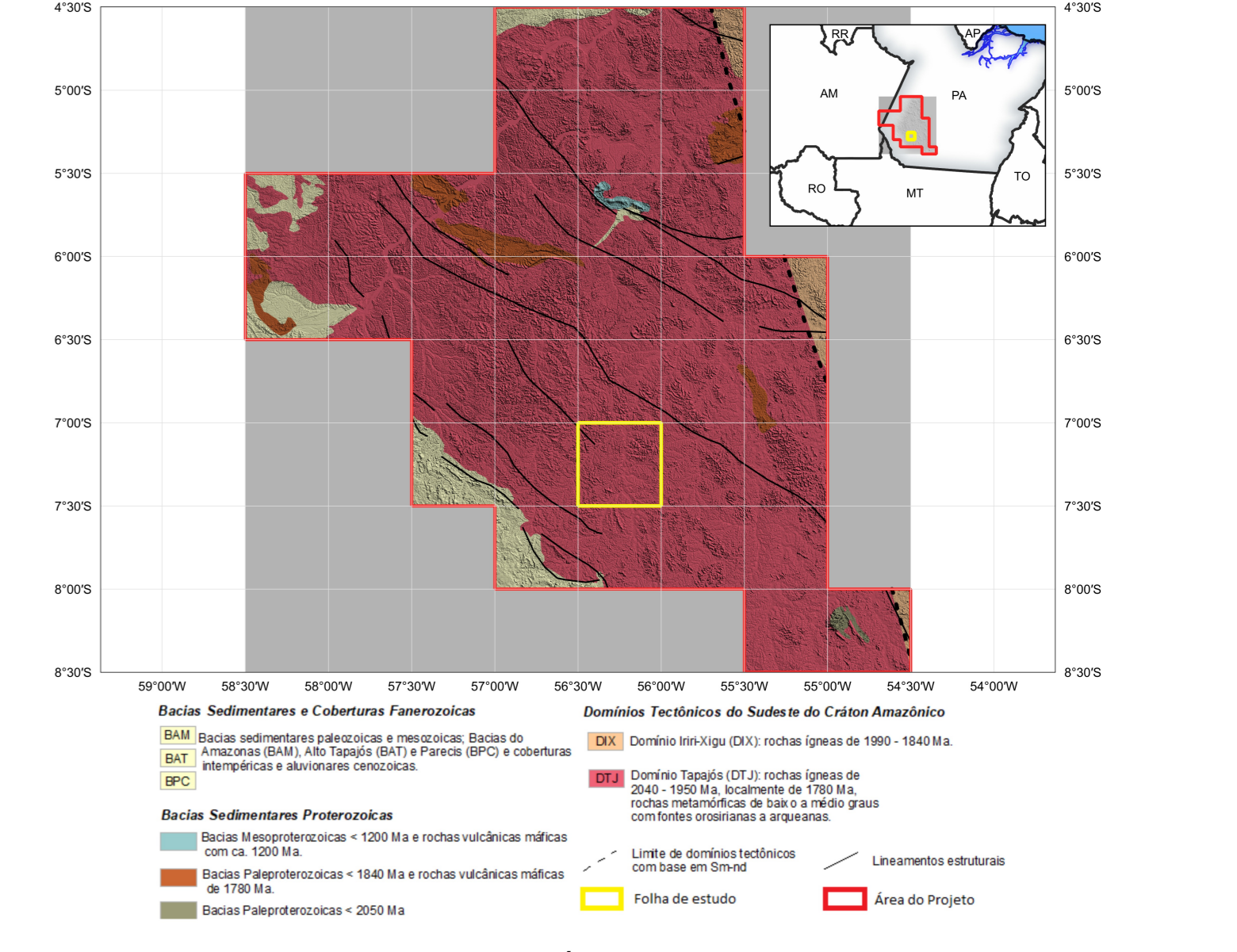
O modelo com a melhor combinação de hiperparâmetros é utilizado para prever as litologias. Uma das limitações mais notáveis da metodologia é o aspecto granular do resultado, que ocorre devido à falta de informação espacial como dado de entrada para os modelos. Além disso, os alvos são selecionados aleatoriamente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

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

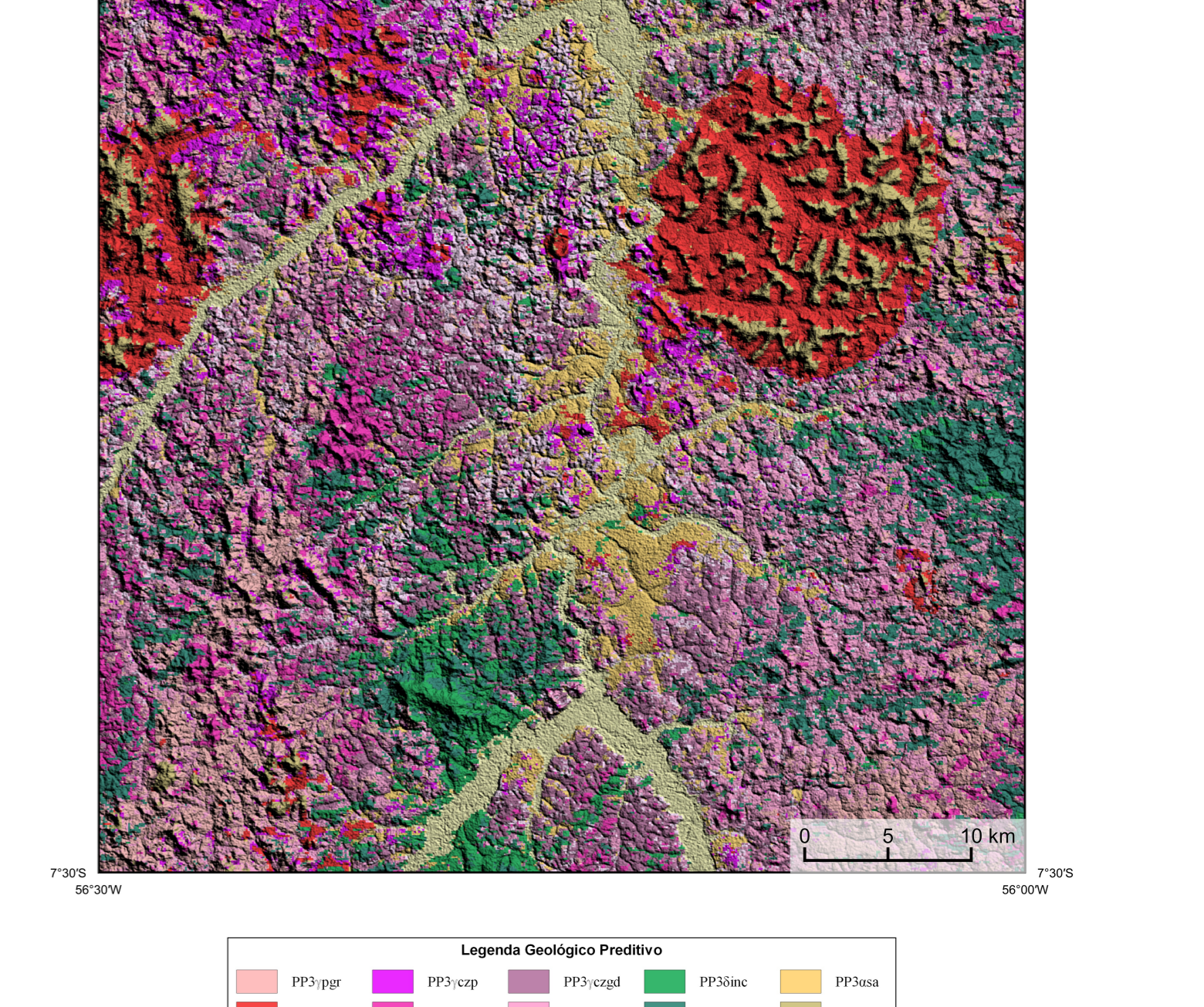
Este layout é gerado de forma automática, desta forma, o texto referente ao processamento dos dados geoquímicos permanece na nota técnica mesmo quando não existirem dados geoquímicos para esta folha. Os dados geoquímicos estão disponíveis no Sistema de Geocientíficas do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com posto e acondicionadas em sacos de papel, secas naturalmente e pulverizadas - 200#. 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 quando 75% da população de cada elemento.

CARTA DE ANOMALIAS
FOLHA SB.21-Z-C-II
ESCALA 1:100.000 - SGB/CPRM, 2022



ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



LEGENDA GEOLÓGICA PREDITIVA

PP3-ppr	PP3-cgp	PP3-cgl	PP3-ic	PP3-aa
PP3-ml	PP3-cgr	PP3-aa	PP3-aa	NIQ/II

RECURSOS MINERAIS

Substância e Morfologia	Status e Classe Genética
Adulão, Solução	Gamprito, Deltico-Aluvionar
Óuro, Não especificada	Gamprito, Hidrotermal
Óuro, Lenticular	Gamprito, Sedimentar
Óuro, Tabular	
Óuro, Irregular	

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Drenagem	Estados Brasileiros
Rodovias	Conservação ambiental
Curso de água perene	

ANOMALIAS GEOFÍSICAS

GT FUSÃO ISA (m = 2°)

Minímo Máximo

SEM AQUISIÇÃO DE DADOS GEOQUÍMICOS PARA ESTA FOLHA

CRÉDITOS DE AUTORIA
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
Márcos Vinícius Ferreira
Vicente de Paula Pinto
Paulo-François Miquet
Rafael Augusto de Paes Lima
Danilo de Jesus
Viviane Carilo Ferrari
Dafne Elisângela D'Almeida
César Lázaro Clavero
Marcelo Lázaro Vazquez
Marcos Luiz do Espírito Santo Queiroz
João Marcelo R. de Castro

MINISTRO DE MINAS E ENERGIA
Adalberto Sotomaior

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
Paulo-François Miquet

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETOR PRESIDENTE
Eduardo Poles e Sáez
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Márcos José Romão

DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
Alice Silva de Castilho

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Cristiane de Souza Alves

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOTÉCNICA
Paulo Vinícius Romão

COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
Ulisses Rodrigues Santos-Schneider
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS
Mônica Soares Silveira
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA
Patrick Araújo dos Santos
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA
Guilherme Ferreira da Silva
DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOTÉCNICA
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA
Silvana de Carvalho Melo

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA
PINTO, L. G. R., FERREIRA, M. V., PINTO, V. P., CORRÊA, R. T. L., LIMA, R. P., FERREIRA, P. C. B., FERREIRA, D. B., CHAVES, C. L., VASQUEZ, M. L. E. S., CASTRO, J. M. E. Carta de anomalias da SB.21-Z-C-II. São Paulo: CPRM, 2022. 1 mapa, color, Escala 1:100.000.

CITIAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS
CHEN, T., & OLSEN, 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. S. L., 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. S. L., SERRAFIM, 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/10.1080/00140139.2020.1721597>.
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.
HOLDEN, E. J., DARTM, M., KOVES, P., 2008. Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. Computers & Geosciences, 1, 105-113.

CARTA DE ANOMALIAS
FOLHA SB.21-Z-C-II
ESCALA 1 / 100.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
Origem da quilômetros UTM: Equador e Meridiano Central 57° W. Gr. Fusão 21S, acurridas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS 2000
Datum vertical: SIRGAS 2000
2022

SGB
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

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