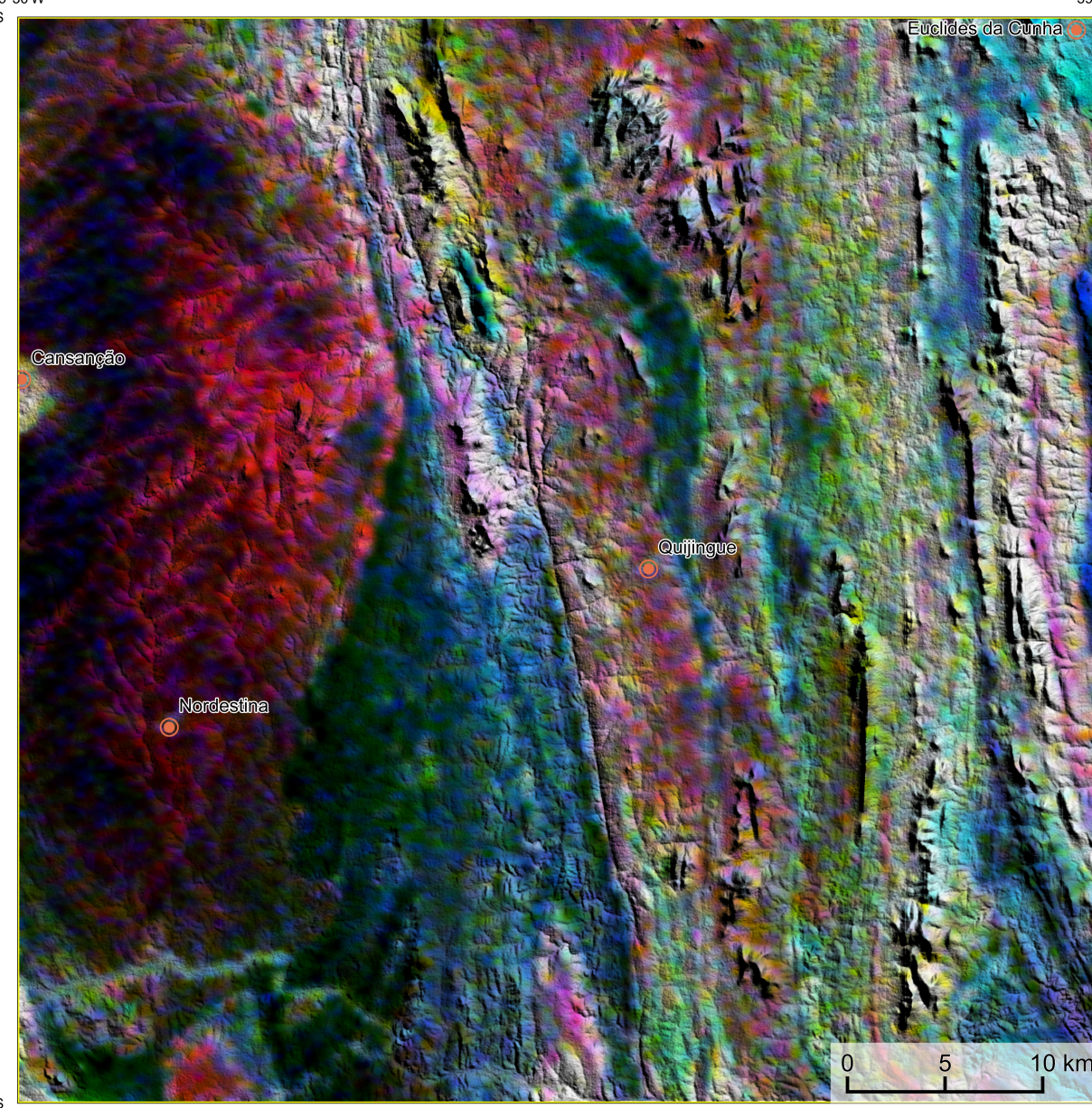
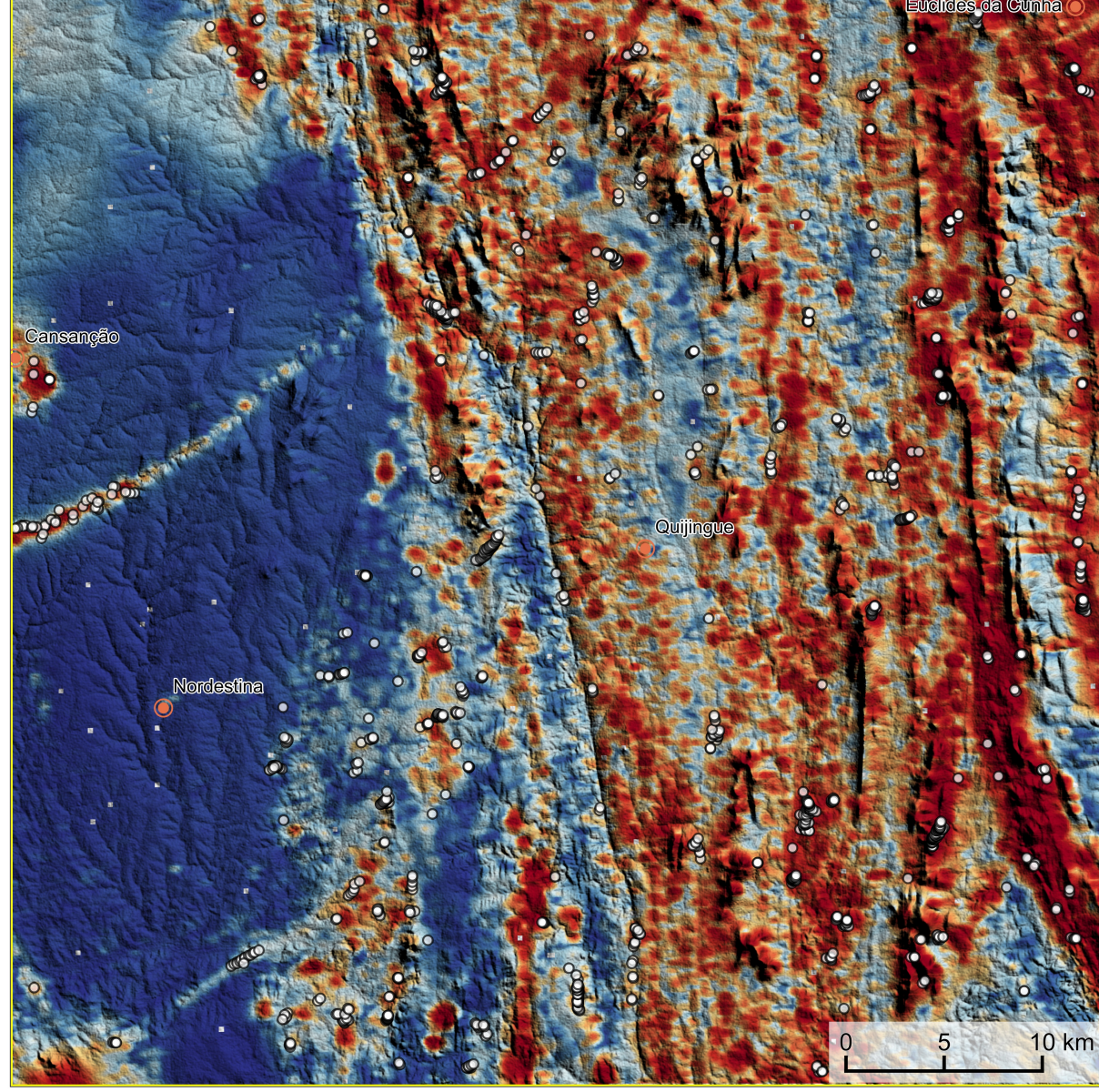


**AEROGAMAESPETROMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K-eTh-eU)**



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radionuclídeos relacionando-os com as cores vermelho (R-red), verde (G-green) e azul (B-blue) (K, Th, U). O espectro de cada linha desde o branco, quando coincidente as máximas concentrações relativas nos três radionuclídeos, até o preto, para os mínimos teores relativos.

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



O PRODUTO é gerado a partir de processamentos que resultam emriquecimentos nos teores de potássio e urânio em associações com o aumento da susceptibilidade magnética em subsuperfície. Estes processamentos compreendem: urânio anômalo (U<sub>a</sub>; COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (K<sub>pot</sub>\*GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (U<sub>pot</sub>\*GT). Os produtos entre o gradiente total e o potássio/urânio resultam o aumento da susceptibilidade magnética associada a elevados valores destes radionuclídeos. O PRODUTO pode ser formulado matematicamente como: U<sub>a</sub>\*K<sub>pot</sub>\*eU<sub>pot</sub>\*GT<sup>2</sup>, 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 magnéticas 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**

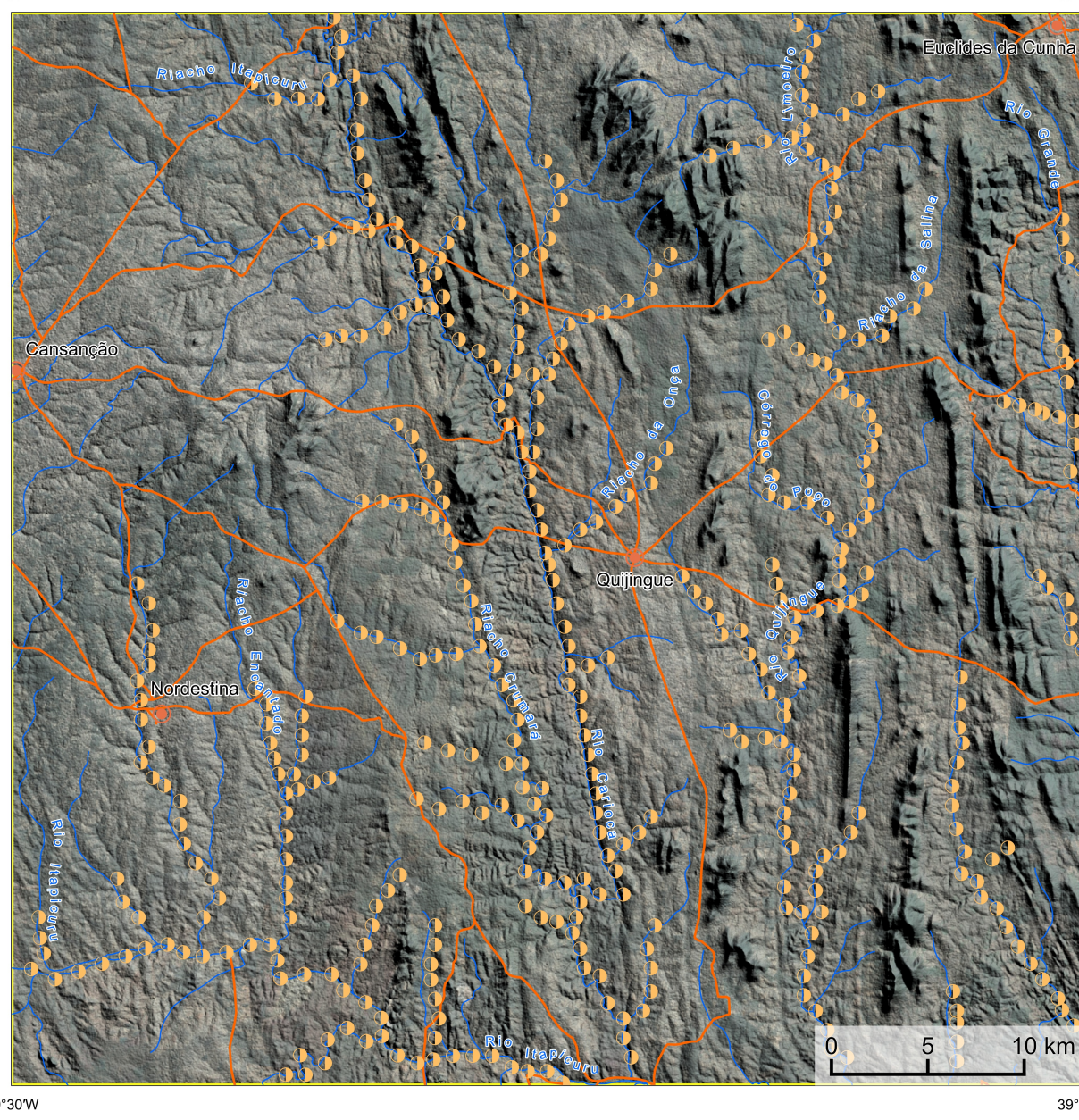
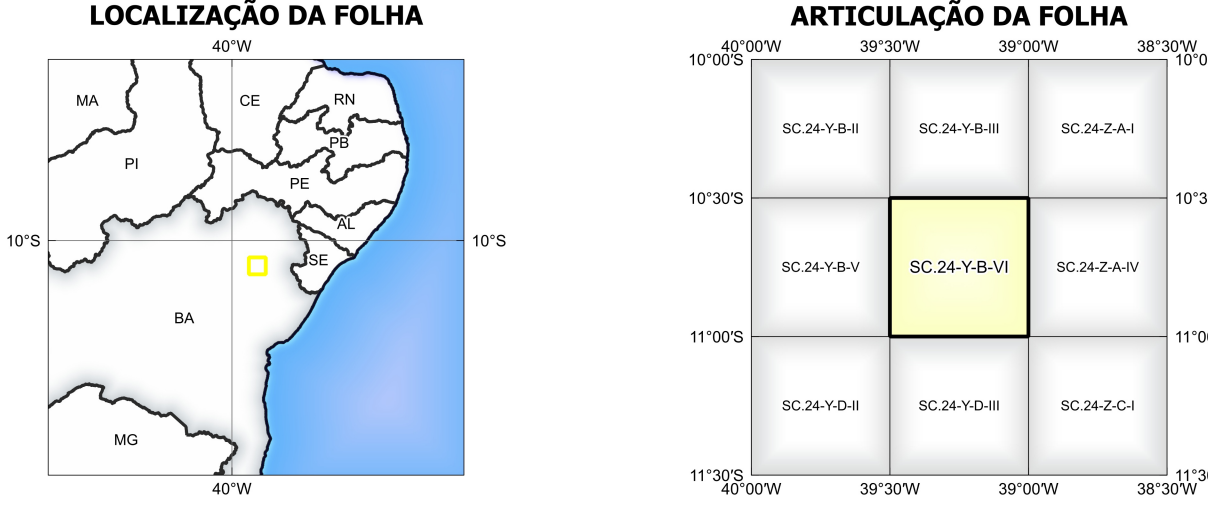
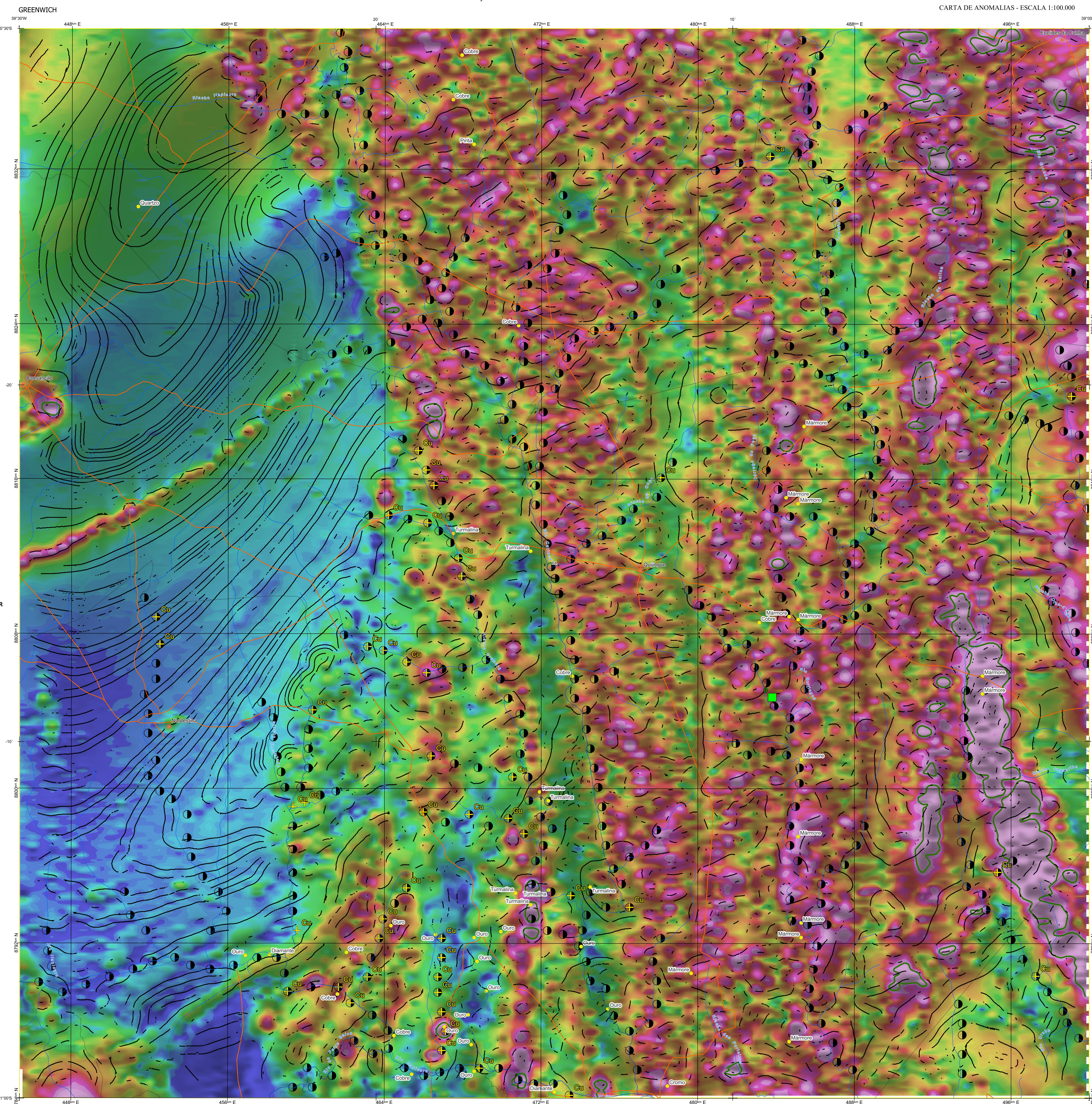


IMAGEM GOOGLE EARTH - DEZEMBRO 2023.



LOCALIZAÇÃO 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 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 aerogeofísico utilizado na construção deste produto foi obtido através do Projeto Oeste do Tocantins, adquirido no ano de 2011, 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 m 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 em uma leitura gamaespectrométrica a cada 80 m.

A composição do Gradiente Total (GT) óhmica com a Inclinação do Sinal Anômalo (ISA) - VARIÁVEL PRINCIPAL, que tem o objetivo de realçar os pontos fortes dos dados filios, dentro os filtros citados, o GT apresenta a melhor correlação com a geologia de superfície; porém, a perda de resolução com a profundidade é evidente. Como a ISA equilibra as fontes profundas às amplificações das rasas, esse problema do GT é minimizado. Desta forma, tem-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 variáveis permite ao usuário ter uma leitura qualitativa 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 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 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpretados em grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 (das bandas 2 (0,49 - 0,515 µm), 3 (0,635 - 0,660 µm), 4 (0,63 - 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 todos 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), fazendo com que os dados de treino, validação, e teste sejam alguma vez contaminados com visões de interpretação.

Os dados geológicos estão disponíveis no Sistema de Informações do Serviço Geológico do Brasil (GeoSIB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com uma acentuação em áreas de para, locais naturalmente e pulverizadas - 200µ. 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 Cogy do Brasil.

As amostras de concentrados de minerais pesados foram coletadas de maneira simples a partir de 15 l de material aluvional, e acondicionados em sacos plásticos. As amostras foram submetidas à análise mineralógica ótica semi-quantitativa e contagem de pintas de ouro nos Laboratórios 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 aluvional.

Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações de destaque para os elementos Au, Cu, Pb e Zn, onde foram consideradas valores de concentração maiores que 75% da população de cada elemento.

O método de extração automática de elementos é dividido em duas etapas: (1) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais; (2) detecção de umbral para identificar os descontinuidades magnéticas (HOLLER et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas rígidas, e limites de domínios magnetométricos. Indica-se os elementos 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.

**CITACÕES 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/10.1145/2939972.2939985>

COSTA, L. S., LA, TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. A. M., 2019. Predictive lithological mapping through machine learning methods: a case study in the Cretaceous Lineament, Ceará, Brazil. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, v. 2, n. 1, p. 26-36, 2019.

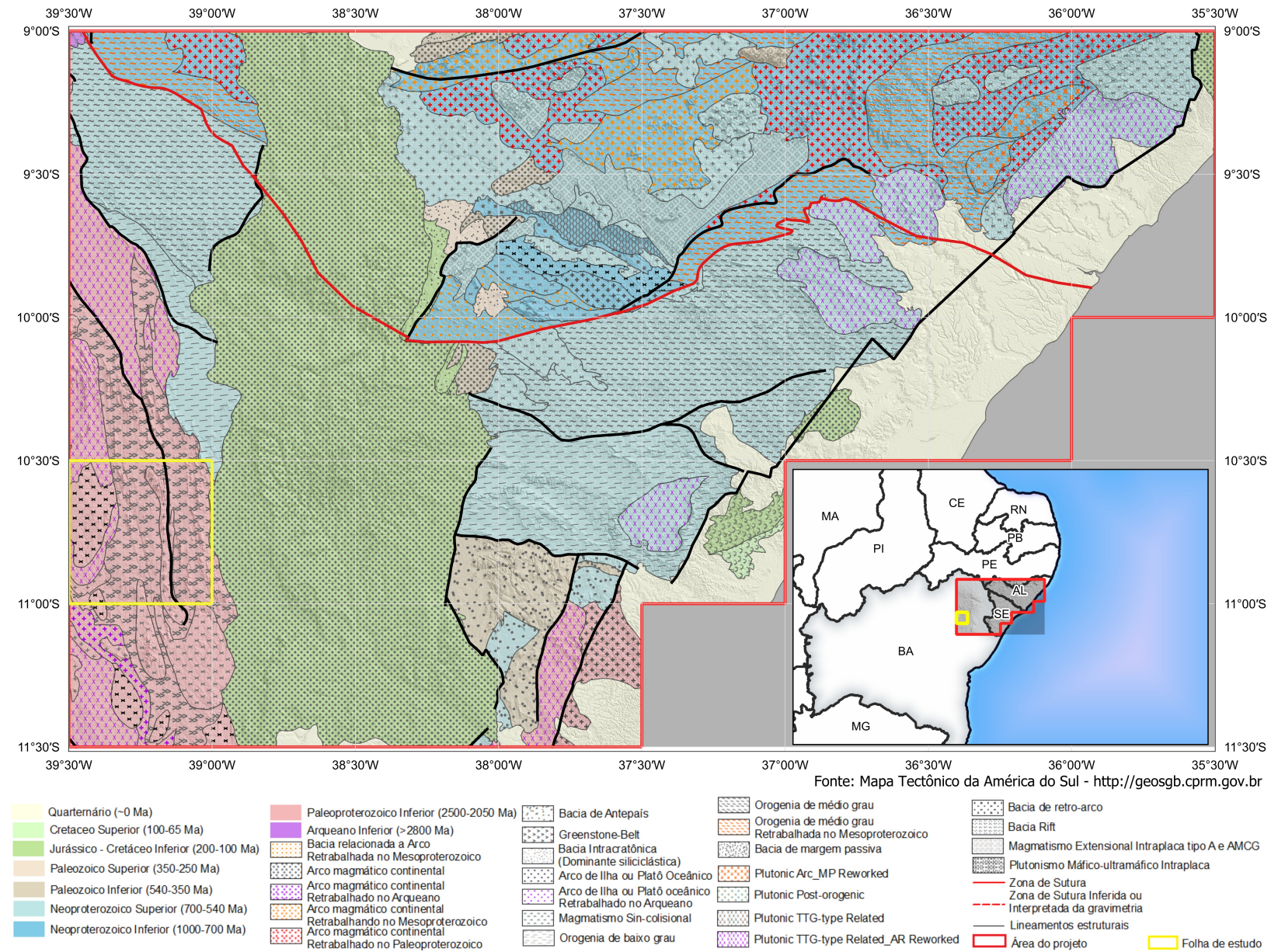
COSTA, L. S., LA, TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. A. M., 2020. Lithological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 63, p. 22-33. <https://doi.org/10.1016/j.cog.2020.102387>

HOLLER, E. J., DENTON, H., ABEY, P., 2008. Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences* 34, 1505-1512.

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 adequar 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 do SGB-CPRM. Assim, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais incorreções ou omissões contidas no Conteúdo. De acordo com a Lei nº 13.224/2016, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados pelo uso do Conteúdo, a não ser 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 prevê recomendações relativas a investimentos de qualquer natureza. O usuário assume a responsabilidade por qualquer decisão tomada com base no Conteúdo. Para fins de qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

**ENCARTE GEOTECTÔNICO**



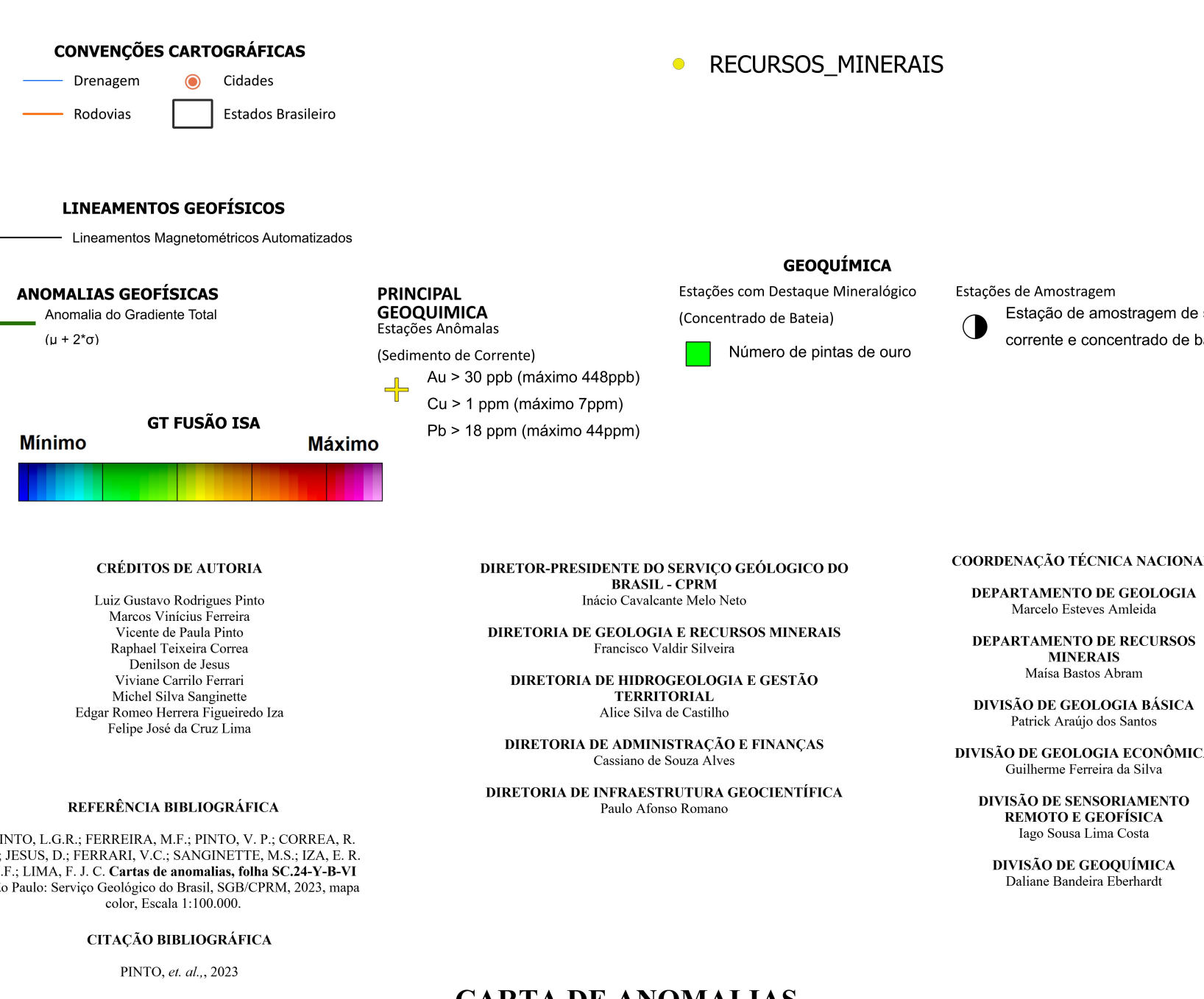
Fonte: Mapa Tectônico da América do Sul - <https://geosgb.cprm.gov.br>

**ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO**



Fonte: geologia: <https://mgeo.sgb.gov.br/handle/doc/4985>

**RECURSOS MINERAIS**



**CARTA DE ANOMALIAS**



COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS  
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA  
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA  
DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOTECNICA  
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA

DIRETOR-PRESIDENTE DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM  
Inácio Cavalcante Melo Neto

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS  
Francisco Valdeir Simões

DIRETORIA DE HIBRIDOGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL  
Alice Silva de Castilho

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS  
Cassiano de Sousa Alves

DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENFICA  
Paulo Afonso Romano

CRÉDITOS DE AUTORIA  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Maurício Vitorino Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Correia  
Dimitrios de Jesus  
Viviane Lúcia Ferraz  
Michael Silva Siqueira  
Edgar Romero Herrera e Igorando Iza  
Felipe José da Cruz Lima

PRINCIPAL GEOQUÍMICA  
Estações Anomalias  
(Sedimento de Corrente)  
Au > 20 ppb (máximo 448ppb)  
Cu > 1 ppm (máximo 75ppm)  
Pb > 18 ppm (máximo 44ppm)

RECURSOS MINERAIS  
Estações de Amostragem  
(Concentrado de Bateria)  
Estações de amostragem de sedimento de corrente e concentrado de baterias  
Número de pintas de ouro

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA  
PINTO, L. G. R.; FERREIRA, M. J.; PINTO, V. P.; CORREIA, R. T.; DE SA, D.; FERREIRA, C.; SANDONNETTE, M. S.; UZA, E. B.; H. F.; LIMA, F. J. C. *Carta de anomalias, folha SC.24-Y-B-VI*. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2023. mpj

CITACÃO BIBLIOGRÁFICA  
PINTO, et al., 2023

ESCALA 1 / 100.000

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem da quilometragem UTM: "Equador e Meridiano Central 39° W. Grac. 24S, ascendidas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: GEOSIB 2000

2023

GOVERNO FEDERAL  
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
UNIDADE DE RECONSTRUÇÃO