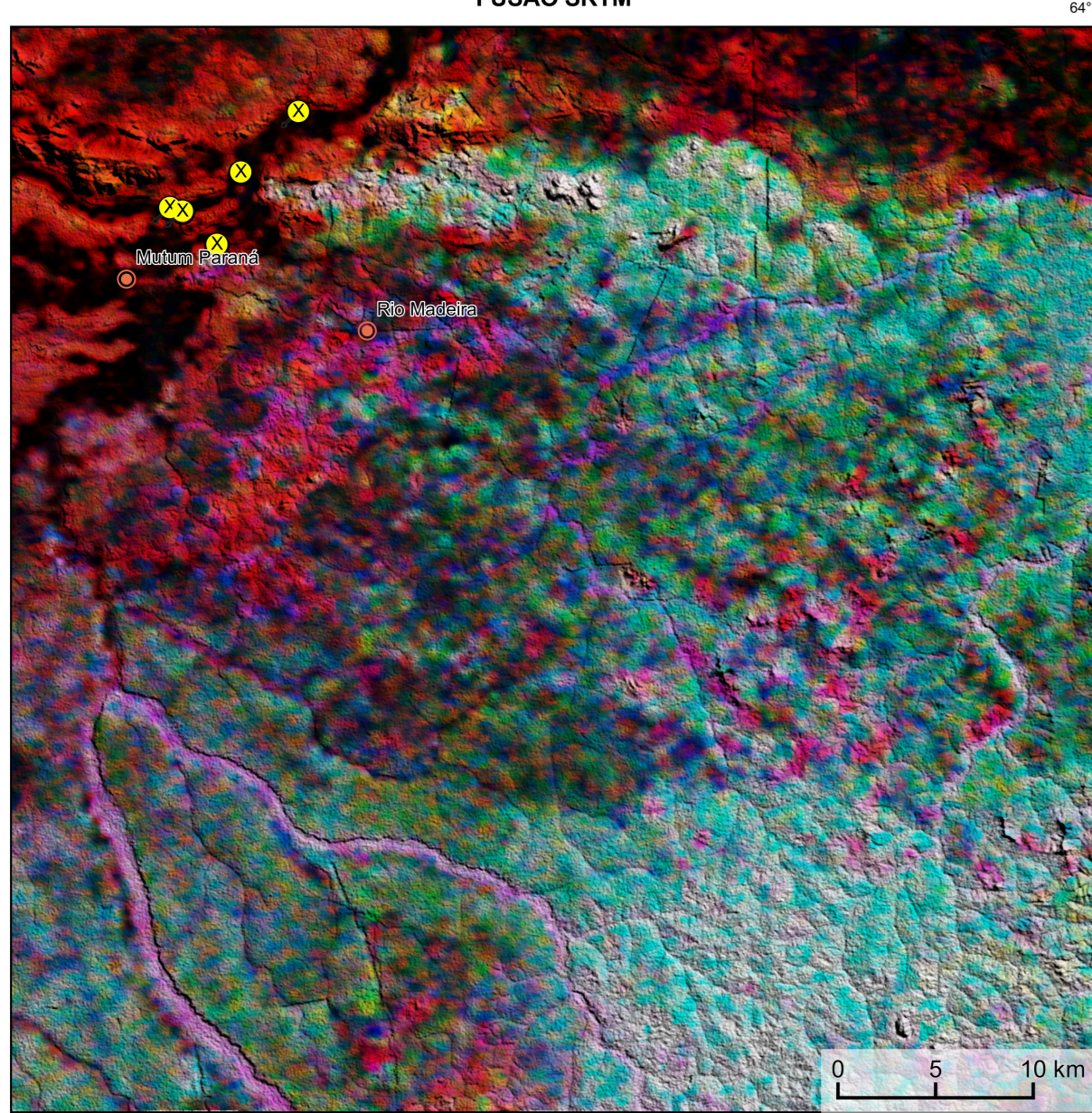
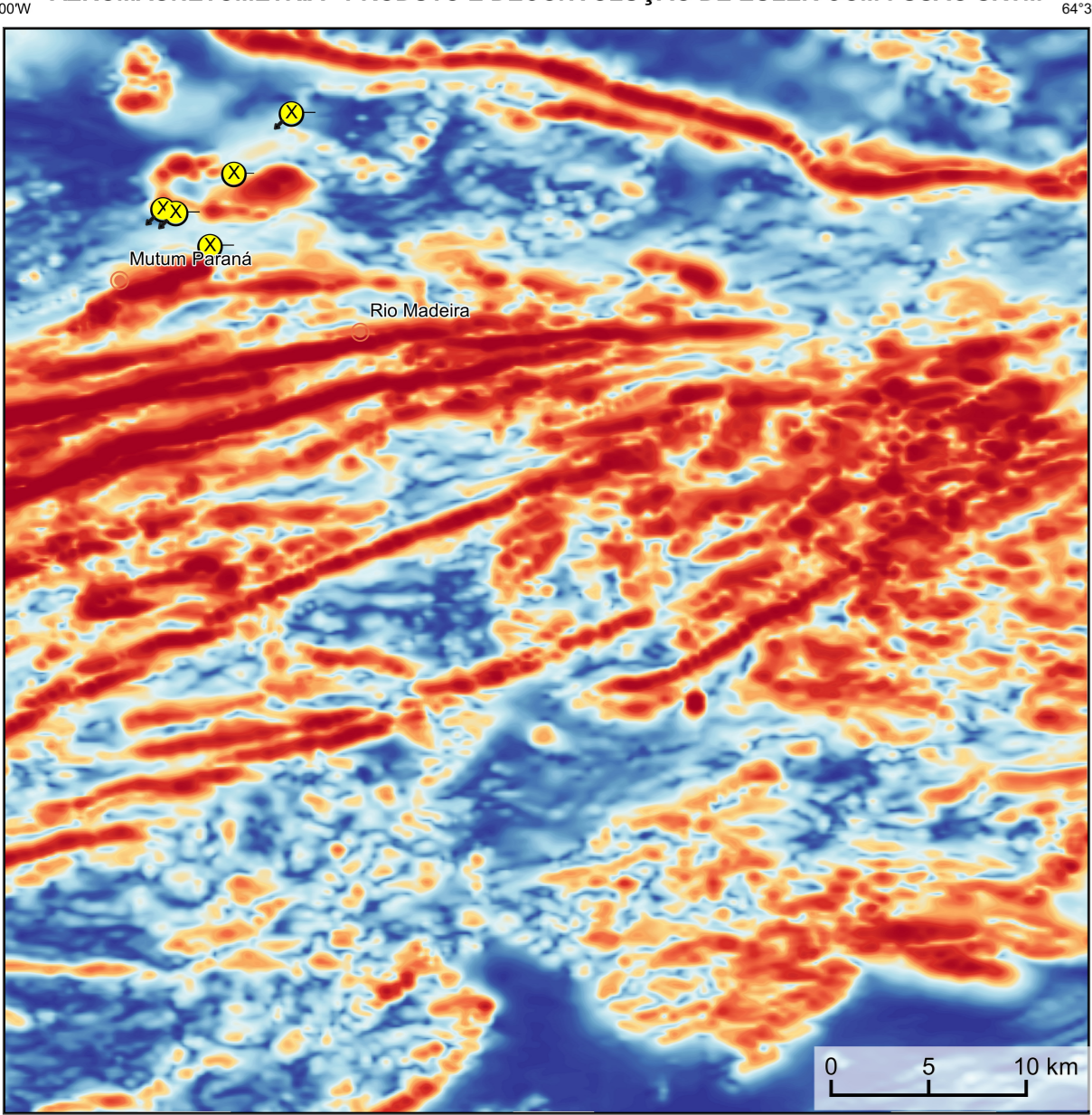


AEROGAMAESPECTROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB (K-eTh-eU) COM FUSÃO SRTM



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionando-os com as cores vermelha (K-red), verde (Green) (Th) e azul (Blue) (U). O espectro de cores varia desde o branco, quando coincide as máximas concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos teores relativos.

AEROMAGNETOMETRIA - PRODUTO E DECONVOLUÇÃO DE EULER COM FUSÃO SRTM



O PRODUTO é gerado a partir de processamentos que ressaltam enriquecimentos nos teores de potássio e urânio em associação com o aumento da susceptibilidade magnética em subsuperfície. Estes processamentos compreendem: urânio anômalo (Ud; COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (Kgr*GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (U*GT). Os produtos entre o gradiente total e o potássio/urânio resultam o aumento da susceptibilidade magnética associada a elevados valores de radioelementos. O PRODUTO pode ser formulado matematicamente como: $Ud * Kgr * U * GT^2$, onde altos valores (em vermelho) representam a alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para prevenir diferença de peso entre os processamentos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético anômalo 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 da área.

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

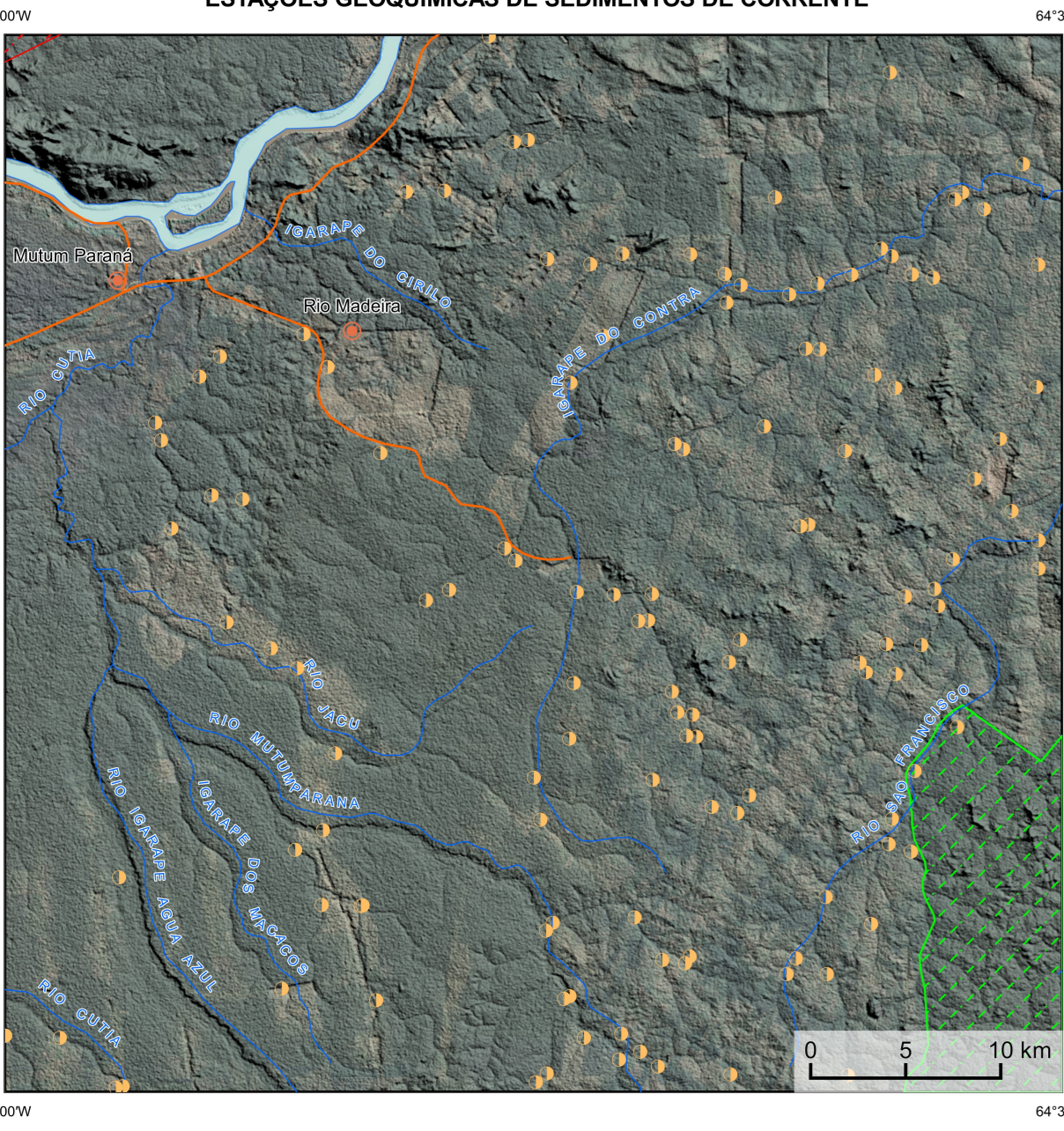
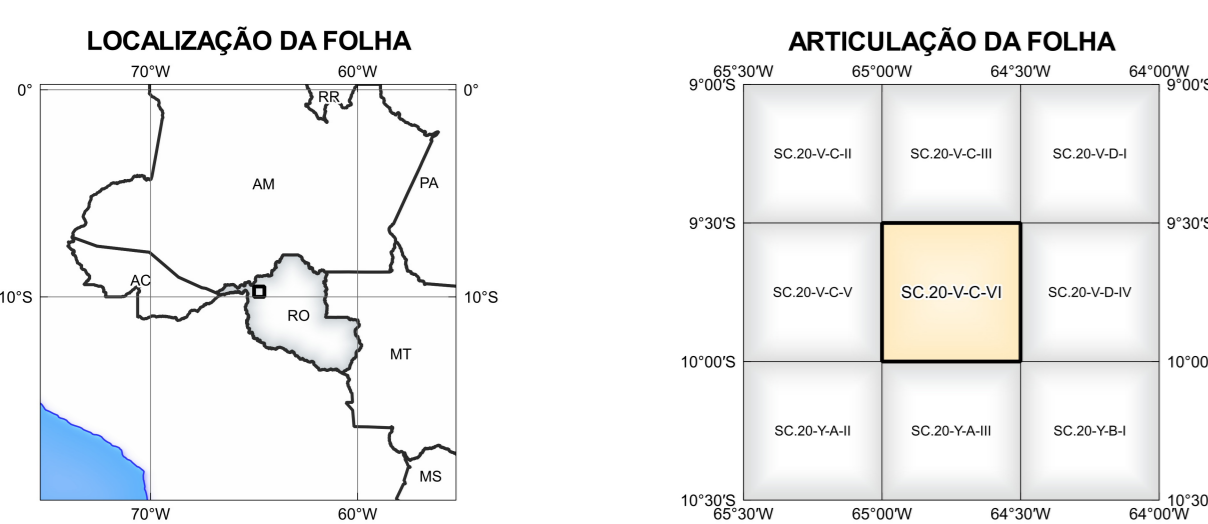
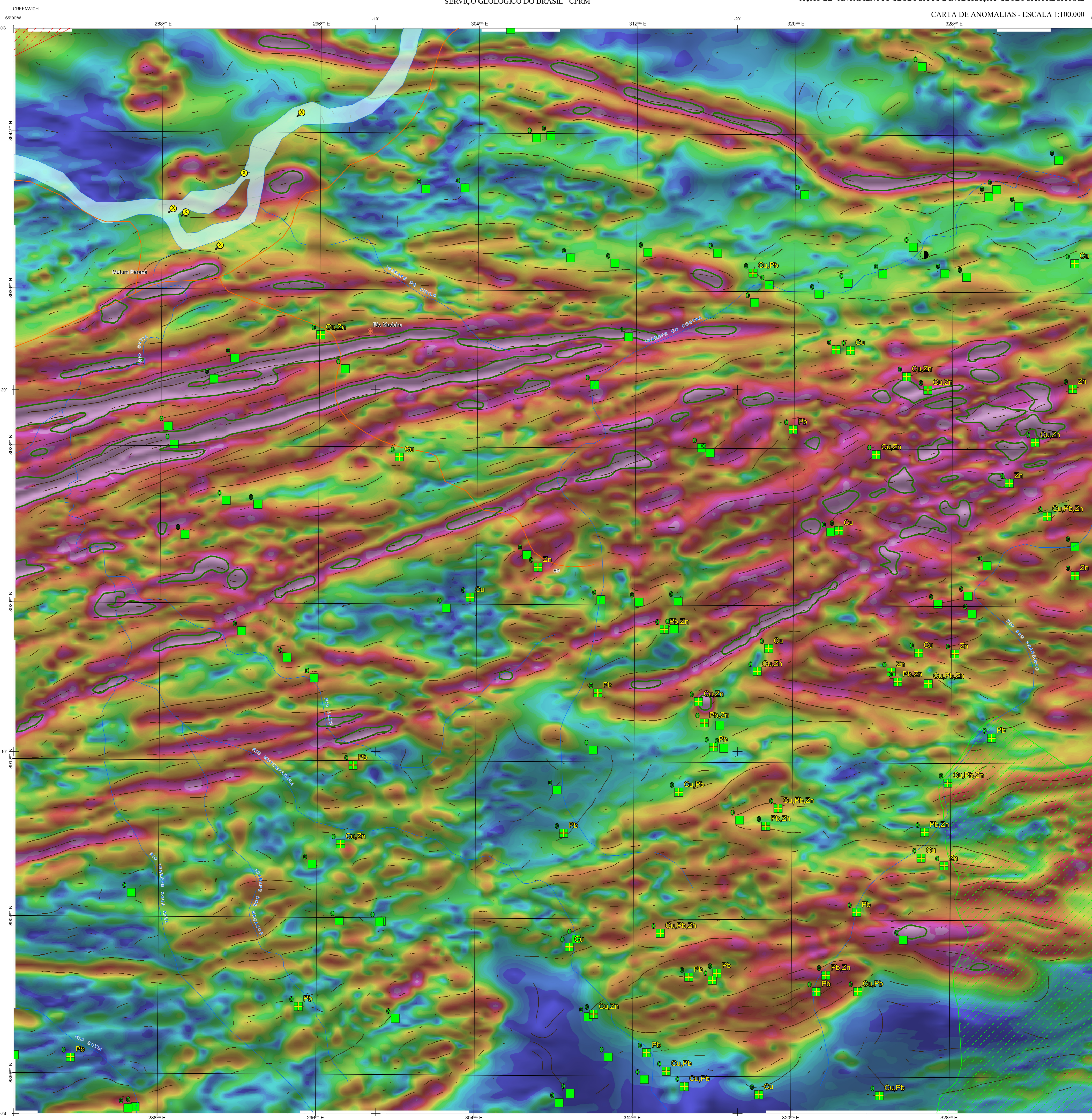


IMAGEM GOOGLE EARTH - NOVEMBRO 2021.



FOLHA SC.20-V-C-VI



NOTA TÉCNICA

Com o objetivo subsidiar 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, geocímicas 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 Aerogeofísico Modernizado, adquirido no ano de 2015, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse 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 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 gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) binária com a Inclinação do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL - tem como objetivo ressaltar os pontos fortes desses dois filtros. Dentro os filtros 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 equilibra as fontes profundas, esse problema do GT é mitigado. Desta forma, além de 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 (CRACKNELL & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTES 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 aerogeofísicos com 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpoladas em grid com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoriamento remoto Landsat 8 das bandas 2 (0,45 - 0,51 µm), 3 (0,52 - 0,60 µm), 4 (0,63 - 0,68 µm), 8 (1,36 - 1,86 µm) e 7 (2,10 - 2,30 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:250k, utilizada como target (alvo), a metodologia consiste em resampolar todos os dados em folhas 110k e ajustar qualquer diferença de projeção geográfica, bem como resampolar todas as imagens para a menor resolução dos dados.

Os dados geocímicos estão disponíveis no Sistema de Geocímicas do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com pontos e acondicionadas em sacos de pano, secas naturalmente e pulverizadas - 200µ. Foram enviadas para análise para 37 elementos por ICP-MS por digestão de baixa resolução (1.20k), fazendo com que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com vies de interpretação.

As amostras de concentrações 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 ríca semiquantitativa e contagem de pontas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaques mineralométricos foram selecionados por conterem partículas de ouro elevadas.

Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações destaques 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 lineamentos é dividido em duas etapas: i) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais; ii) detecção de sinema para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLDEN et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas normais, e limites de domínios magnetométricos. Indica-se os lineamentos automatizados como um que 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.

CHEN, T., & QUÉSTRIN, C. 2016. XGBocst: 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/10.1145/2903672.2903765>

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 Cincinzo Lineament, Ceará State, Brazil. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, v. 2, n. 1, p. 20-36, 2019.

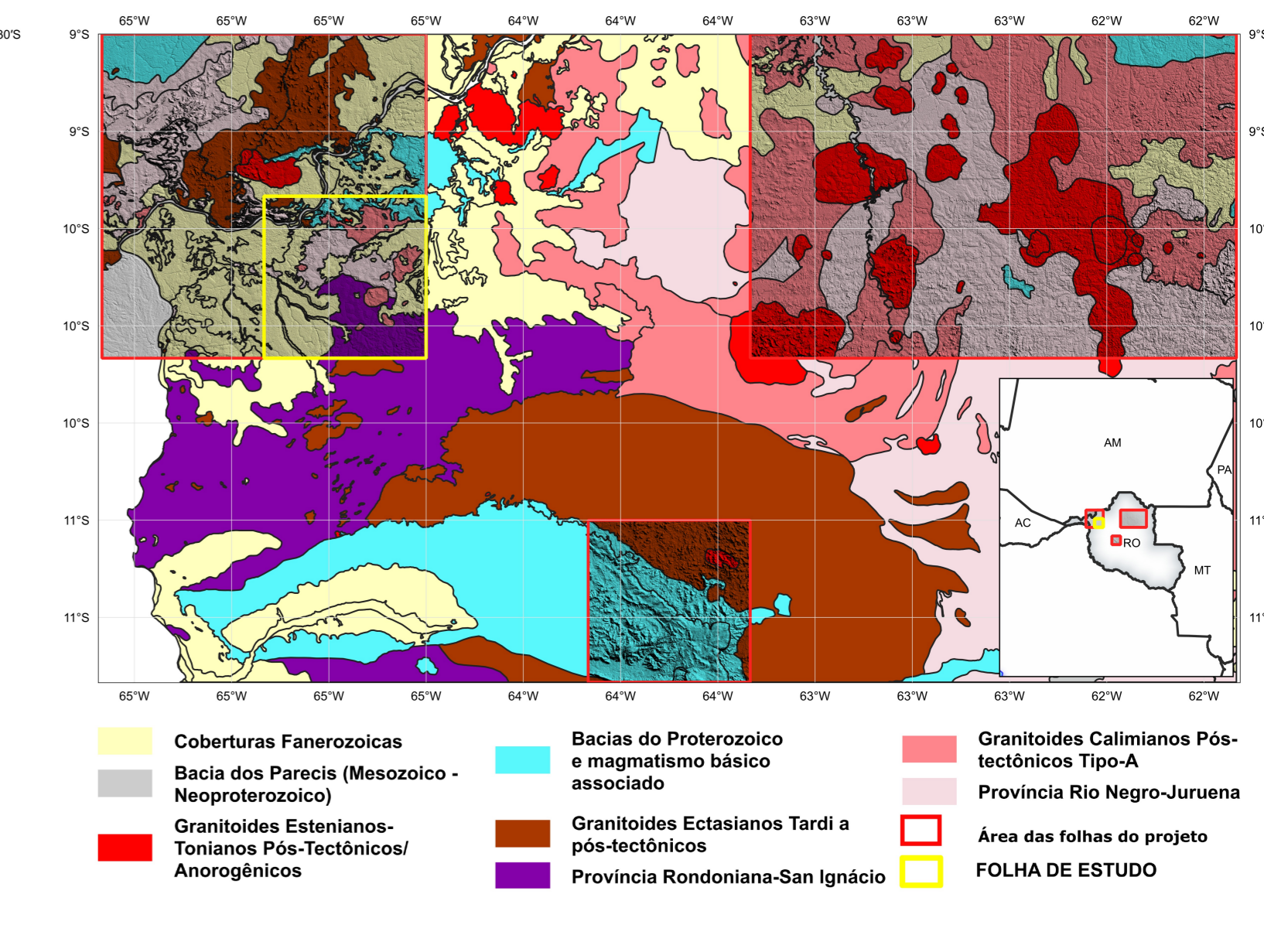
CRACKNELL, M. J., READING, A., 2014. Geophysical mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 63, p. 22-33.

HOLDEN, E. J., DENNIS, M., NOWEN, P. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences* 34, 1505-1513.

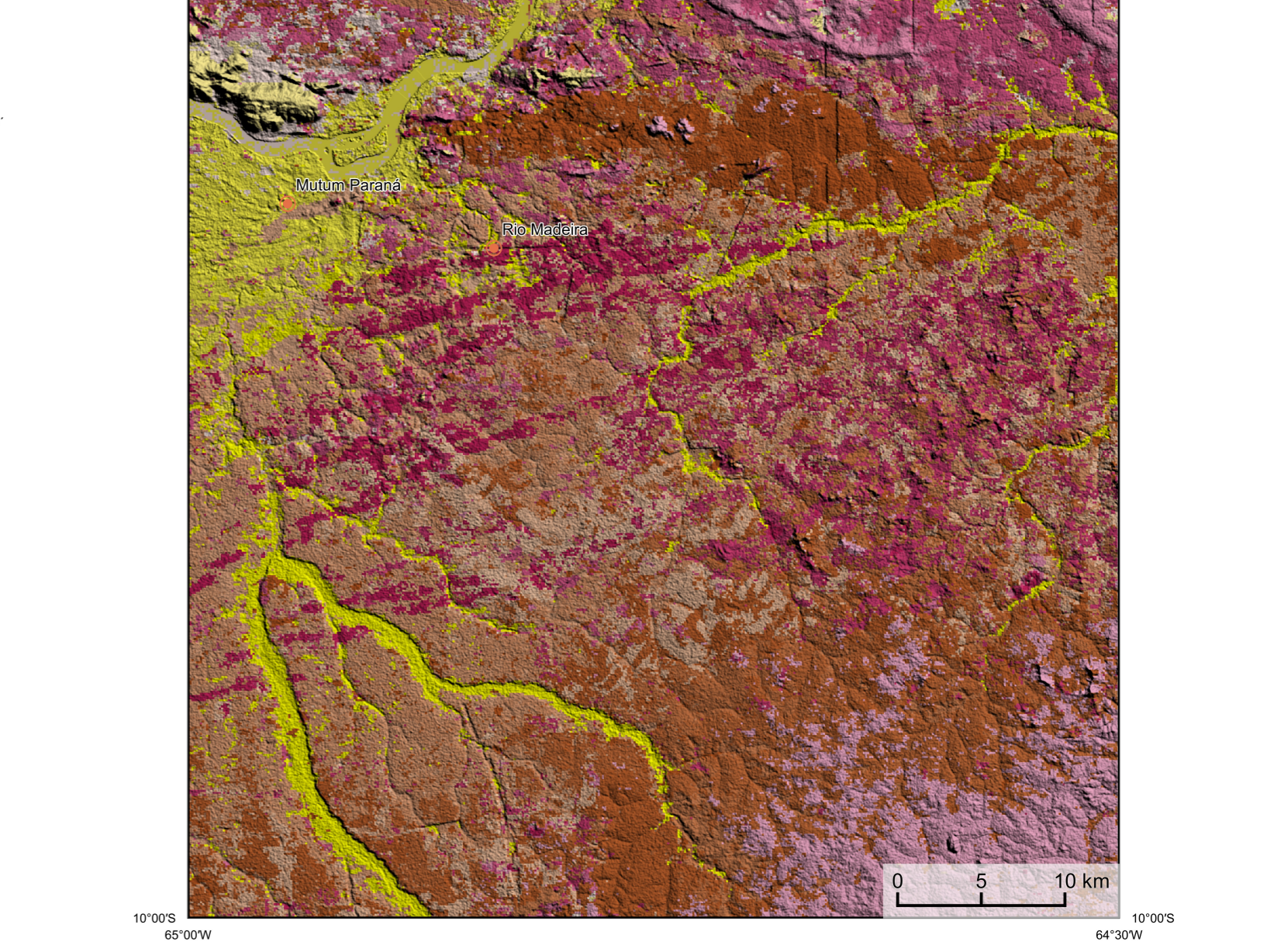
AVISO LEGAL

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 adequa 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 praxe tomadas pelo SGB-CPRM, seus representantes, agentes, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais incorreções ou erros contidos no Conteúdo. Da mesma forma, o SGB-CPRM não se responsabiliza, direta ou indiretamente, por quaisquer danos empregados e acionistas não respondem pelo uso do Conteúdo, e sugere que os usuários utilizem sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, os usuários acionistas são 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 instrumentos de análise geocientífica de investimentos ou eventuais produtos. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

ENCARTE GEOTECTÔNICO



ENCARTE GEOLOGICO PREDITIVO



Fonte geologia: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22190>

Legenda Geológica Preditiva

Níquel	MP1tp	MP2lpar	MP2amos	PP1ja	PP1amb
NiOx	MP1pc	MP2lpl	MP2ampo	PP1ap	PP1ajc
NiOx	MP2lpa	MP2lc	MP2amp	PP1apq	
Oxí	MP2lps	MP2m	MP2acs	PP1ajm	
Oxí	MP2lps	MP2m	MP2acs	PP1ajm	

Convenções Cartográficas

- Conservação ambiental
- Reserva indígena
- Curso de água perene
- Drenagem
- Lineamentos Geofísicos
- Lineamentos Magnetométricos Automatizados

Anomalias Geofísicas

- Anomalia de Gradiente Total (G = 2°)
- Cu > 1 ppm (máximo 44ppb)
- Pb > 18 ppm (máximo 44ppm)
- Zn > 17 ppm (máximo 32ppm)

Convenções

- Cidades
- Conservação ambiental
- Drenagem
- Curso de água perene
- Reserva indígena
- Rodovias
- Estações geoquímicas

Substância e Morfologia

- Ouro, indeterminada

Recursos Minerais

Status e Classe Genética

- Garimpo, Distrito
- Não explorado, Delineação

Estações Geoquímicas

- Estações Anomalias (Sedimento de Corrente)
- Estações com Destaque Mineralógico (Concentrado de Bateia)
- Estações de Amostragem
- Estação de amostragem de sedimento corrente e concentrado de bateia

CREDITOS DE AUTORIA

LUZ GUSTAVO RODRIGUES PINTO
MARCOS VINÍCIUS FERREIRA
VICENTE DE PAULO PINTO
ROBSON CORREA
RAFAEL AUGUSTO DE PIRES LIMA
DENISON DE ALMEIDA
FRANCISCA DE PAULA DA SILVA E LIMA ALBUQUERQUE
VALERIA CAROLINA FERREIRA
DAILANE BANDEIRA EDEHART
CARLOS EDUARDO SANTOS OLIVEIRA

DIRETOR PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL - CPRM
Esteves Pedro Colnago

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
Márcio José Remédios
Denilson de Almeida
Francisca de Paula da Silva e Lima Albuquerque
Valéria Carolina Ferreira
Dailane Bandeira Edehart
Carlos Eduardo Santos Oliveira

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Cassiano de Souza Alves

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENFICA
Paulo Roberto Remédio

COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
Luiza Travassos da Rosa Costa
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS
Márcio José Remédios
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA
Vladimir Cruz de Medeiros
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA
Felipe Mattos Travençolo
DIVISÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO E GEOFÍSICA
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA
Silvana de Carvalho Melo

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

PINTO, L.G.R., FERREIRA, M.F., PINTO, V.P., CORREIA, R., LIMA, R.A.P., JESUS, D., ALBUQUERQUE, F.P.S.L., FERRARI, V.C., EBERHARDT, D.B., OLIVEIRA, C.S. **CARTAS DE ANOMALIAS**, São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2021, mapa contínuo, Escala 1:100.000.

CITACÃO BIBLIOGRAFICA

PINTO, et al., 2021

CARTA DE ANOMALIAS

FOLHA SC.20-V-C-VI

ESCALA 1 / 100.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 63° W, Gr. Fuso: 20S, acurciadas às coordenadas: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

2021