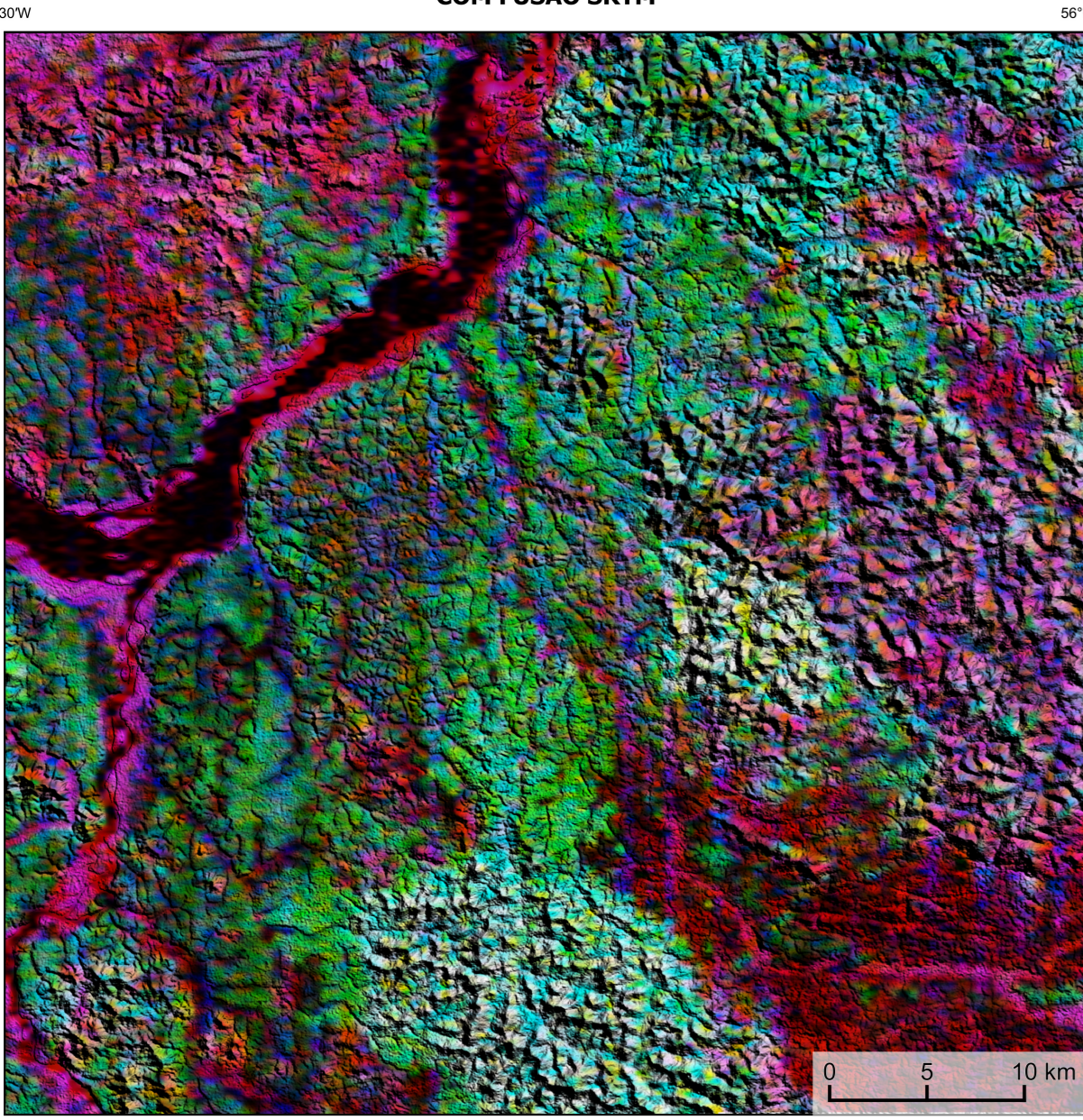
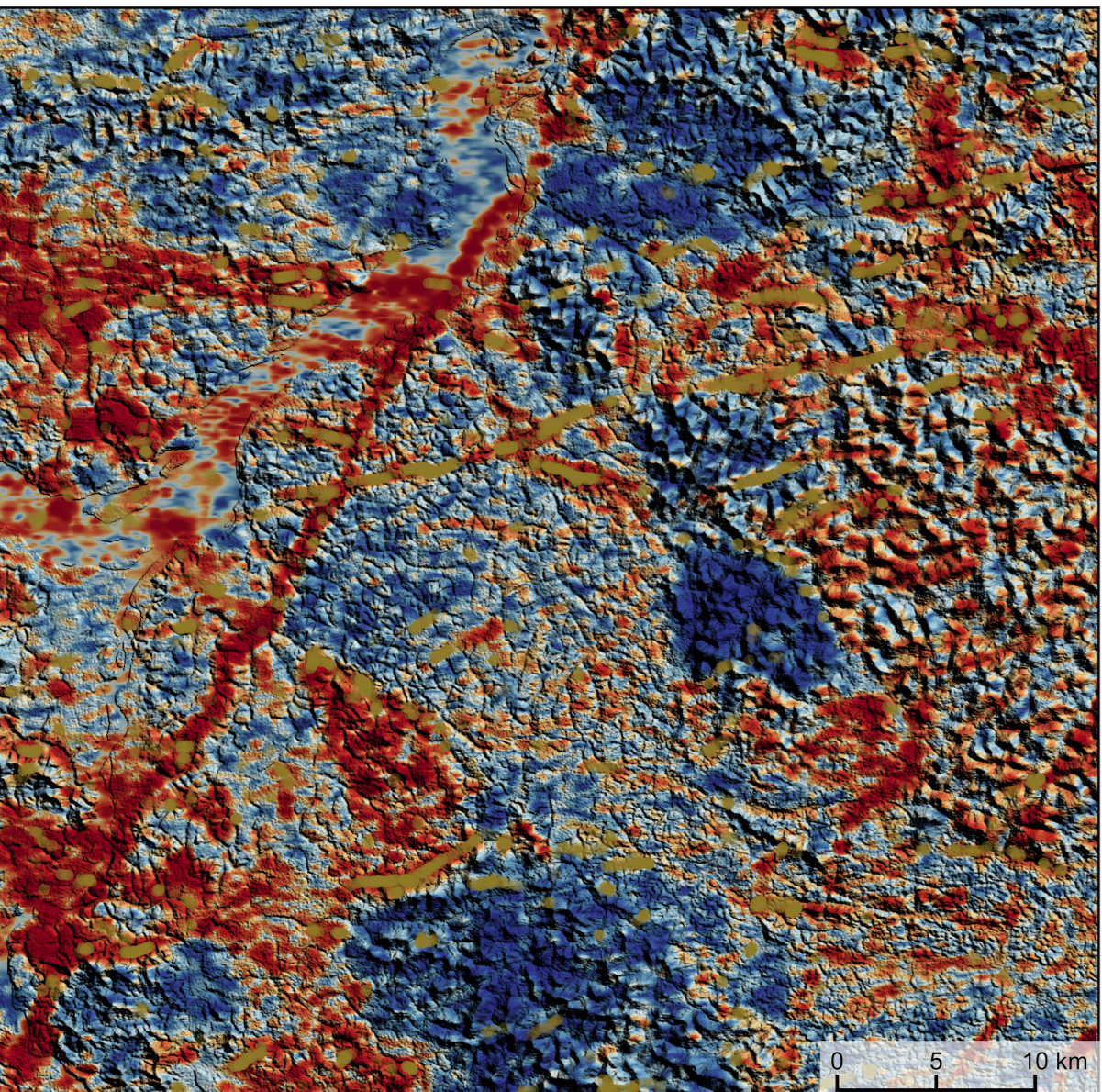


**AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB (K-eTh-eU) COM FUSÃO SRTM**



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 PRORBITO é gerado a partir de processamentos que resultam em mapas de pontos e o produto total (K<sup>2</sup>Th<sup>2</sup>U<sup>2</sup>), e o produto entre o traço e o gradiente total (K<sup>2</sup>Th<sup>2</sup>U<sup>2</sup>). O produto entre o traço total e o produto total resulta em aumento da susceptibilidade magnética associada aos elementos radioativos. O PRORBITO pode ser formulado matematicamente como:  $\frac{1}{\rho} \nabla^2 \rho = \frac{1}{\rho} \nabla^2 \rho$ , onde  $\rho$  são os valores (em vermelho) representando a alta associação entre o produto. 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 topografia. 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)**

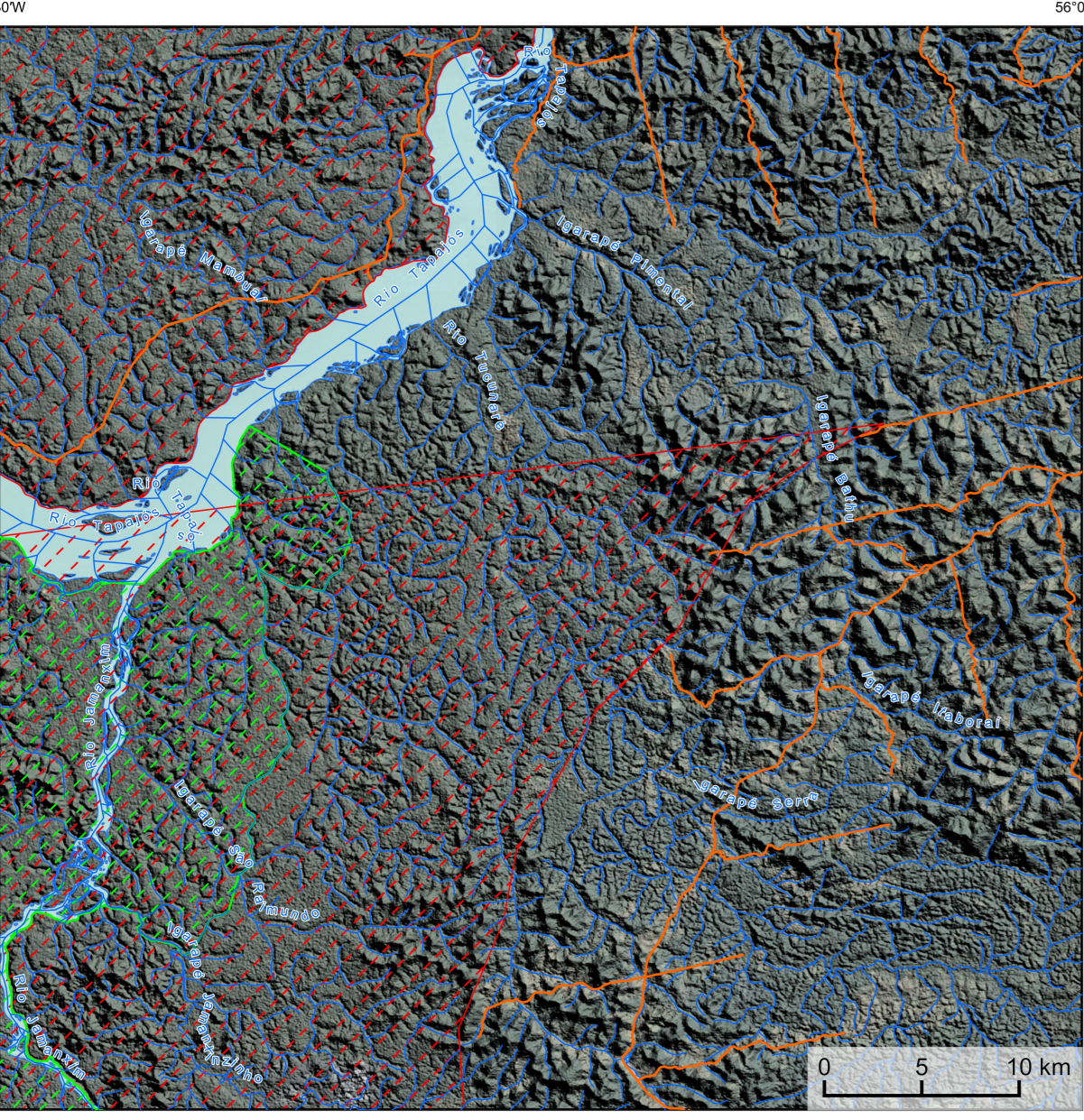
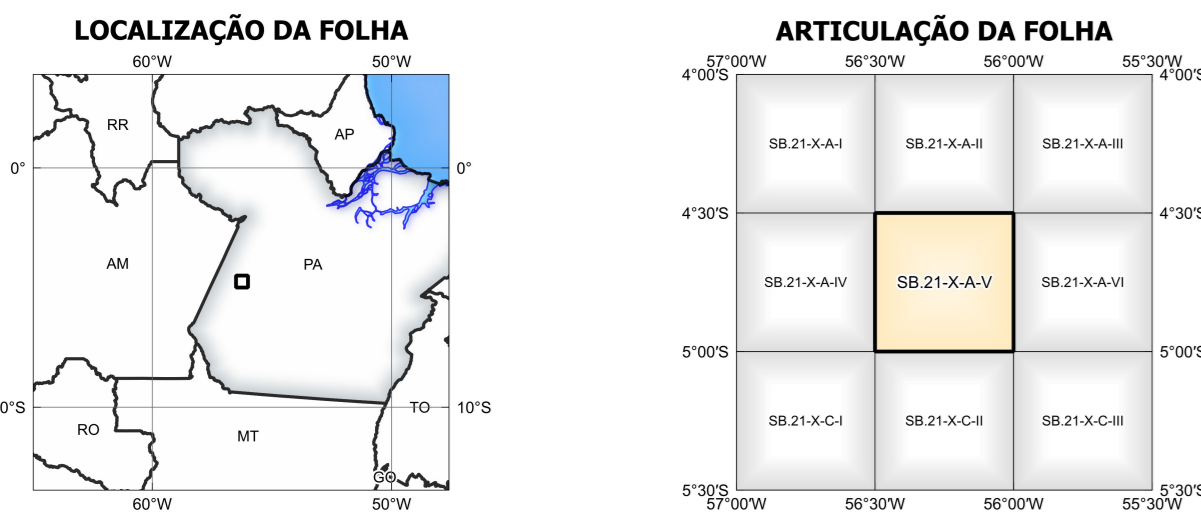
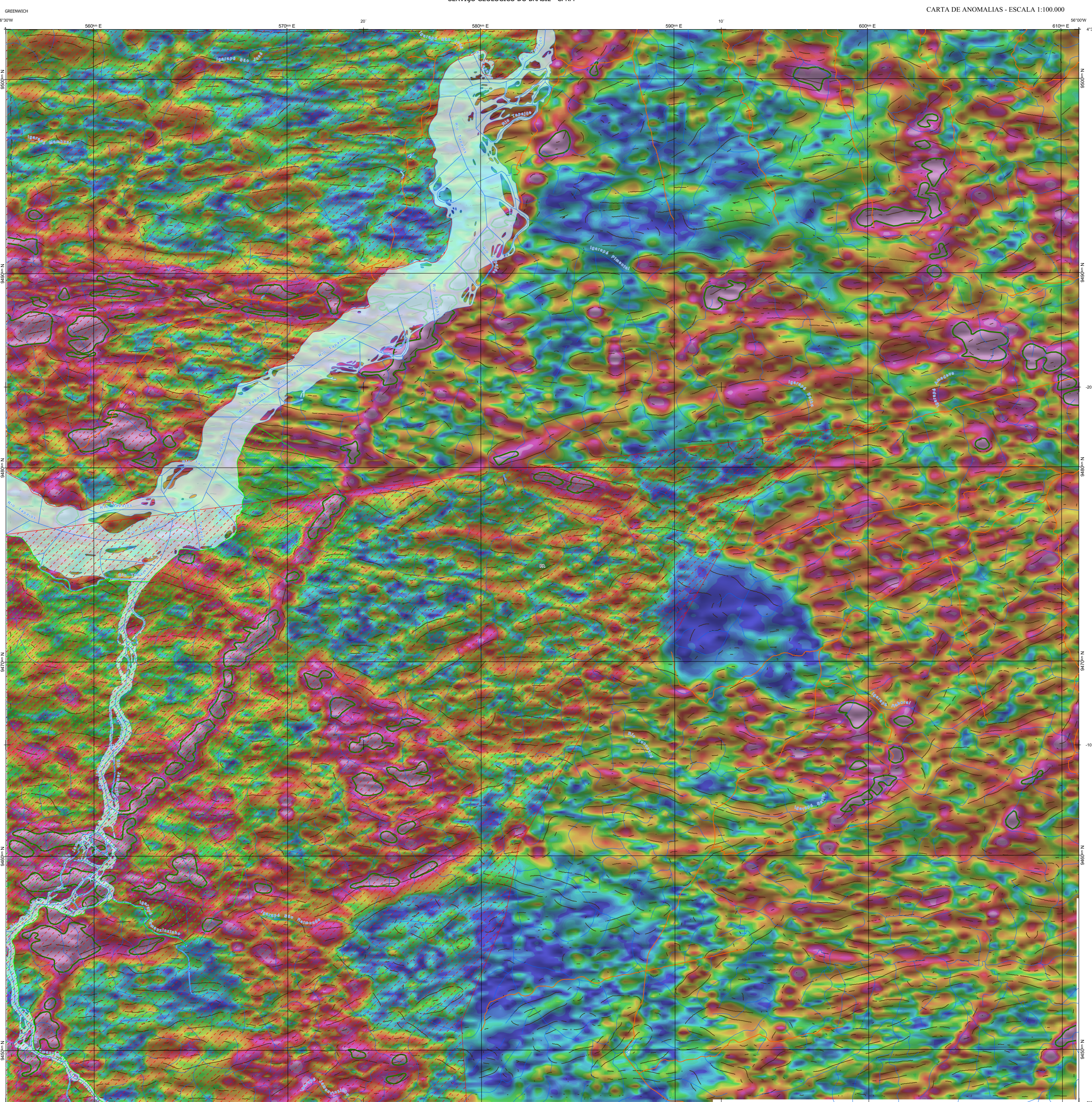


Imagem Google Earth - Julho 2022.



FOLHA SB.21-X-A-V



**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 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 aerogeofísico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Itambé, adquirido no ano de 2009, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse projeto possui separamento entre as linhas de voe de 500 m na direção noro-sul e altura média de voe 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 voe uma letra magnetométrica 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 dentro 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 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 mássica, 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 aerogeofísicos com 500 m de espaçamento de linhas de voe 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), 5 (1,150 - 1,660 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:250k, utilizada como base (folha). A metodologia consiste em separar todos os dados em 72000 x 72000 m 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 biológicas. 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: i) análise de textos 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 geocientíficos permanece na mesma 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 - 200#. Foram enviadas para análise para ICP-MS por digestão de água regia, 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.

**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/10.1145/2909722.2909785>

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., SERAFIM, 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/10.1080/15388759.2020.1721887>

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. 68, p. 22-33.

HOLDEN, E. J., DARTSH, M., KOVES, P. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. Computers & Geosciences, 34, 1105-1113.

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, seus representantes, agentes, prepostos, empregados e associados não podem ser responsabilizados por eventuais incorreções ou omissões contidas no Conteúdo. De mesma forma, o SGB-CPRM não se responsabiliza, diretamente, indiretamente, por danos materiais ou morais decorrentes do uso do Conteúdo, e sempre que no mesmo utilize sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou busque acionamento 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 ao investimento de qualquer natureza, de investimento ou eventuais produtos. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

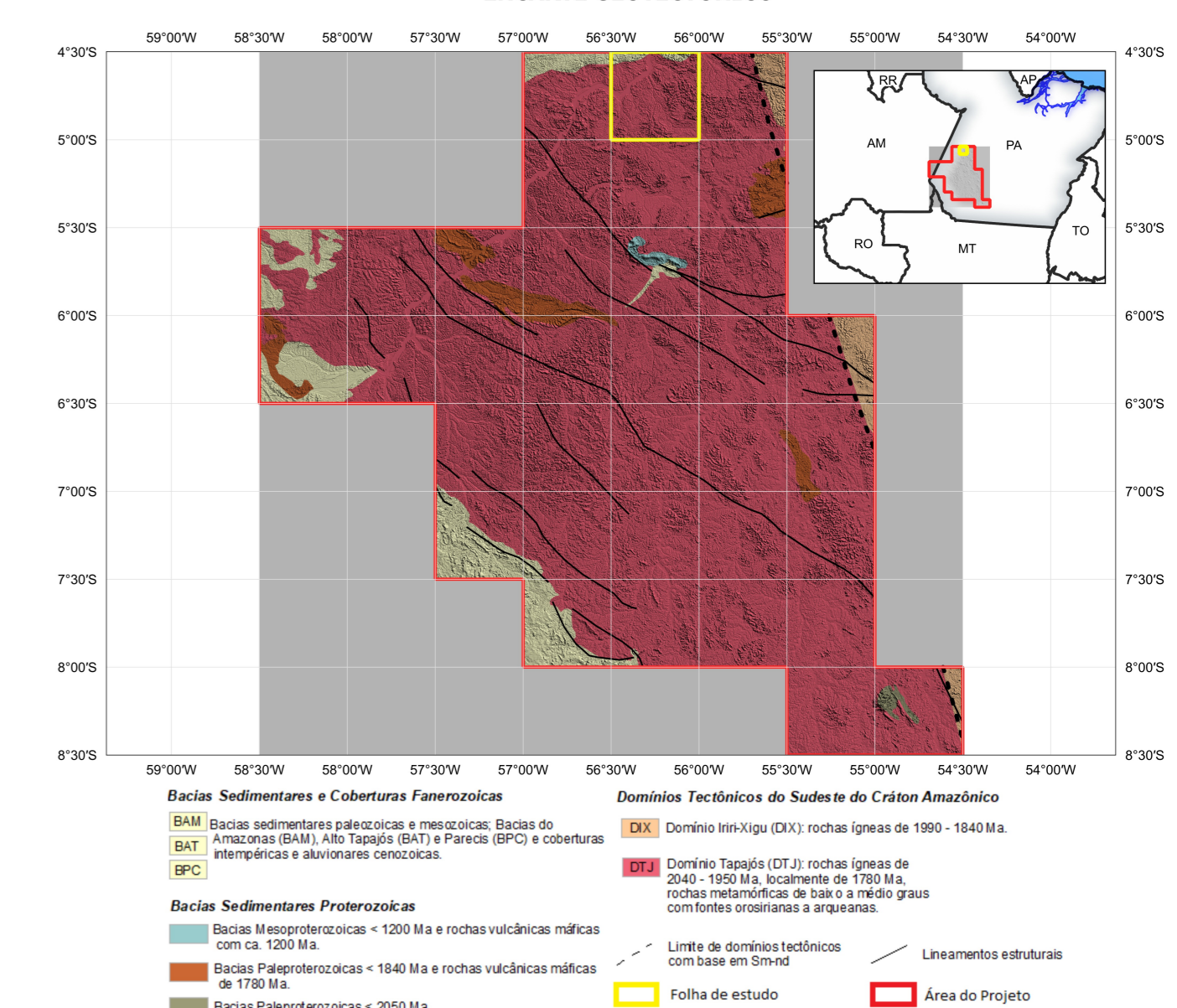
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

PROGRAMA GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
AÇÃO LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS E INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA REGIONAL

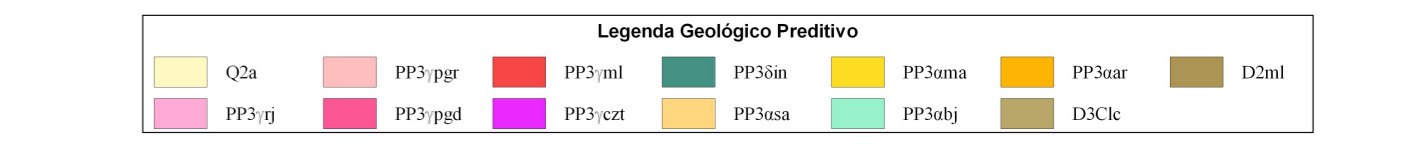
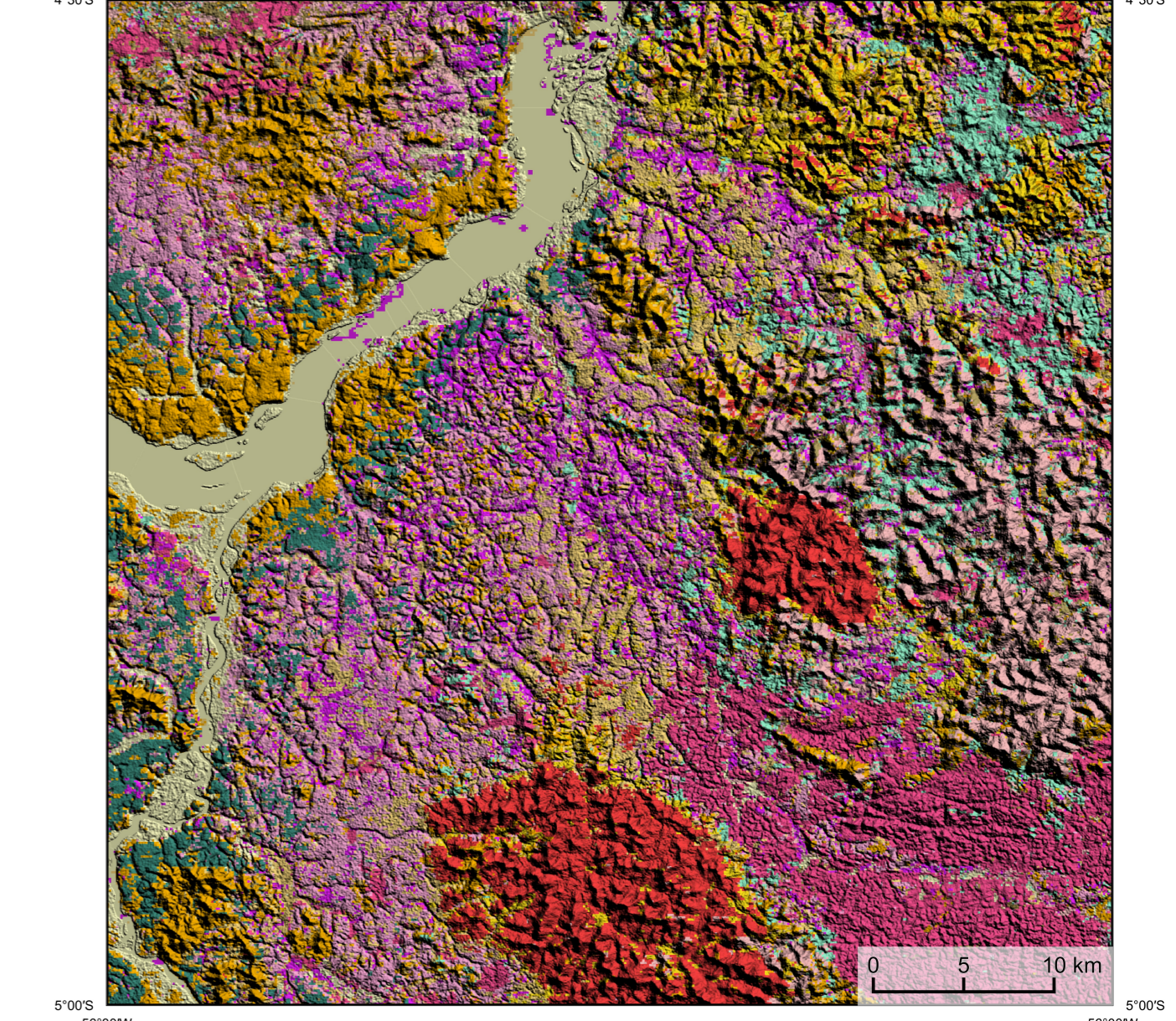
CARTA DE ANOMALIAS - ESCALA 1:100.000

CARTA DE ANOMALIAS  
FOLHA SB.21-X-A-V  
ESCALA 1:100.000 - SGB/CPRM, 2022

**ENCARTE GEOTECTÔNICO**



**ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO**



**RECURSOS MINERAIS**

Status e Classe Genética

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

**GEOQUÍMICA**

**SEM DADOS GEOQUÍMICOS ADQUIRIDOS PARA ESTA FOLHA**



**CRÉDITOS DE AUTORIA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Márcos Vinícius Ferreira  
Vicente de Paulo Pinto  
Rafael Teixeira Correia  
Rafael Augusto de Paes Lima  
Danilo de Jesus  
Viviane Carilo Ferraz  
Dafara Elisandra Vargas  
César Laísa Clavon  
Marcelo Eduardo Santos  
Márcos Luiz do Espírito Santo Queiroz  
João Marcelo R. de Castro

**MINISTRO DE MINAS E ENERGIA**  
Adilson Sanches

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
Paulo Fialho Lima

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM**  
DIRETOR PRESIDENTE  
Eduardo Pólvora e Sáez  
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
Márcio José Romão  
DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
Alice Silva de Castilho  
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Cristiane de Souza Alves  
DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOTECNOLÓGICA  
Paulo Vinícius Romão

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
Vitor Rodrigues Santos Schreiber  
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 GEOMÁTICA  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA  
Silvana de Carvalho Melo

**CARTA DE ANOMALIAS**

**FOLHA SB.21-X-A-V**

ESCALA 1 / 100.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem das quilômetros UTM: Equador e Meridiano Central: 57° W. Gr. Fuso 21S, coordenadas as constantes: 10.000.000 e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

2022