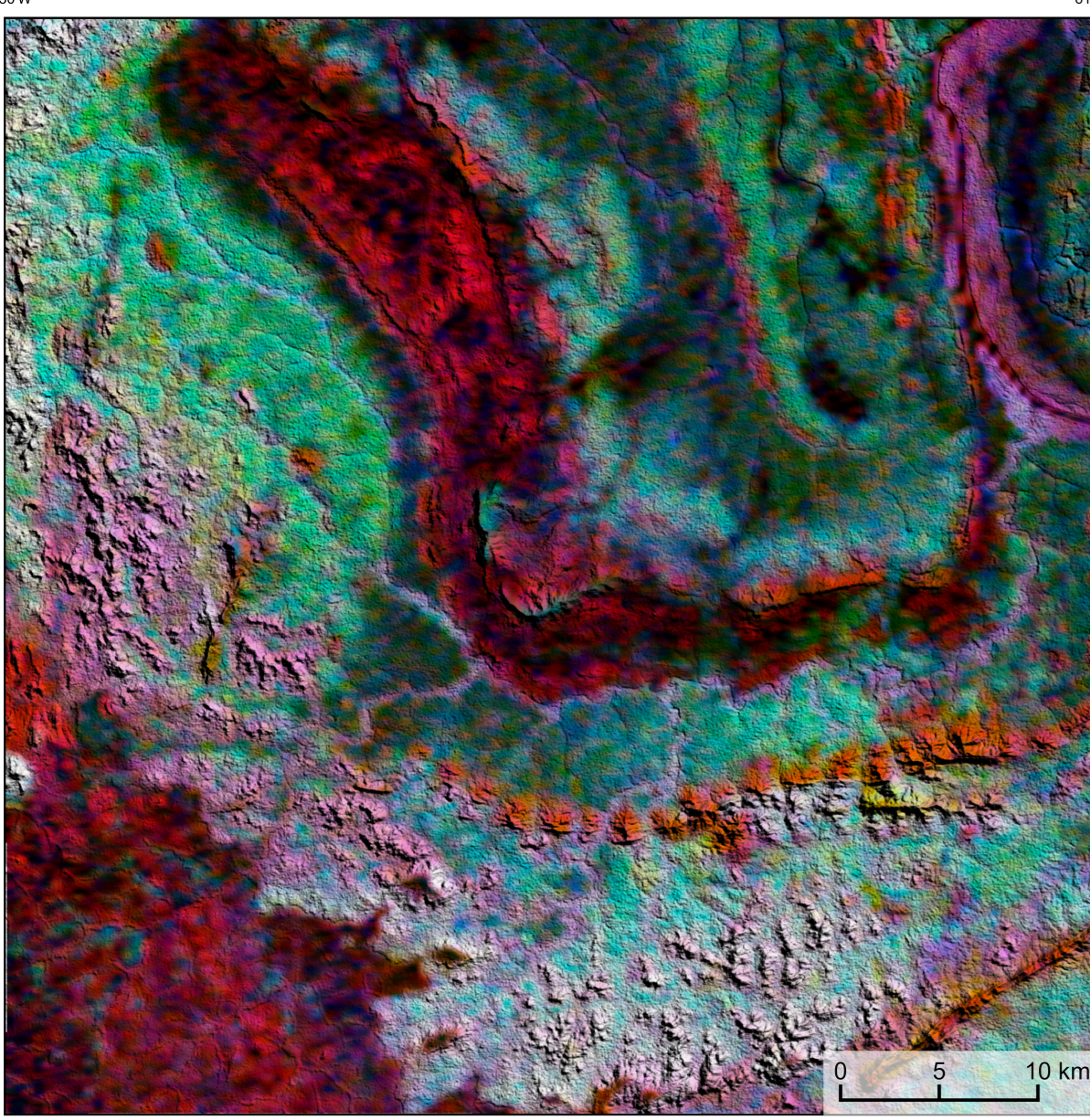
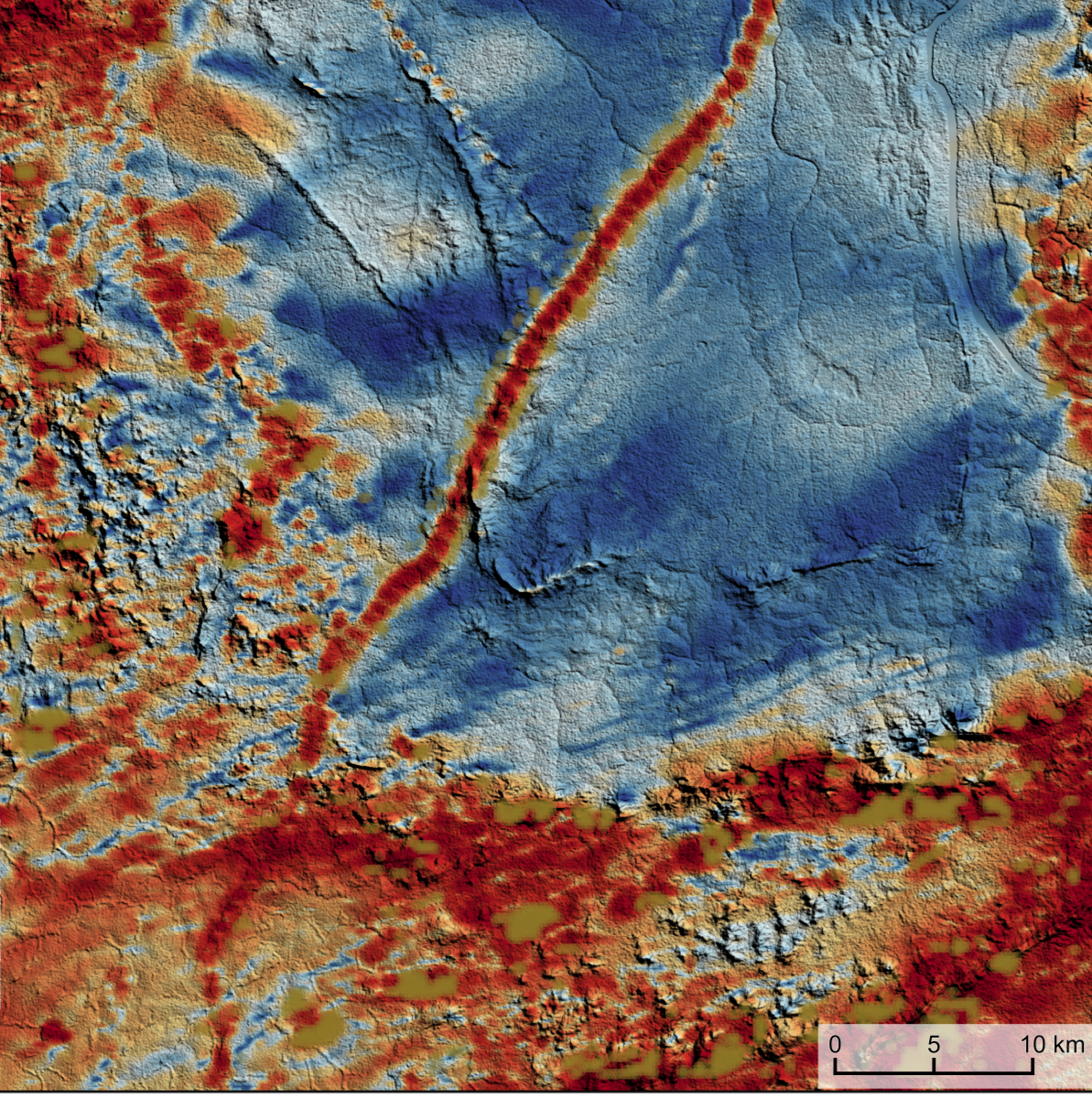


**AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB (K-eTh-eU) COM FUSÃO SRTM**



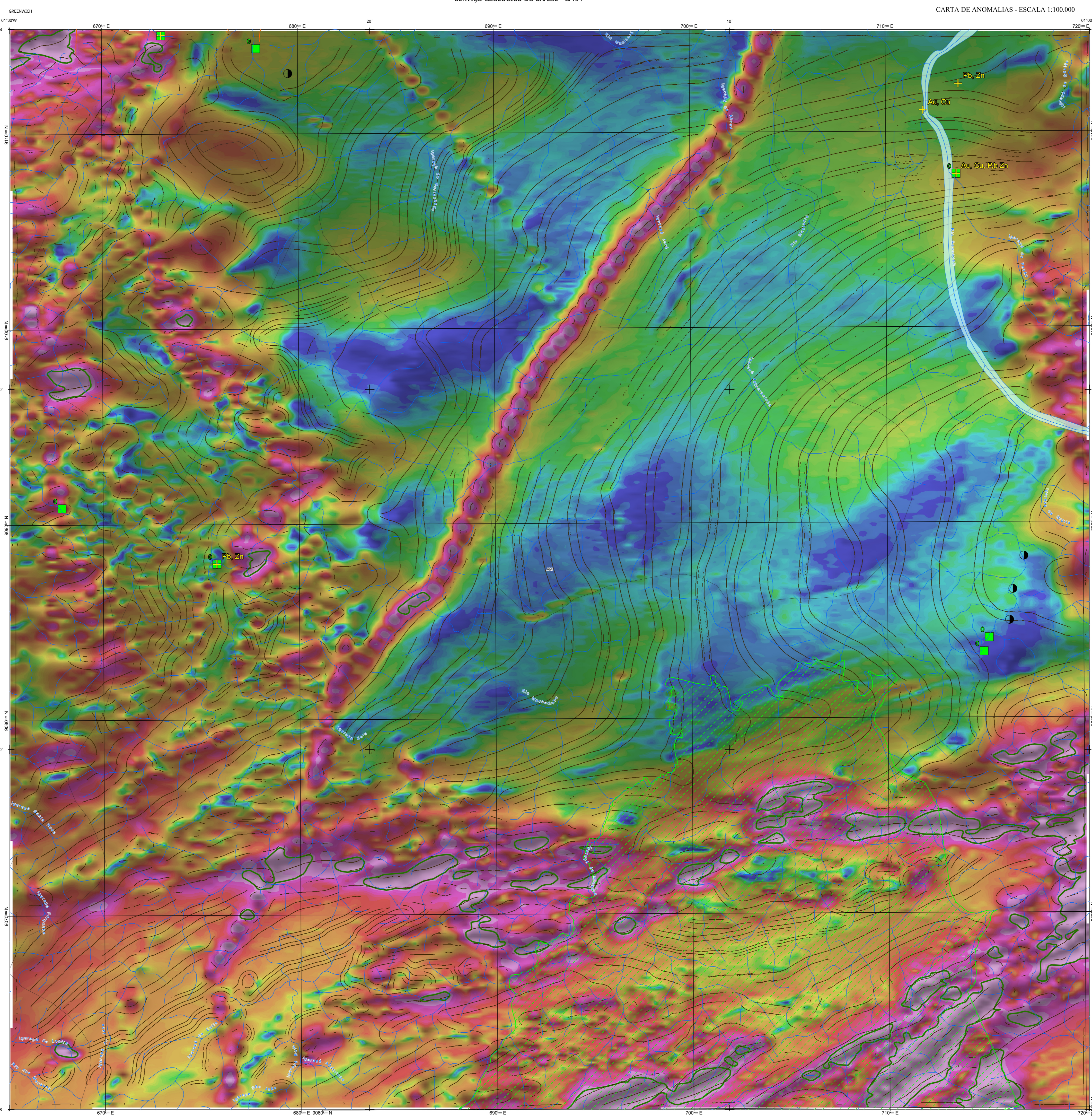
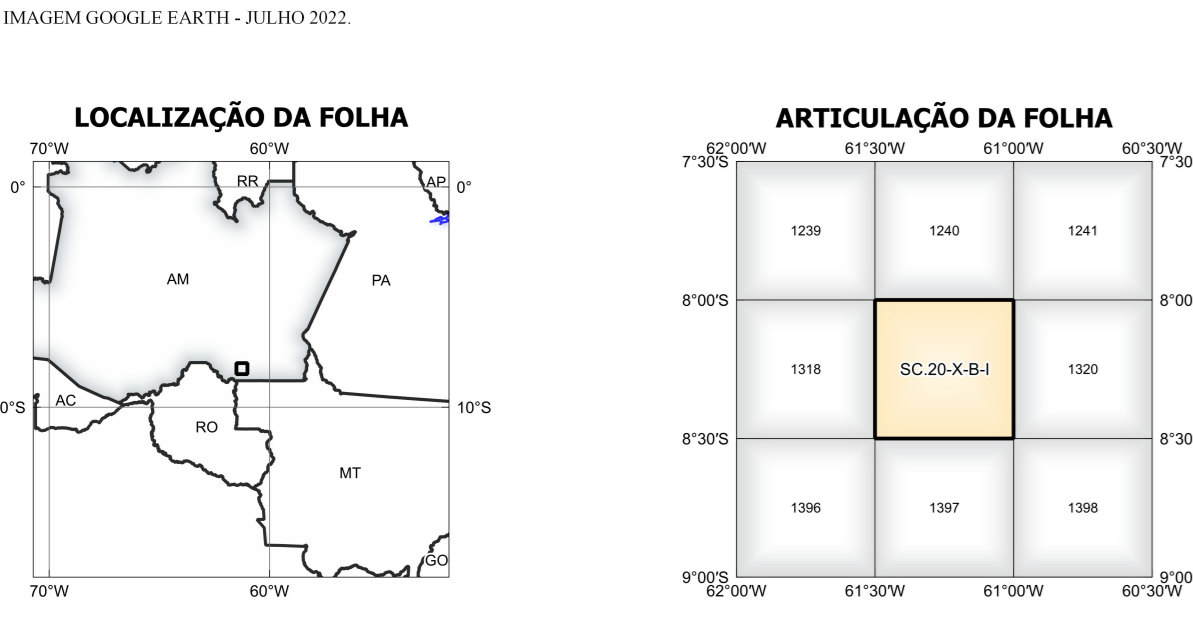
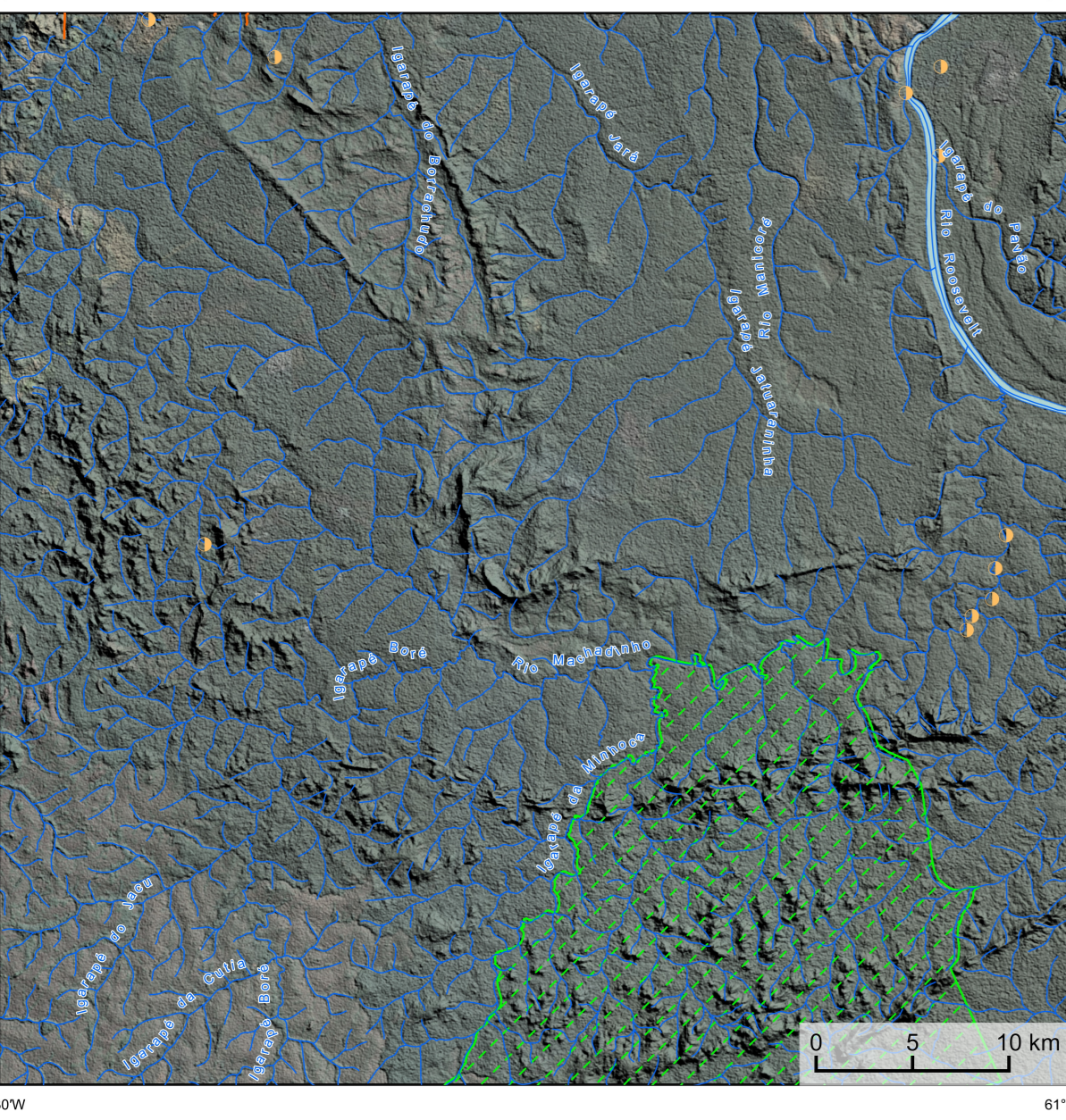
Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados com as cores vermelho (K), verde (Th) e azul (U). O espectro de cores varia desde o branco, quando predominam as maiores concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos valores relativos.

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



O PROCORBITO é gerado a partir de processamentos que resultam em mapas de potenciais e gradientes totais (M. COSTA et al., 2020) e produto entre o potencial e o gradiente total (Kjwiczak et al., 2017). O produto entre o potencial total e o gradiente total resulta em um mapa de susceptibilidade magnética associada aos elevados valores dos radioelementos. O PROCORBITO pode ser formulado matematicamente como:  $MAPCORBITO = POT \cdot \nabla POT$ , onde POT representa a alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para permitir a comparação. 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)**



**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 aerofotográfico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Branco Machado, adquirido no ano de 2013, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse projeto possui espessura entre as linhas de voo de 500 m na direção norte-sul e altura média de voo 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, ao longo da linha de voo uma leitura magnetométrica a cada 8 m e uma leitura aerogamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) resulta em uma inclinação do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL - tem como objetivo realçar 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 as áreas mais, 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 leitura qualitativa das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRACKNELL & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLOGICO 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 aerofotográficos 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 (0,402 - 0,515 µm), 3 (0,525 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,150 - 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 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 com base em mapas de baixa resolução (1:250k), ficando com que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com ruído de interpretação.

O método de extração automática de lineamentos magnetométricos é dividido em duas etapas: 1) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais, 2) 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 anômicos 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 geoquímicos permanece na sua 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 pano, secas naturalmente e pulverizadas - 200. Foram enviadas para análise por ICP-MS por digestão de água regia, e para Au por fire assay nos laboratórios da ITS - Interred, Testing Service - Boulder, Cragg 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 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.

**CITAÇÕES 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/10.1145/2901732.2901785>

COSTA, T. 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, T. S. L., SIFRIM, J. C. D. O., TAVARES, F. M., POL, O. H. J. D. O., 2020. Uranium anomalies detection through Random Forest regression. *Exploration Geophysics*, <https://doi.org/10.1080/15388759.2020.1721851>

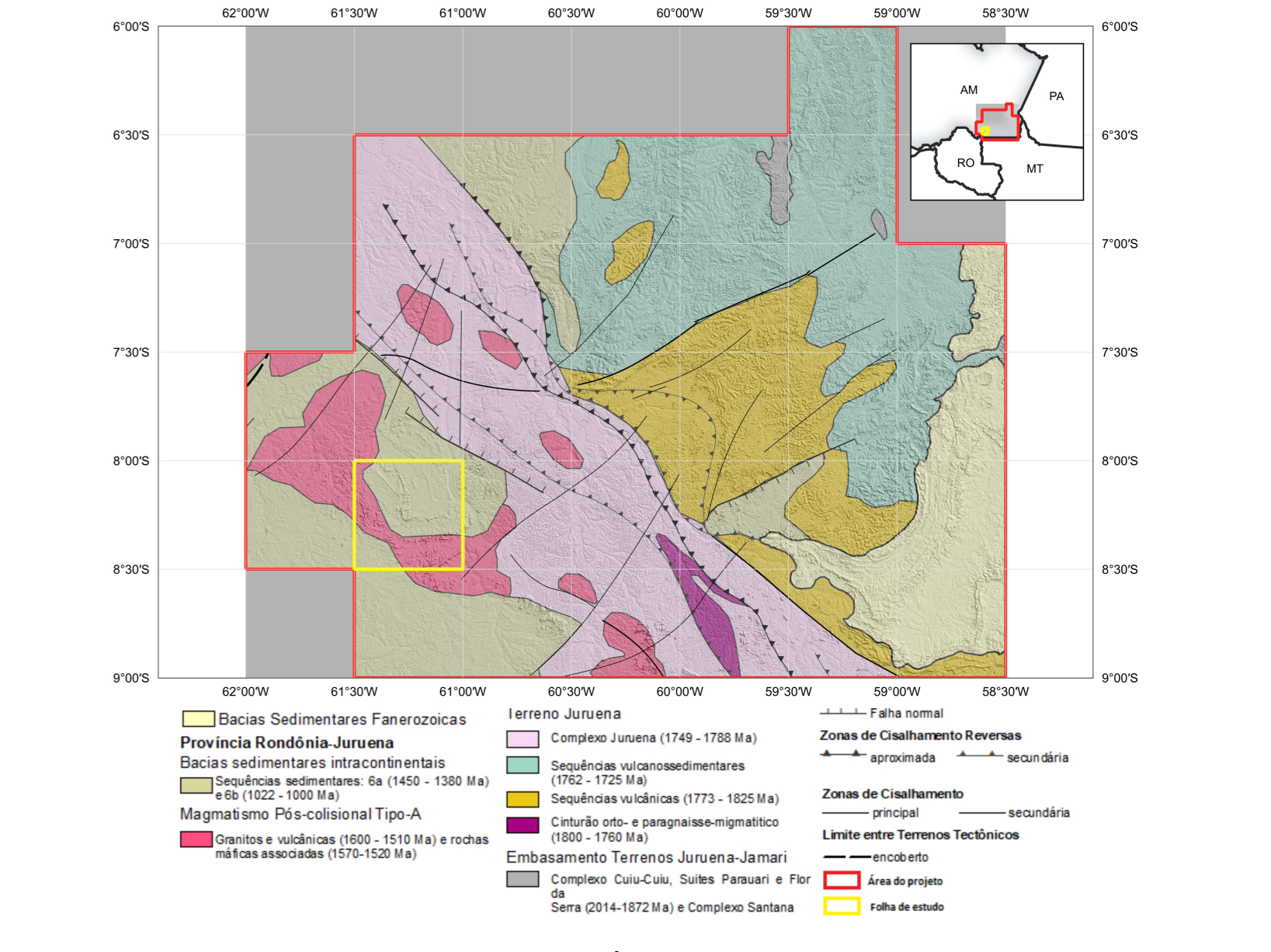
CRACKNELL, M. J., READING, A. 2014. Geological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 6, p. 22-33.

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*, 1195-1193.

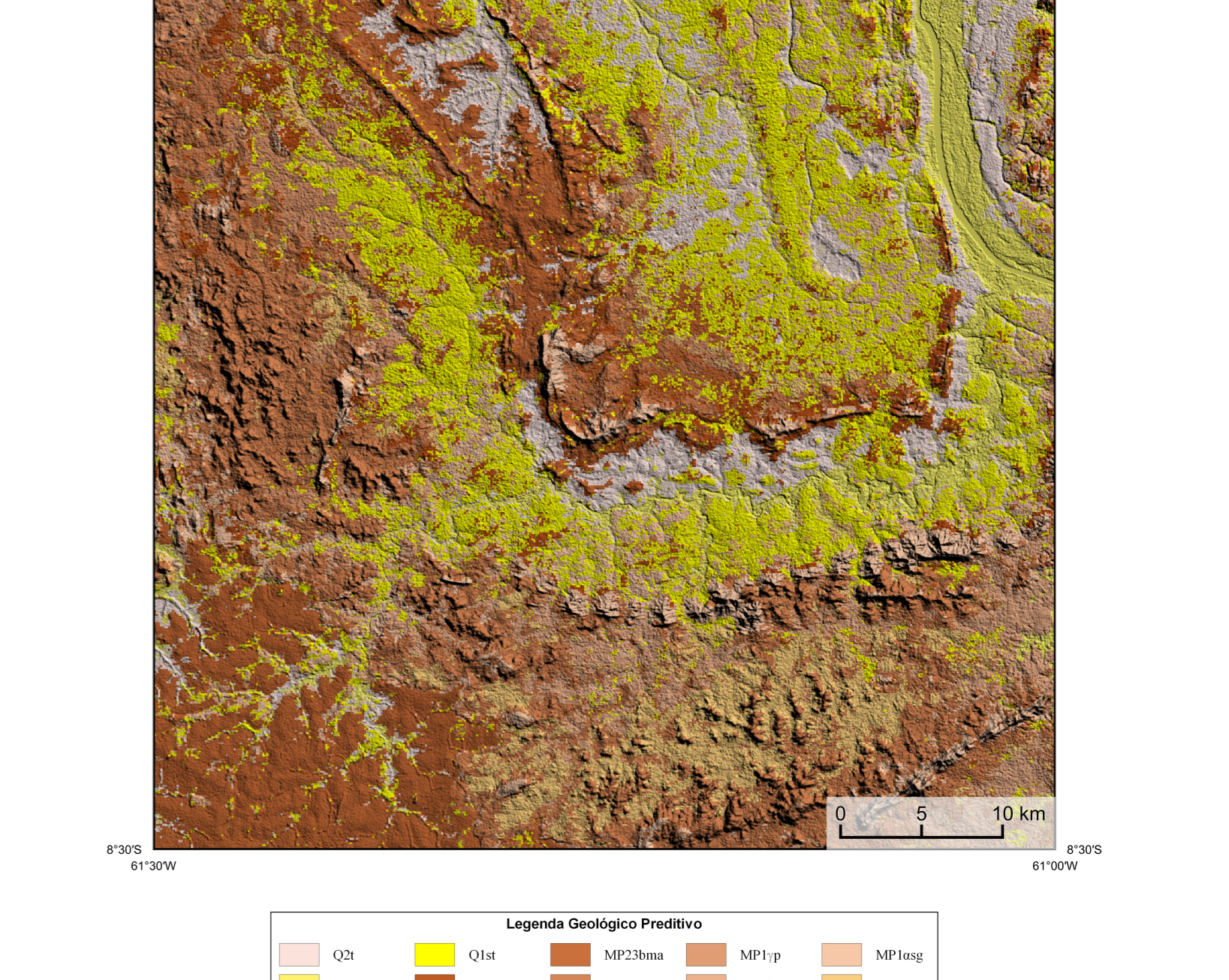
**AVISO LEGAL**

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 adapte 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 quaisquer dados ou informações contidas no Conteúdo, apesar das precauções de precaução tomadas pelo SGB-CPRM. Assim, o SGB-CPRM, em suas representações, imagens, propostas, impressões e atualizações não podem ser responsabilizadas por eventuais incorreções ou omissões contidas no Conteúdo. Da mesma forma, o SGB-CPRM não se responsabiliza, diretamente, indiretamente e acidentalmente, por danos ou prejuízos decorrentes do 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 possui recomendações relativas a investimentos de qualquer natureza, ou investimentos em eventos privados. Por fim, qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

**CARTA DE ANOMALIAS FOLHA SC.20-X-B-I ESCALA 1:100.000 - SGB/CPRM, 2022**



**ENCARTE GEOLOGICO PREDITIVO**



**RECURSOS MINERAIS**

Status e Classe Genética

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

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

- Drenagem
- Curso de água perene
- Reserva indígena
- Estados Brasileiros
- Rodovias
- Lineamentos Geofísicos
- Lineamentos Magnetométricos Automatizados

**ANOMALIAS GEOFÍSICAS**

Gradiente Total (g = 2°)

**ANOMALIAS GEOQUÍMICAS**

Principais Geoquímicas (Sedimentos de Corrente)

Au > 30 ppb (máximo 448ppb)  
Cu > 1 ppm (máximo 7ppm)  
Pb > 18 ppb (máximo 44ppm)

**GEOQUÍMICA**

Estações com Destaque Mineralógico (Concentrado de Bateria)

Estações de Amostragem (Estação de amostragem de sedimento de corrente e concentrado de bateria)

**CRÉDITOS DE AUTORIA**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Márcio Vitorino Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Correia  
Rafael Augusto de Paes Lima  
Danilo de Jesus  
Viviane Carillo Ferrari  
Dafnia Elisandra Oliveira  
Antonio Charles Silva Oliveira  
Rafael Espalher Melo

**MINISTRO DE MINAS E ENERGIA**

Adolfo Sabido

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Paulo Paulo Simões

**SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM**

**DIRETOR PRESIDENTE**

Enzo Poles e Sábalgo

**DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**

Márcio José Romão

**DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**

Alice Silva de Castilho

**DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**

Carlaiane de Souza Alves

**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENÉTICA**

Paulo Vitor Romano

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

Vitor Roberto Santos Schiavon

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS**

Marcos Vinícius Silveira

**DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA**

Patrick Araújo dos Santos

**DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA**

Guilherme Ferreira da Silva

**DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOCIENÉTICA**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto

**DIVISÃO DE GEOQUÍMICA**

Silvana de Carvalho Melo

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, L. G. R., FERREIRA, M. J. P., CORREIA, R. L. M., R. A. P., RESIN, D., FERRARI, V. C., FERRETTI, D. B., OLIVEIRA, A. C. S., SILVA, A. R. C., COSTA, T. S. L., MELONI, R. E. *Carta de anomalias, Folha SC.20-X-B-I*. São Paulo: CPRM, 2022. 1 mapa, escala 1:100.000.

**CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA**

PINTO et al., 2022

**CARTA DE ANOMALIAS FOLHA SC.20-X-B-I ESCALA 1 / 100.000**

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem da projeção UTM: Equador e Meridiano Central 63° W. Gr. Fuso 20S, arredondadas as constantes: 10.000.000 e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

2022

**SGB** SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**