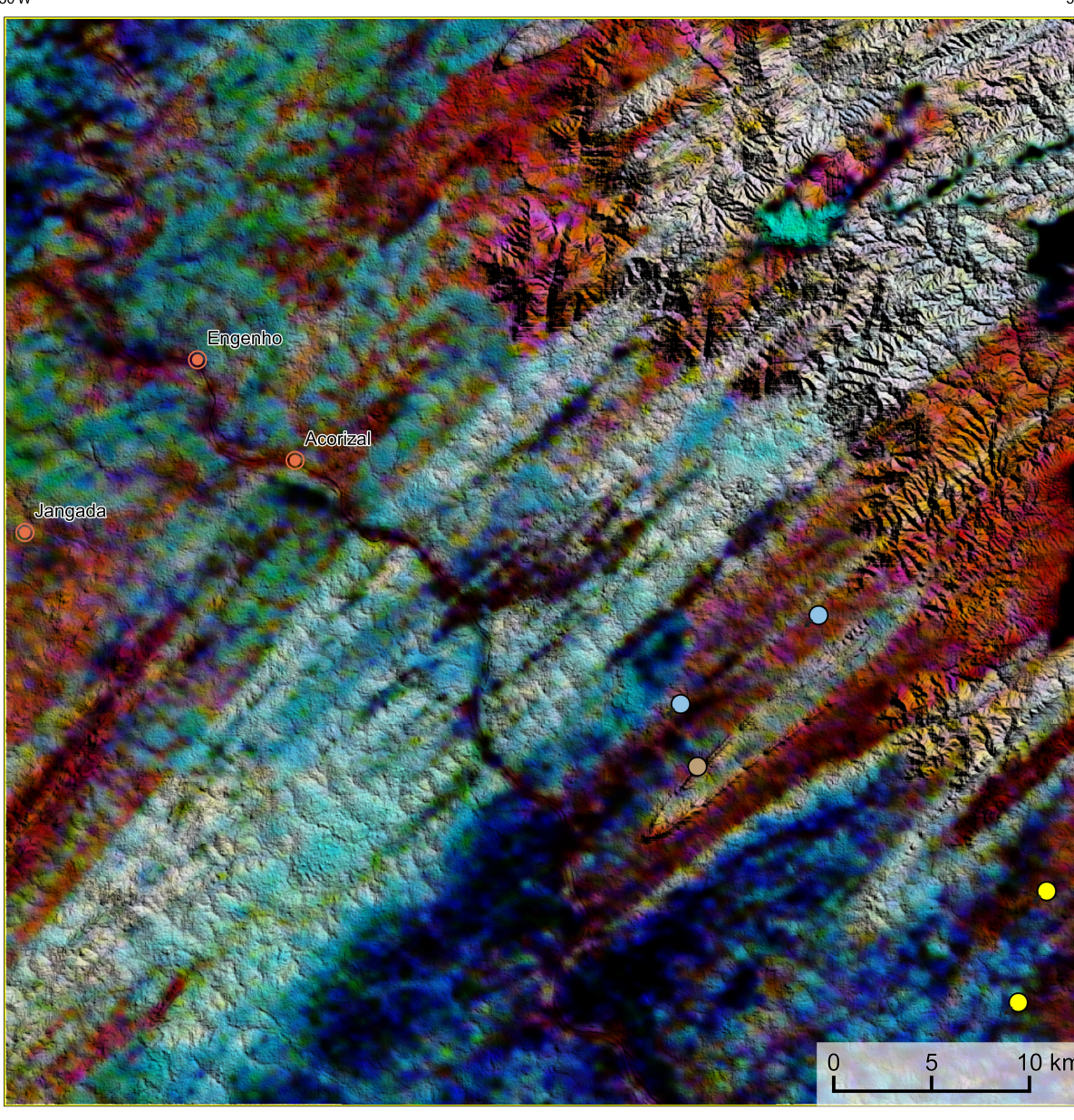
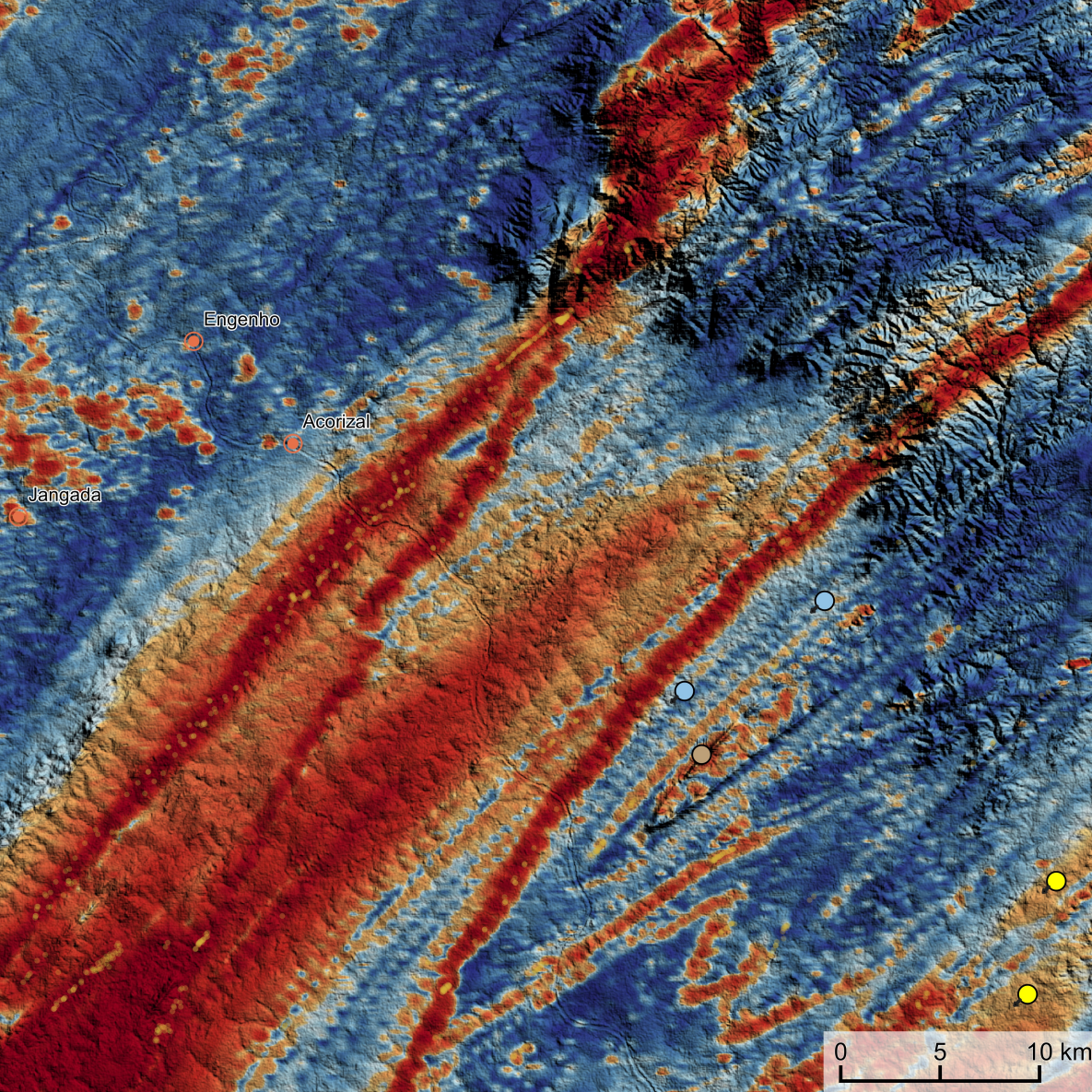


**AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)**



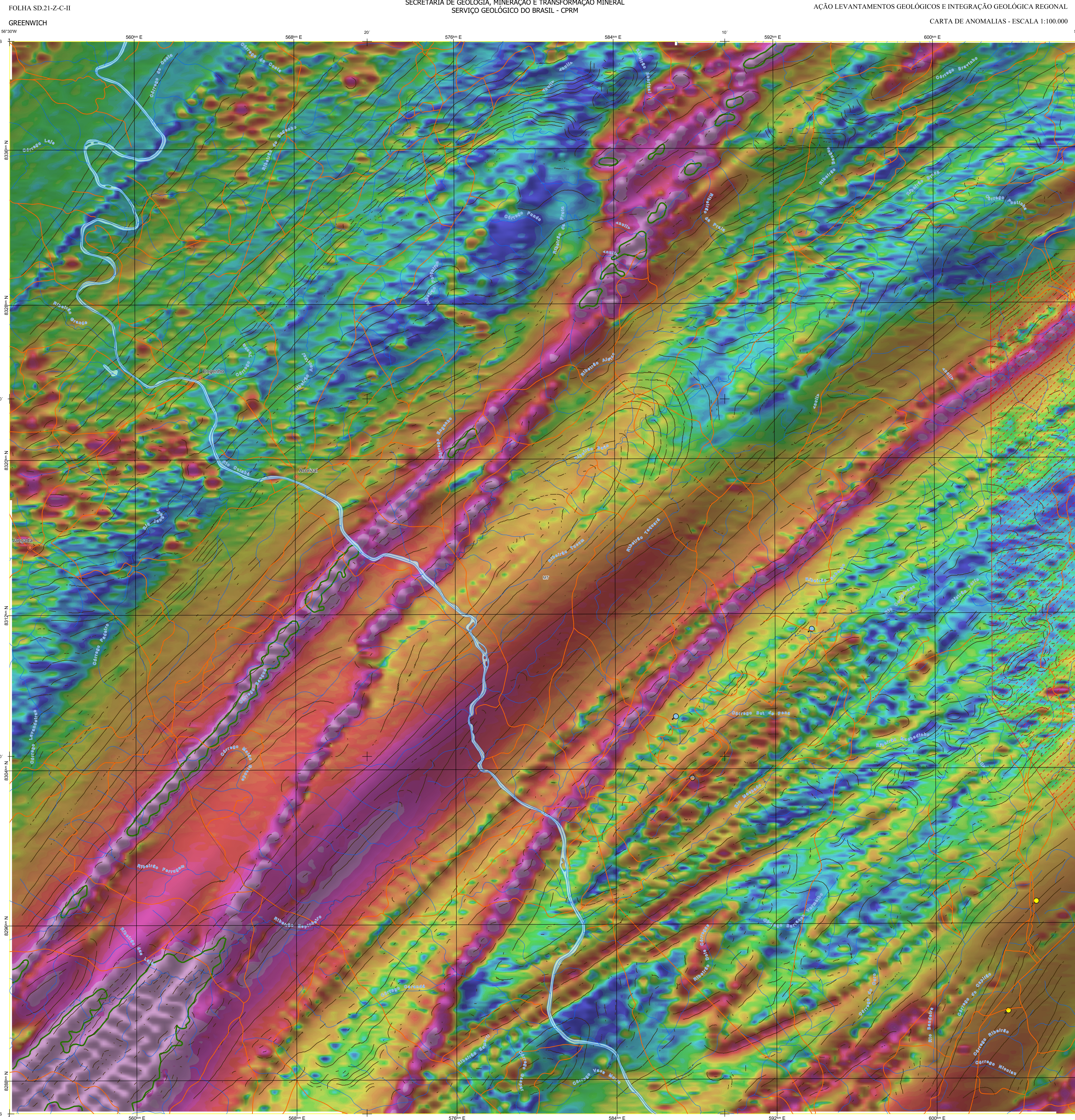
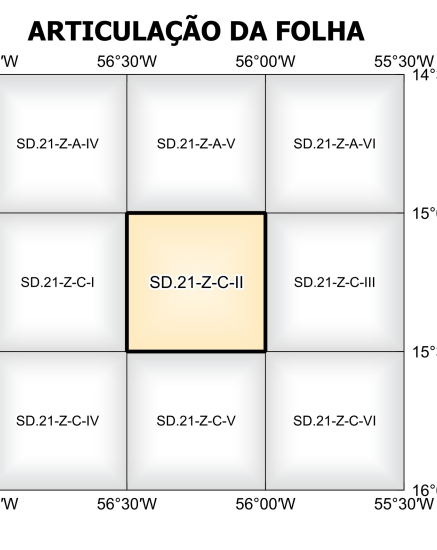
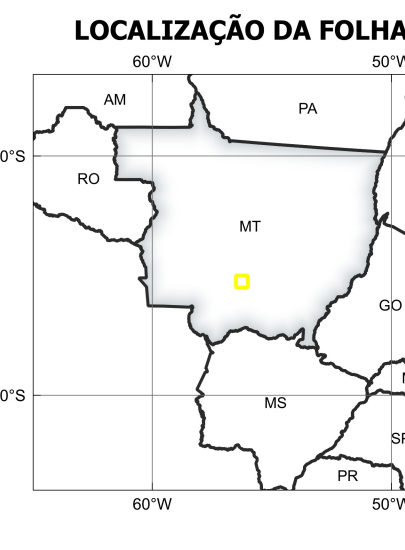
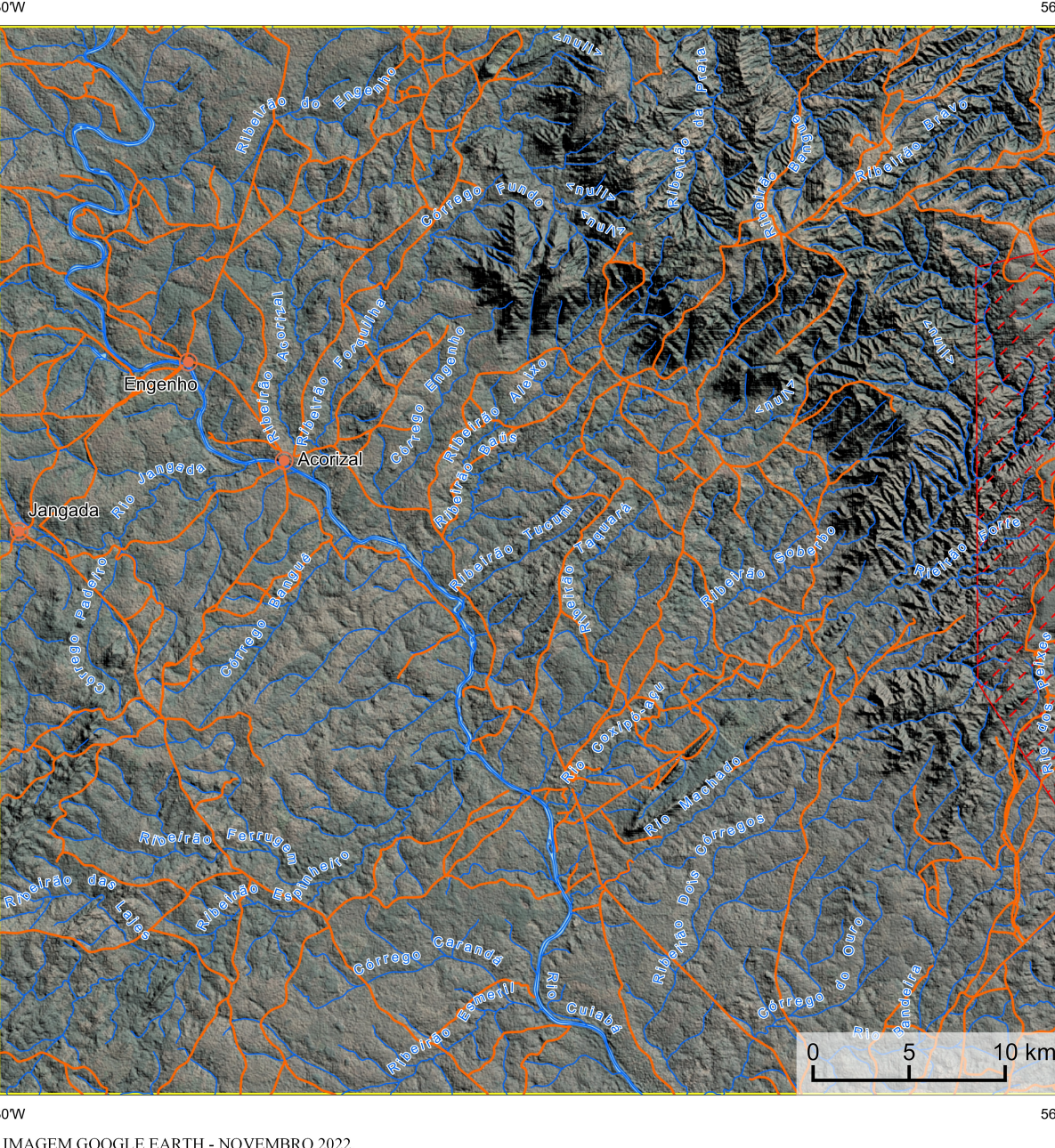
Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados com as cores vermelho (K%), verde (Th) e azul (U) (K-eTh-eU). O espectro de cores varia desde o branco, quando predominam as maiores concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos valores 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 visível e a interpretação é simplificada. Todavia, dimensões horizontais na anomalia em relação ao corpo causativo são exageradas. Recomenda-se a utilização deste produto para realizar a distribuição de radioelementos magnéticos na área, e também como fonte de simplificação e interpretação dos mesmos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético analítico para estimar 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**



**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 designado "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 Mato Grosso - Área II, adaptado no ano de 2008, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Este projeto possui espaçamento entre as linhas de voo de 500 m na direção norte-sul e altura média de voo de 100 m. Linhas de contorno 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 gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) inclui com a Indução do Gradiente Anômalo (ISA) - HAFN PRINCIPAL, tem como objetivo realçar os pontos fortes desses dois tipos. Dentre os filtros dados, o GT apresenta a maior correlação com a geologia de superfície; porém, a perda de resolução com a profundidade é relevante. Como a ISA equilibra as fontes profundas às superficiais, esse problema do GT é minimizado. Dessa 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 demais verticais permite ao usuário ter uma leitura qualitativa das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRACINELLI & REAZING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para o auxílio do mapeamento geológico utilizando machine learning para auxiliar 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 300 m de espaçamento de linhas de voo e interpolados em grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 dos bandos 2 (0,450 - 0,515 µm), 3 (0,555 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 6 (1,560 - 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), levando em que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com visões de interpretação.

Os dados geofísicos estão disponíveis no Sistema de Geoinformações do Serviço Geológico do Brasil (GeoSIB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com pasta e acondicionadas em sacos de pano, secas 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 pírcas de ouro nos Laboratórios de Análise Mineral 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 geológica 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.

O método de extração automática de linhas e dividido em duas etapas: i) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais, ii) detecção de simetria para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLLEN et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas rasas, e limites de domínios magnetométricos. Indica-se os levantamentos 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., & 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/10.1145/290972.2939785>.

COSTA, L. S. L., 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.

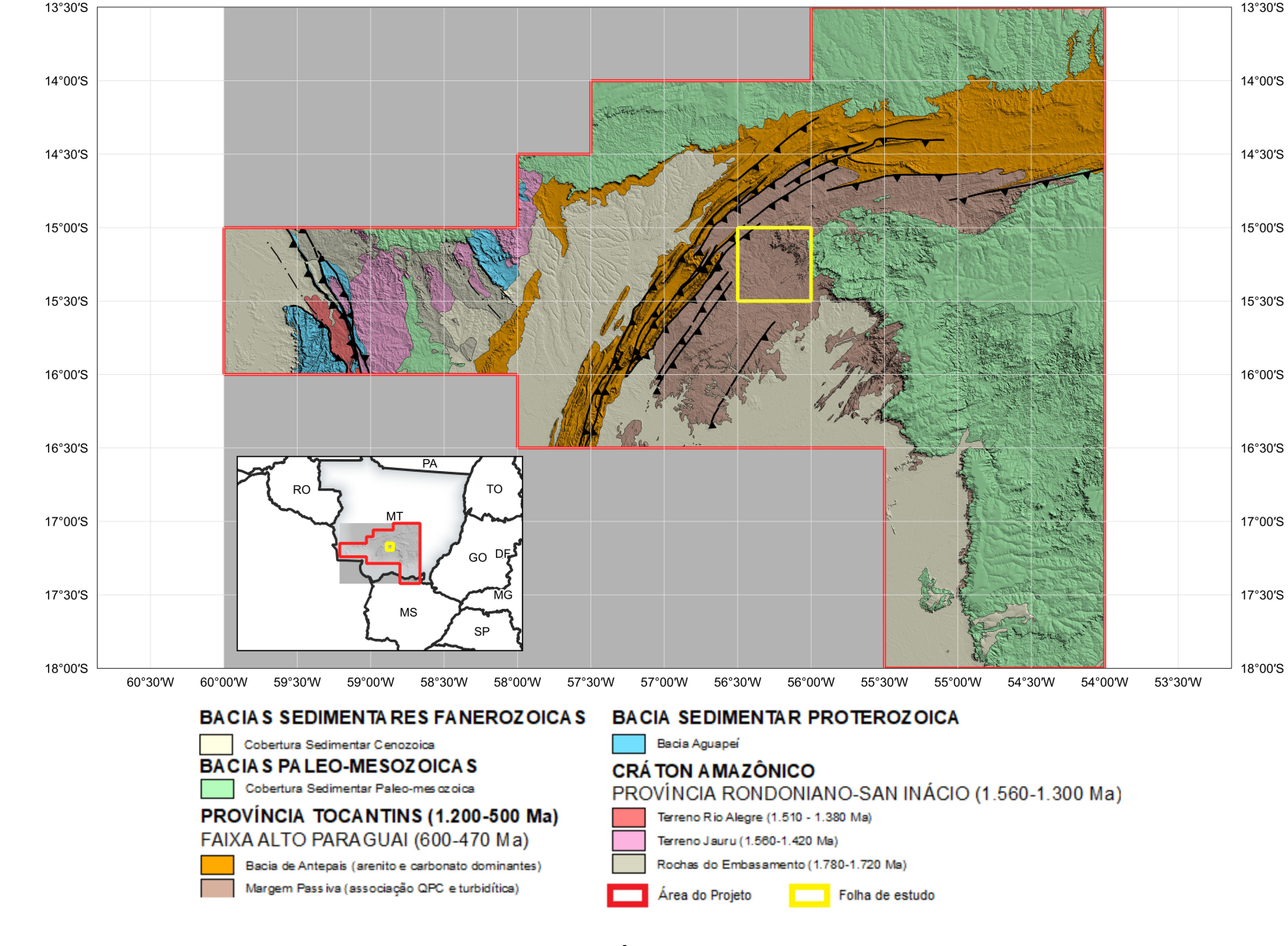
COSTA, L. S. L., SERAFIM, J. C. D. O., TAVARES, F. M., POK O., H. J. D. O., 2020. Lithium anomalies detection through Random Forest regression. *Geophysics*. <https://doi.org/10.1006/12385.2020.172387>.

CRACINELLI, M. J., REAZING, 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.

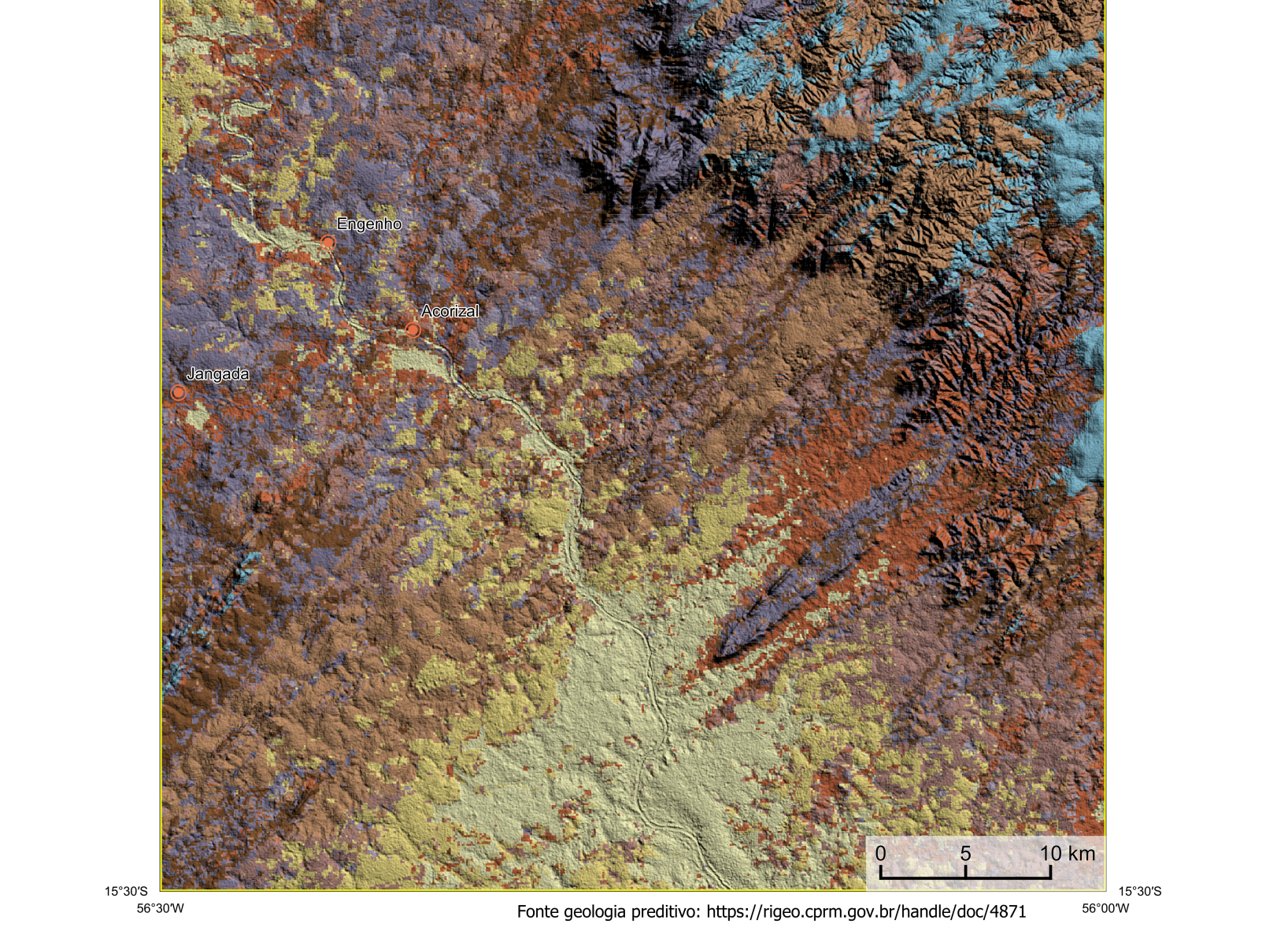
HOLLEN, E.J., DENTON, M., JONES, P. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences*, 34, 1505-1512.

AVISO ILEGAL  
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 adequa às necessidades de todos os usuários; (ii) que o Conteúdo e o acesso a ele estejam isentos de erros 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, diretores, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais inconsistências ou omissões contidas no Conteúdo. Os usuários, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não respondem pelo uso do Conteúdo, e agree que os usuários utilizam sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou buscam aconselhamento de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco prevê recomendações relativas a investimentos de qualquer natureza, de investimentos ou negócios privados. Por fim qualquer falha, omissão ou erro que surtir o Conteúdo não fará a omissão de responsabilidade bibliográfica.

**ENCARTE GEOTECTÔNICO**



**ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO**



Fonte geologia preditivo: <https://riego.cprm.gov.br/handle/doc/4871>

**RECURSOS MINERAIS**

- Substância e Status
- Ouro, Garimpo
- Argila, Mina
- Diamante, Garimpo
- Calcário, Mina

**ANOMALIAS GEOFÍSICAS**

- Linhas de Gradiente Total (G + 2σ)

**SEM AQUISIÇÃO DE DADOS GEOQUÍMICOS PARA A FOLHA**

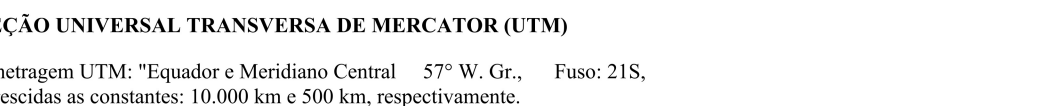


- CRÉDITOS DE AUTORIA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Marcos Vinícius Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Cerqueira  
Dedson de Jesus  
Aryane Carolina Forman  
Dilaine Bandeira Eberhardt  
Michele Silva Sampaio  
Márcio Ferreira da Silva
- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**  
PINTO, L. G. R.; FERREIRA, M. V.; FERREIRA, R. T.; JESUS, D.; FERREIRA, V. C.; EBERHARDT, D. R.; SAMPAINETTI, M. S.; SILVA, M. F. *Carta de Anomalias, Folha SD.21-Z-C-II*. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2022. mapa color, Escala 1:100.000.
- CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA**  
PINTO et al., 2022
- MINISTRO DE MINAS E ENERGIA**  
Adolfo Sachsida
- SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
Lúcia Mascarenhas Santiago  
**DIRETOR PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM**  
Castano de Souza Alves (Interim)
- DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**  
Márcio José Remédio
- DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**  
Alice Silva de Caillou
- DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**  
Castano de Souza Alves
- DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENÉTICA**  
Paulo Álvaro Fontenele
- COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**  
Valter Rodrigues Santos-Schubert
- DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS**  
Marcelo Esteves Almeida
- DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA**  
Patrick Araújo dos Santos
- DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA**  
Guilherme Fontes da Silva
- DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOFÍSICA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
- DIVISÃO DE GEOQUÍMICA**  
Silvana de Carvalho Melo

**CARTA DE ANOMALIAS**

**FOLHA SD.21-Z-C-II**

ESCALA 1 / 100.000



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

2022