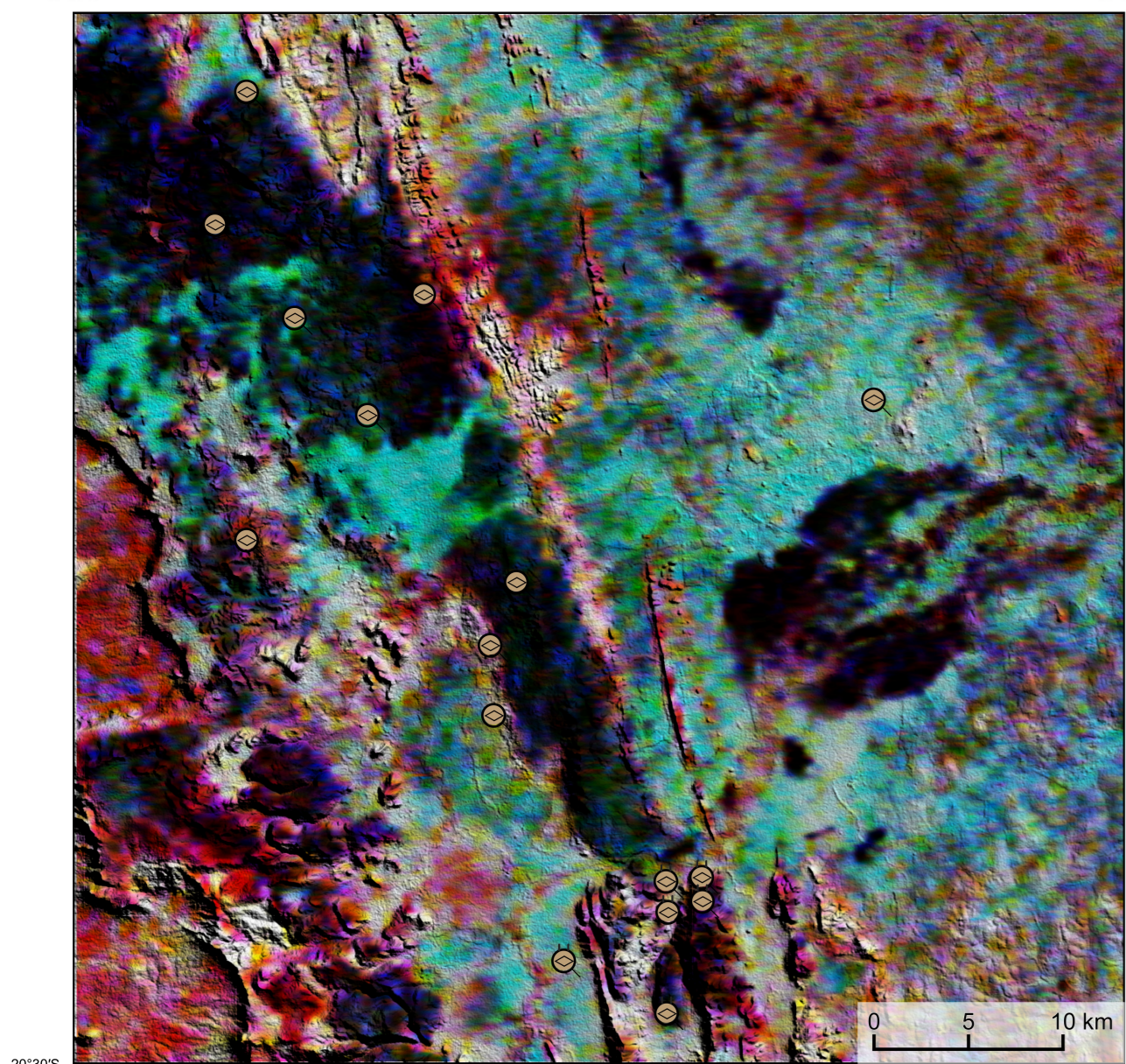
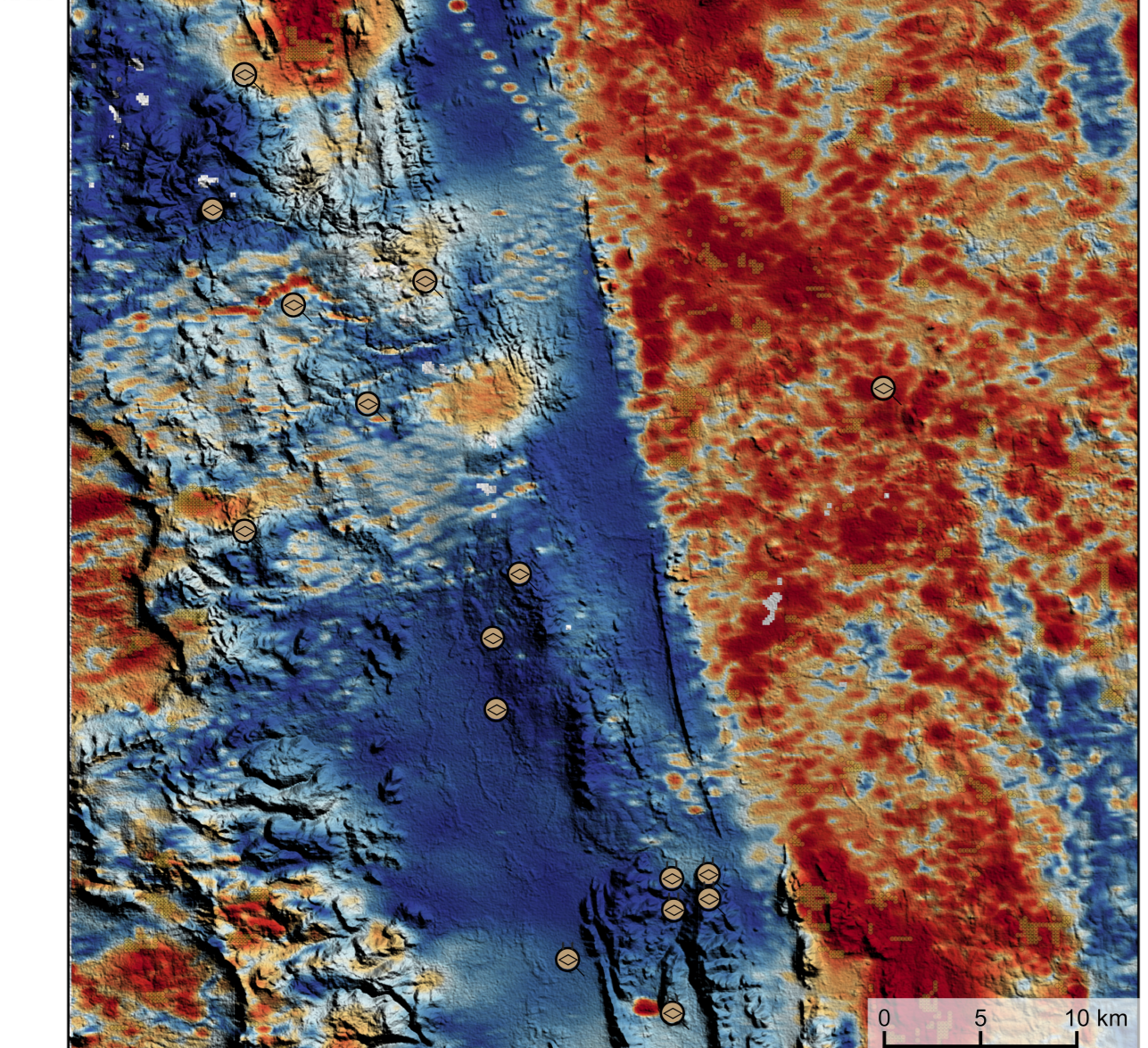


### AEROGAMAESPETROMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados com os cores vermelho (K%), verde (Th) e azul (eU) em função da composição mineralógica da amostra. 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



No mapa de gradiente total a anomalia magnética é controlada em relação ao corpo causativo, o caráter dipolar é variável e o que simplifica a interpretação. Todavia, dimensões horizontais na anomalia em relação ao corpo causativo são extrapoladas. Recomendamos a utilização deste produto para realizar a identificação de estruturas tectônicas na área e também como fator de simplificação e interpretação das estruturas. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético analítico para calcular a geometria das fontes magnéticas 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

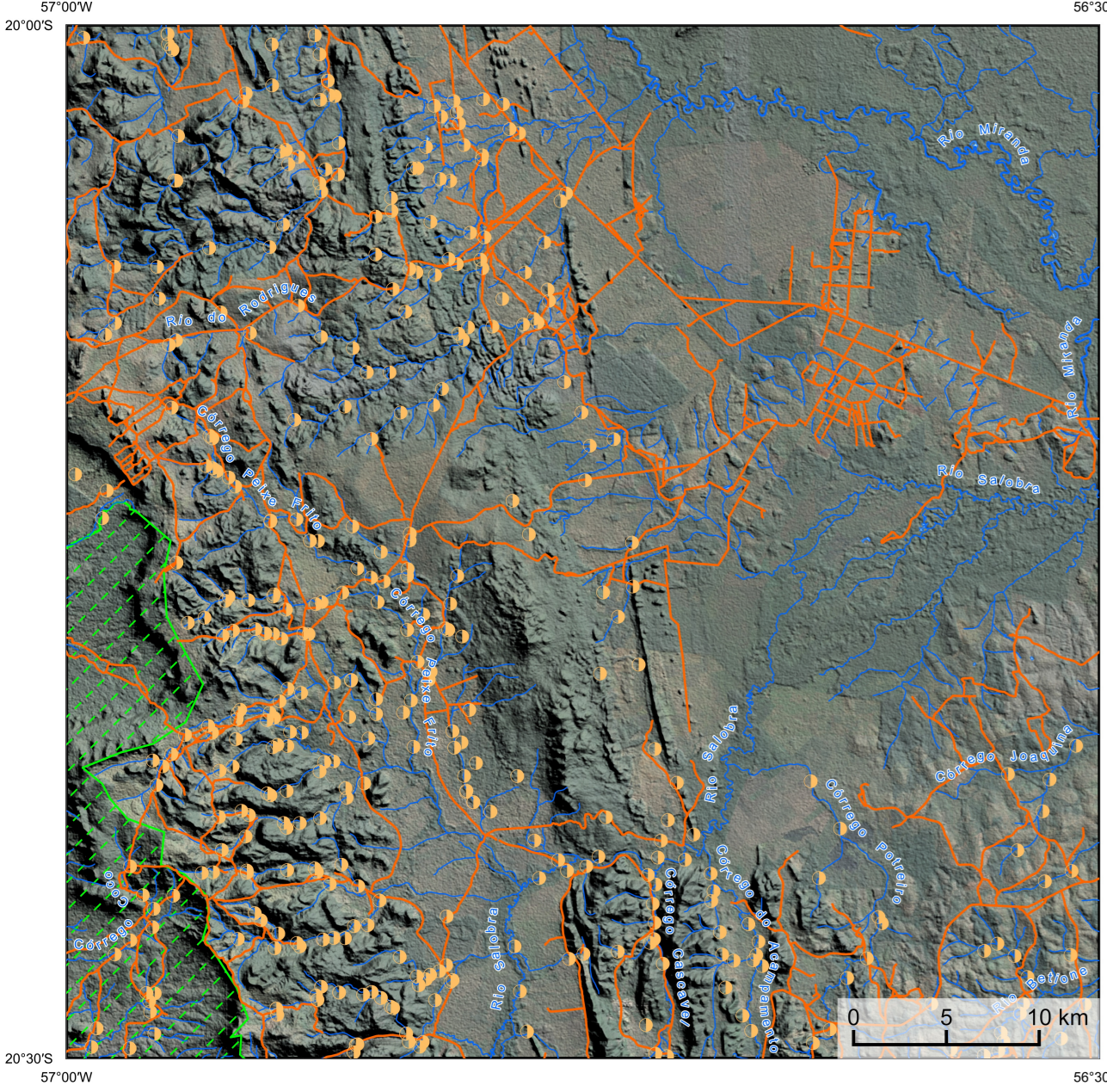
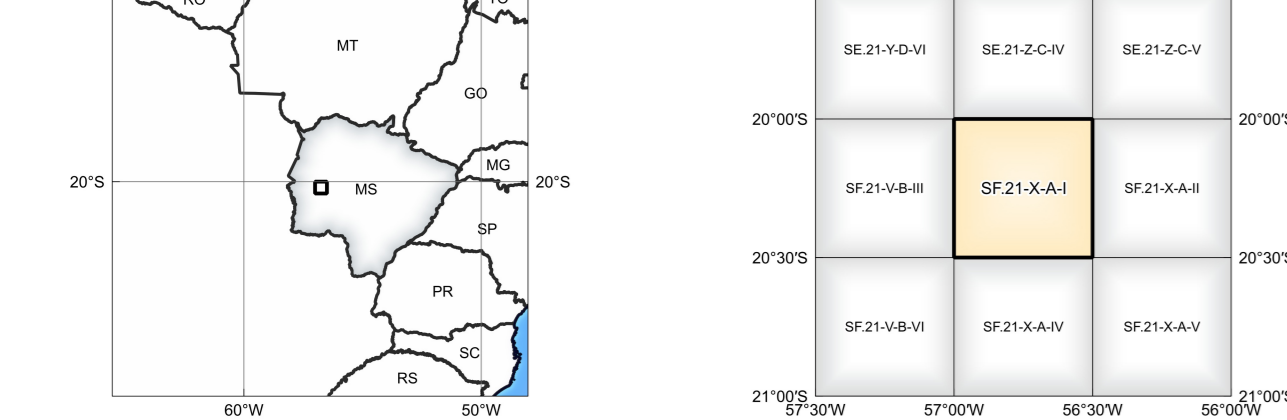
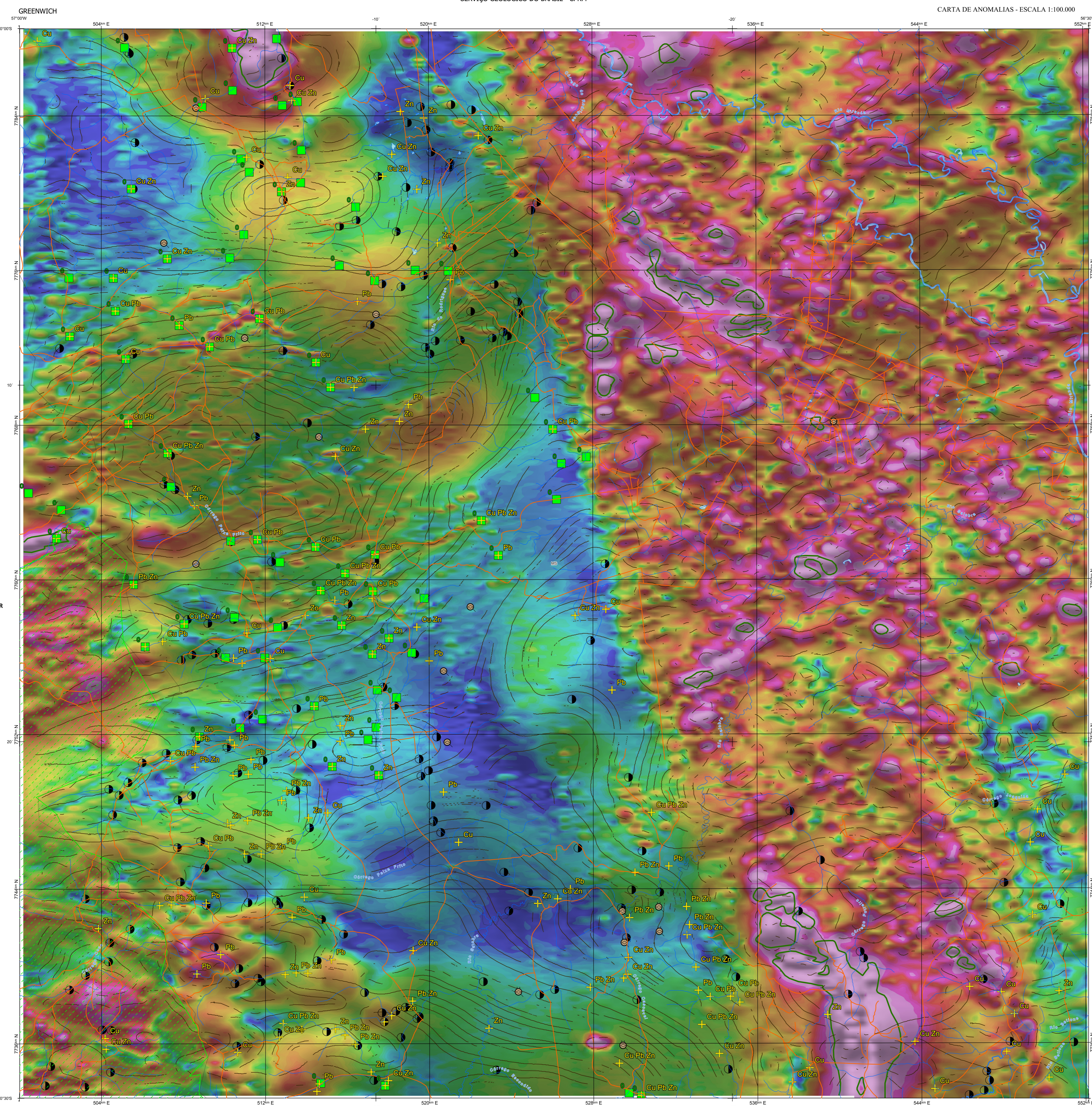
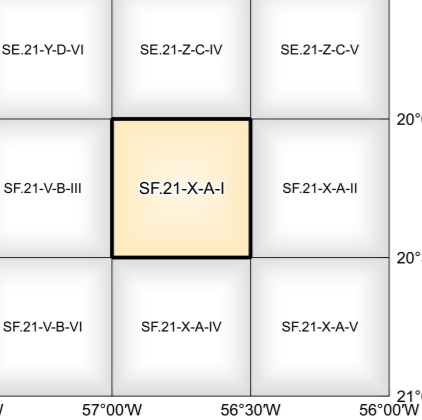


Imagem Google Earth - Julho 2022

### 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 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 apoiada por um banco de dados de imagens geológicas, geológicas, geoquímicas e de recursos minerais, disponibilizado no site do Serviço Geológico do Brasil - CPRM.

O banco de dados aerogeométrico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Bombo-Porto Murinho, adquirido no ano de 2009, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Este projeto possui posicionamento entre as linhas de voos de 500 m na direção norte-sul e altura média de voos de 100 m. Linhas de contornos 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 voos uma altura magnetométrica a cada 5 m em uma linha geomagnética a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) inclui com a Indução do Gradiente Anômalo (IGA) - HANS, PRINCIPAL, tem como objetivo realçar os pontos fortes desses dois tipos. Dentro os filtros dados, o GT apresenta a maior correlação com a geologia de superfície; porém, a perda de correlação com a profundidade é relevante. Como a USA equilibra as fontes profundas às superficiais 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 (CRACINELLI & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para a análise do mapeamento geológico utilizando machine learning para acelerar a cartografia geológica. A resolução e qualidade dos resultados geológicos está diretamente relacionada aos dados de entrada. Foi utilizado como dados de entrada levantamentos aerogeométricos com 300 m de espaçamento de linhas de voos e interpolados em grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 dos bandos 2 (10450 - 0,215 µm), 3 (0,225 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 6 (1,360 - 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 faixas 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), levando em que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com visões de interpretação.

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 pasta e acondicionadas em sacos de pano, sacos naturalmente e pulverizadas - 20µm. Foram enviadas para análise para 37 elementos por ICP-MS por digestão de água régia, e para Au por fire assay nos laboratórios da ITS - Intertek Testing Services - Bondar Clough 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 pirras de ouro no Laboratório de Análises Minerais do SGB-CPRM nas Superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque mineralógico foram selecionados por contagem pontual de ouro aluvionar.

Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações de destaque para os elementos Au, Cu, Pb, 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 sinérgia para identificar as descontinuidades magnéticas (KÖHLER et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas rígidas, e limites de domínios magnetométricos. Indica-se que 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.

CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, T., & GUERTRIN, 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/10.1145/2939729.2939785>.

COSTA, L. S., 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., J. D. O., 2020. Lithological anomalies detection through Random Forest regression. *Exploration & Geophysics*. <https://doi.org/10.1080/00147888.2020.1723287>.

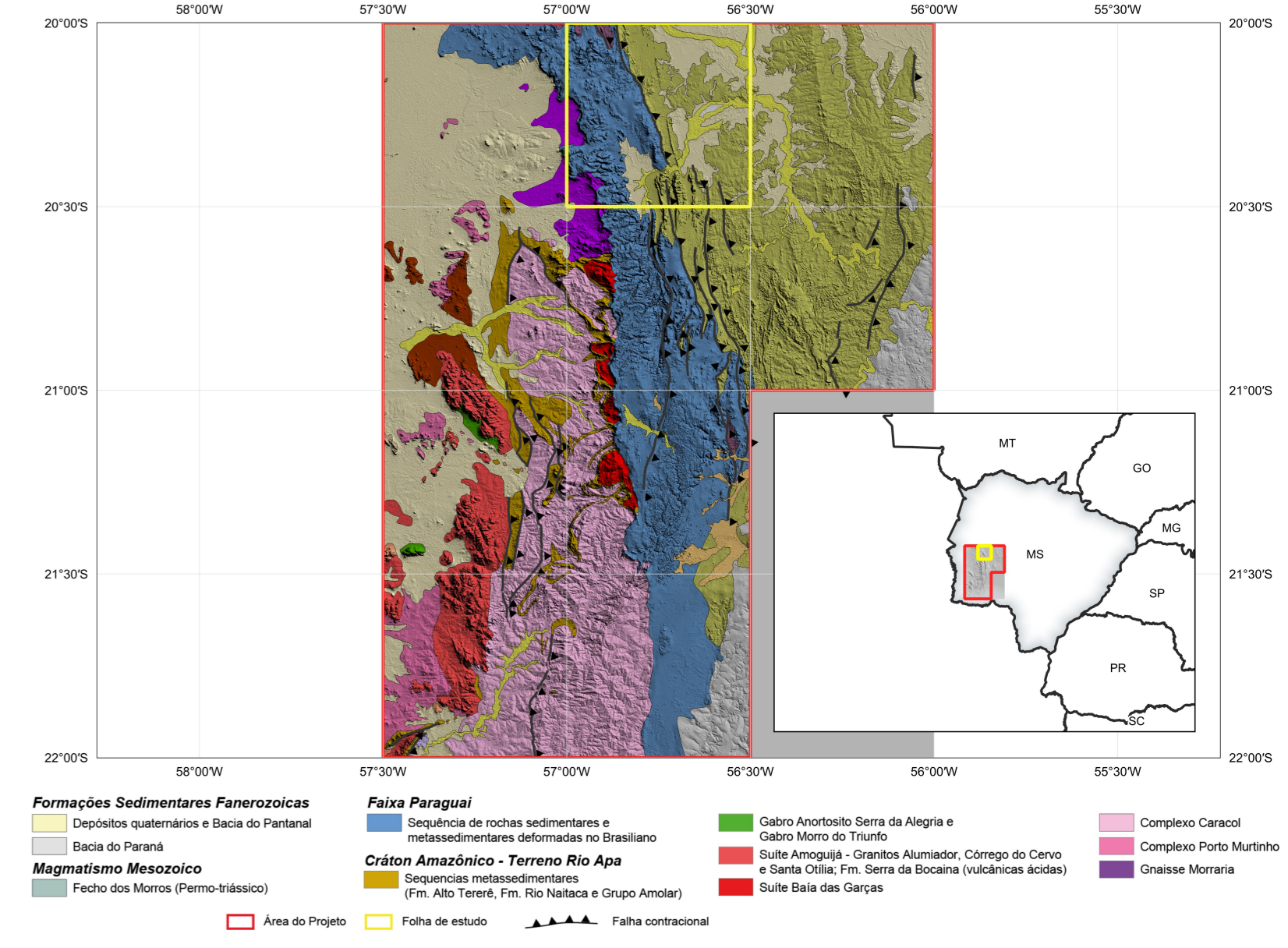
CRACINELLI, M. J., READING, A., 2014. Geological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 63, p. 22-33.

KÖHLER, E.J., DENTON, H., ANDERSON, J. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences*, 34, 1505-1513.

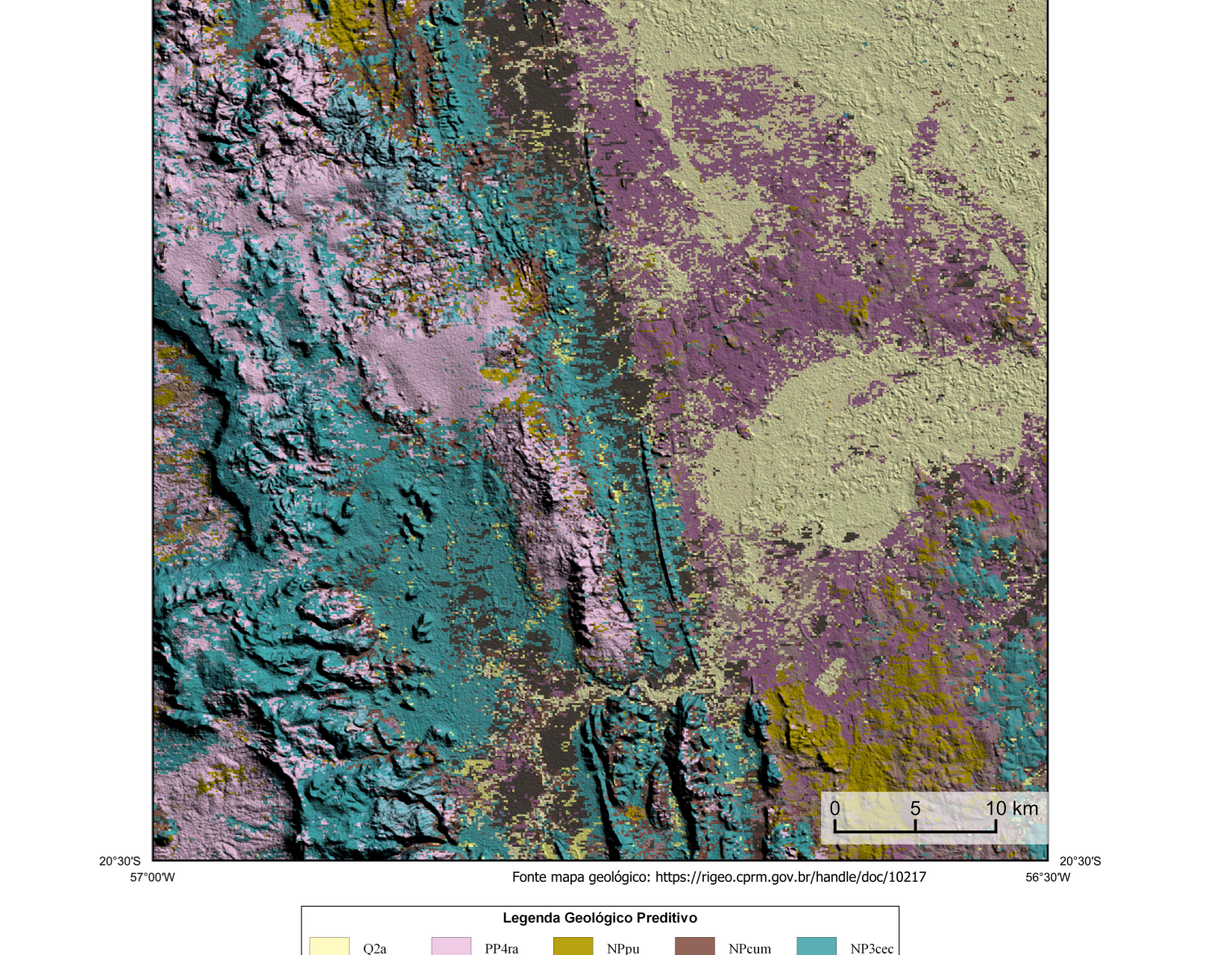
AVISO LEGAL

O usuário disponibilizada nesta carta ("Carta") 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 Contorno atenda ou se adequar às necessidades de todos os usuários; (ii) que o Contorno e o acesso a ele estejam totalmente livres de falhas; (iii) a total precisão de qualquer dado ou informação contida no Contorno, apesar das precauções de projeto 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 Contorno. Da mesma forma, o SGB-CPRM não representa, diretos, prepostos, empregados e acionistas não respondem pelo uso do Contorno, e nem por quaisquer informações contidas no Contorno. O usuário assume a responsabilidade pelo uso do Contorno, e não se responsabiliza por quaisquer informações contidas no Contorno. O Contorno não constitui aconselhamento de investimento, transação, fiscal ou jurídico, tampouco prevê recomendações relativas a investimentos de qualquer natureza, de qualquer natureza. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Contorno deve fazer a devida referência bibliográfica.

### ENCARTE GEOTECTÔNICO



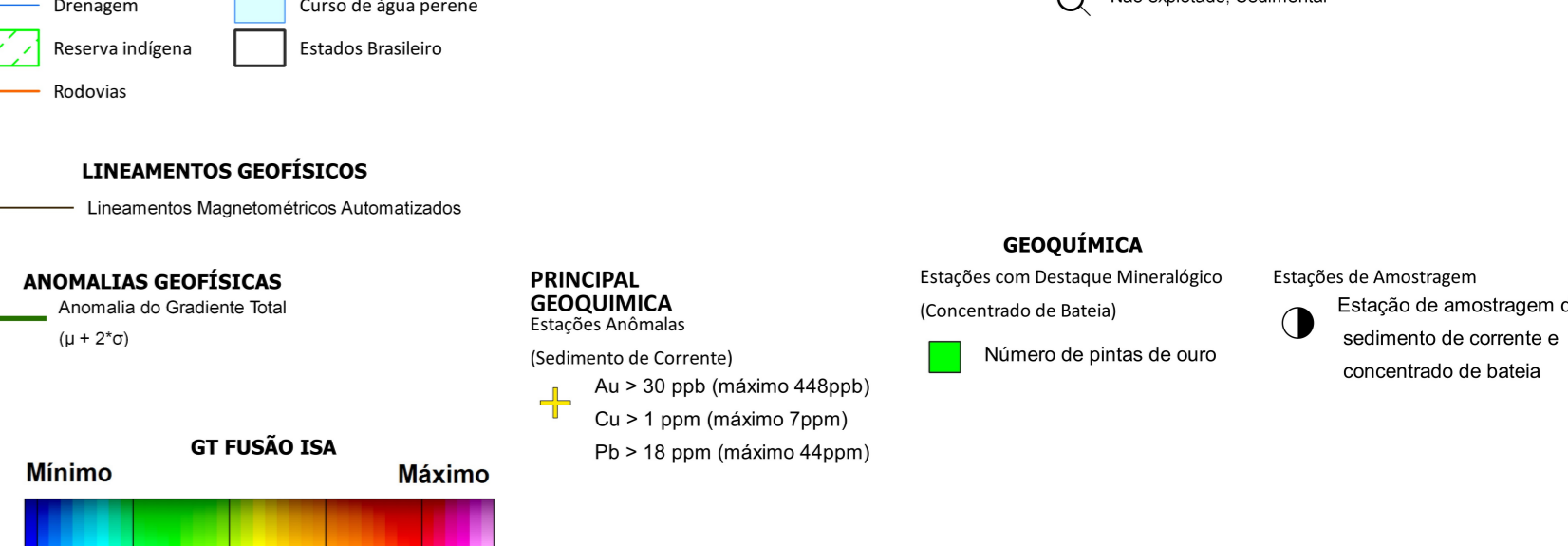
### ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



Legenda Geológica Preditiva

|      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| Qz   | PPm   | NPh   | NPhm  | NPhsc |
| Olp2 | NPhv  | NPhvc | NPhvc | NPhsc |
| Olp1 | NPhvs | NPhvc | NPhvc | NPhsc |

### RECURSOS MINERAIS



CRÉDITOS DE AUTORIA

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Marcos Vinícius Ferreira  
Vicente de Paula Frato  
Rafael Correa  
Daviilson de Jesus  
Vinícius Carlos Ferrari  
Dulaine Bandeira Echeverri  
Márcio Silva Siqueira  
Maurício Parais Silva

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
Adolfo Sabatini

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
(Convênio de Bateria)

DIRETOR PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM  
Cassiano de Souza Alves (Interim)

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
Marco José Remédio

DIRETORIA DE HIBRIDOGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
Alice Silva de Cailliau

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Cassiano de Souza Alves

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENÉTICA  
Paulo Álvaro Romanel

COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
Valter Rodrigues Santos-Schubert  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS  
Marcelo Estevão Almeida  
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA  
Patrick Araújo dos Santos  
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA  
Guilherme Fontana da Silva  
DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOFÍSICA  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA  
Sérgio de Carvalho Melo

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PINTO, L.G.R., FERREIRA, M.F., PINTO, V.P., CORRÊA, R., LIMA, R.P., REIS, D., FERREIRA, V.C., FERREIRA, D.M., SANTOS, M.S., SILVA, M.F. Carta de anomalias, folha SF.21-X-A-1, do Plano Aerogeométrico do Brasil, SGB-CPRM, 2022, mapa color, Escala 1:100.000.

CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

PINTO et al., 2022

### CARTA DE ANOMALIAS

