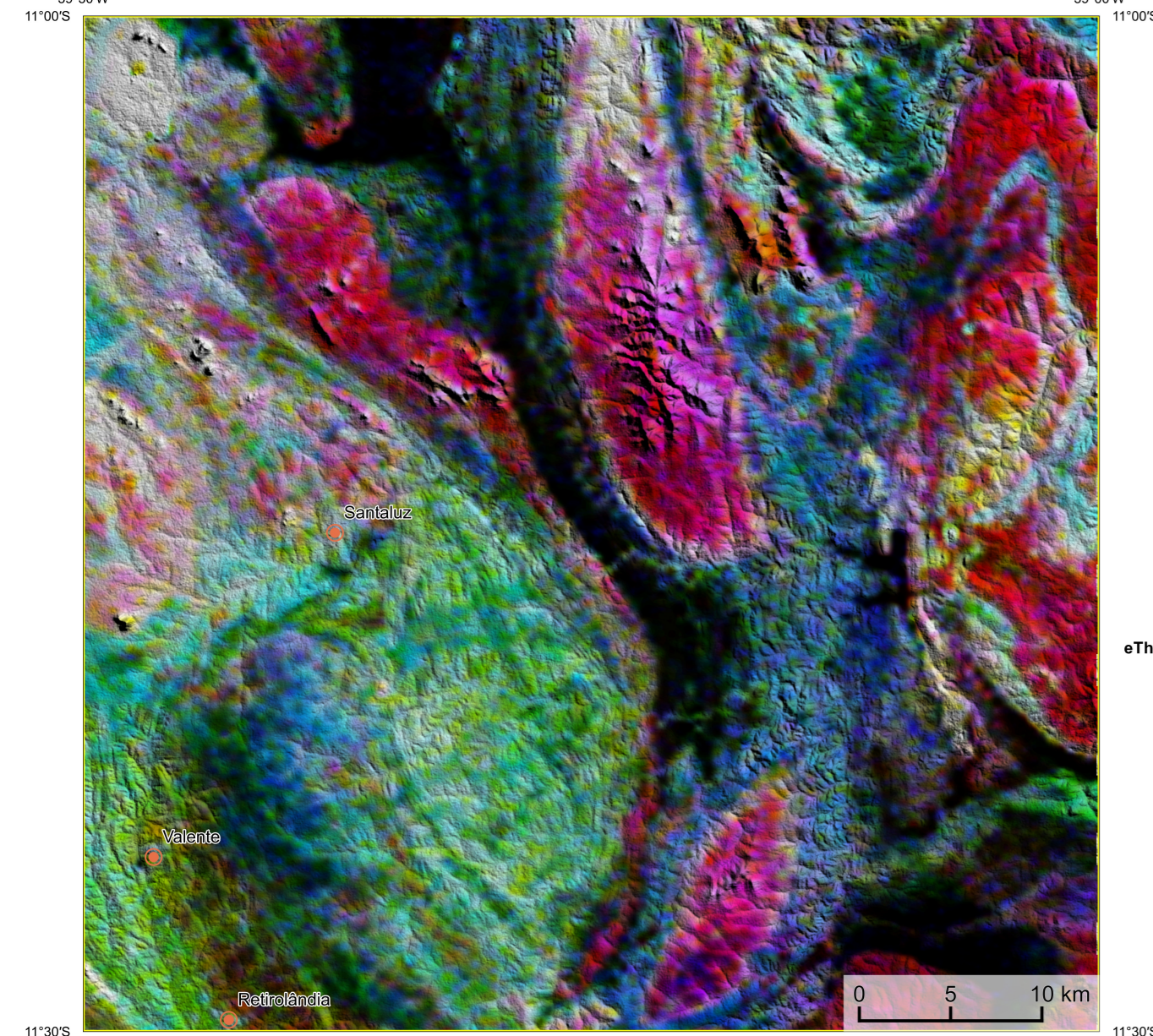
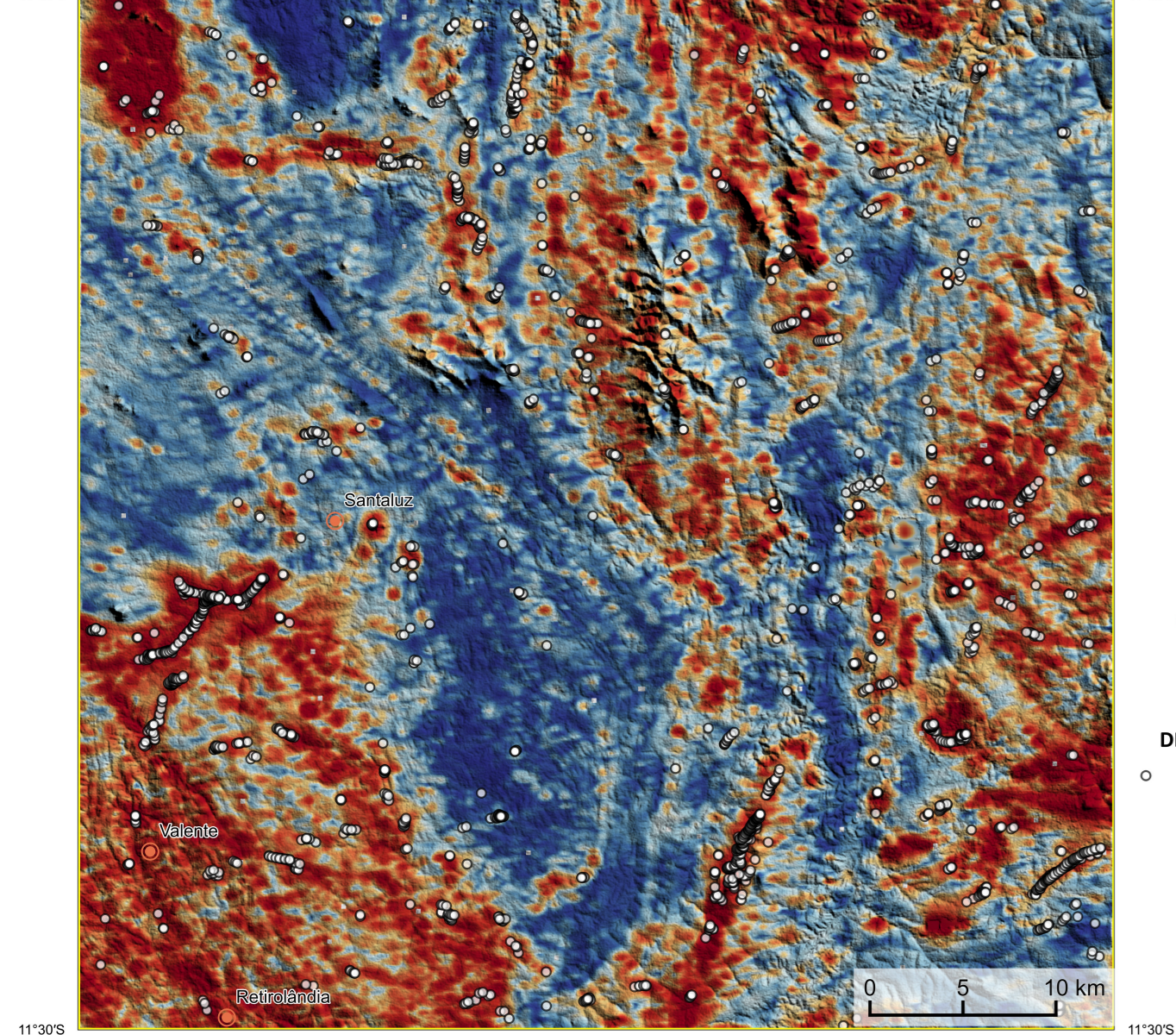


AEROGAMAESPETROMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K+eTh+eU)



Mostra a variação das concentrações relativas dos três radionuclídeos relacionando-os com as cores vermelho (R-red) (K%), verde (G-green) (Th ppm) e azul (B-blue) (U ppm). O espectro de cada vazio 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 (Lid; COSTA et al., 2020), o produto entre o potássio e o gradiente total (Kpot\*GT), e o produto entre o urânio e o gradiente total (eU\*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:  $Ud * Kpot * eU * GT^2$ , 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

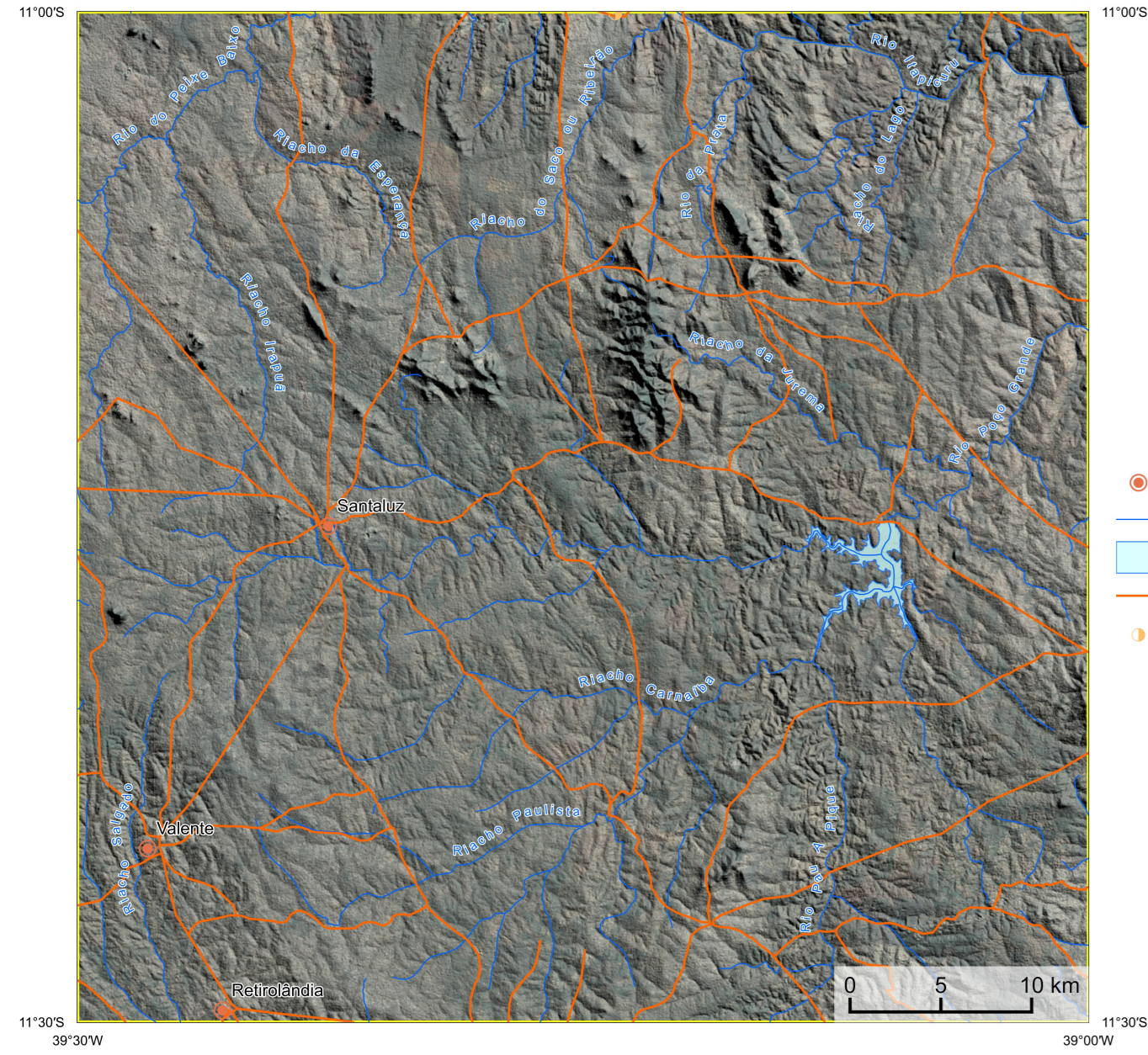
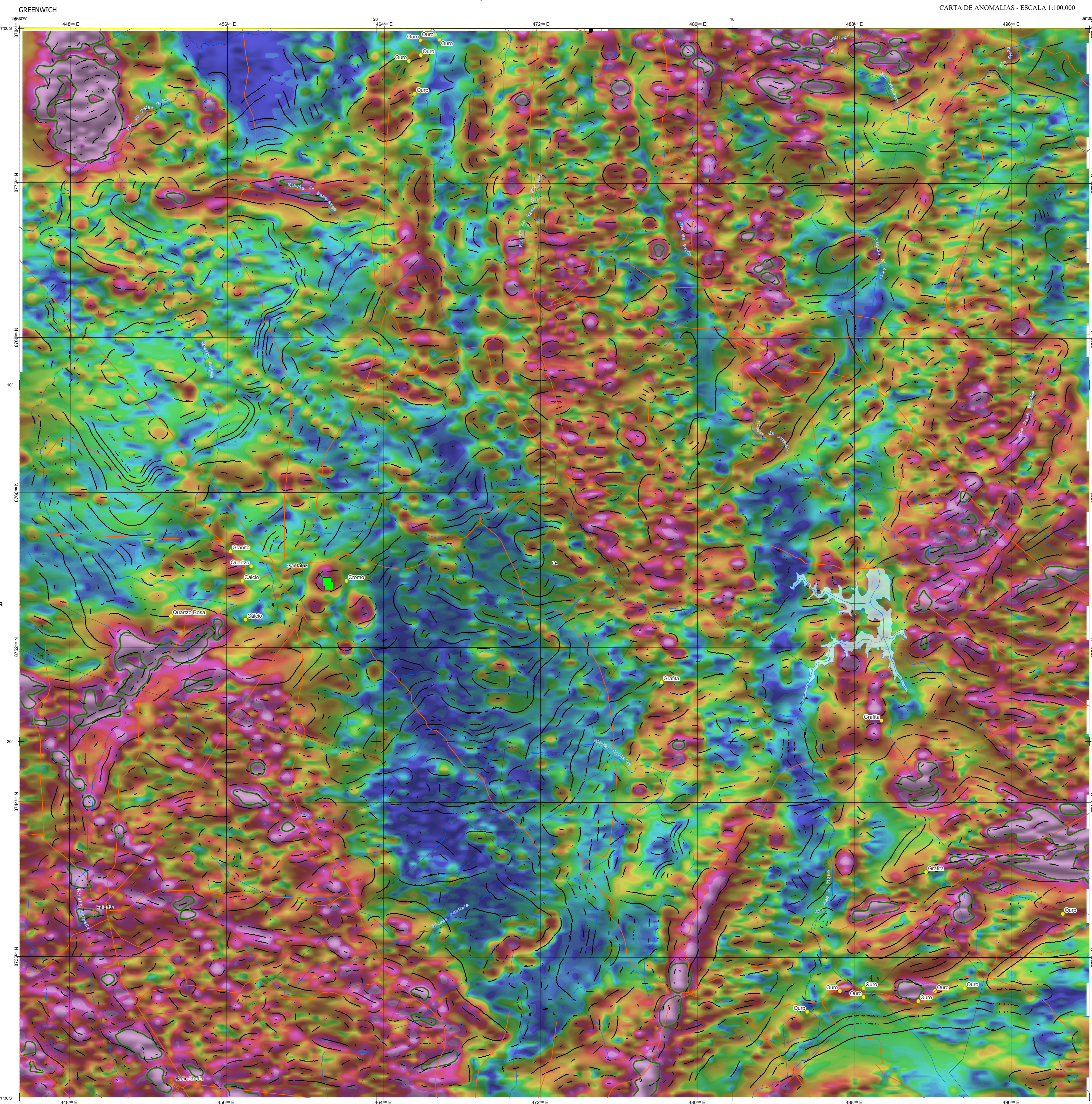


IMAGEM GOOGLE EARTH - DEZEMBRO 2023.

**LOCALIZAÇÃO DA FOLHA**

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

SC.24-Y-D-IV	SC.24-Y-D-III	SC.24-Y-D-II
SC.24-Y-D-I	SC.24-Y-D-III	SC.24-Y-D-IV
SC.24-Y-D-V	SC.24-Y-D-III	SC.24-Y-D-IV



**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 Oeste do Tucano, 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 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 altura magnetométrica a cada 8 m e uma linha aerogeofísica a cada 90 m.

A composição do Gradiente Total (GT) binária com a Inclinação do Sinal Anômalo (ISA) - NÚCLEO MINERAL, que como objetivo realçar 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 evidente. Como a ISA equilibra as fontes profundas e amplifica 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 estruturação profunda. A combinação deste tema com as demais verticais permite ao usuário ter uma leitura qualitativa das fortes 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 análise 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 interpolados em grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 (doze bandas 2 (0,49 - 0,515 µm), 3 (0,625 - 0,660 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (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 melhor 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 geológicos estão disponíveis no Sistema de Geodados do Serviço Geológico do Brasil (Geo508). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com pasta e acondicionadas em sacos de para, 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 Cogy 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 pintas de ouro nos Laboratórios de Análises Minerais do SGB-CPRM nas superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destocagem mineralizados foram selecionados por contagem de pintas de ouro aluvionar.

Os pontos de amostragem geoquímica mostram concentrações de destaque 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 sinetras para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLDEN et al., 2008). O método é eficiente para detectar zonas de cisalhamento, falhas rígidas, 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.

**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/10.1145/293972.2939788>.

COSTA, L. S. L., TAVARES, F. M., DE OLIVEIRA, J. A. M., 2019. Predictive lithological mapping through machine learning methods: a case study in the Cinturo Lineament, Ceará, 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., D. O., 2020. Lithological anomalies detection through Random Forest regression. *Geophysics*. <https://doi.org/10.1190/geo2020.1725387>.

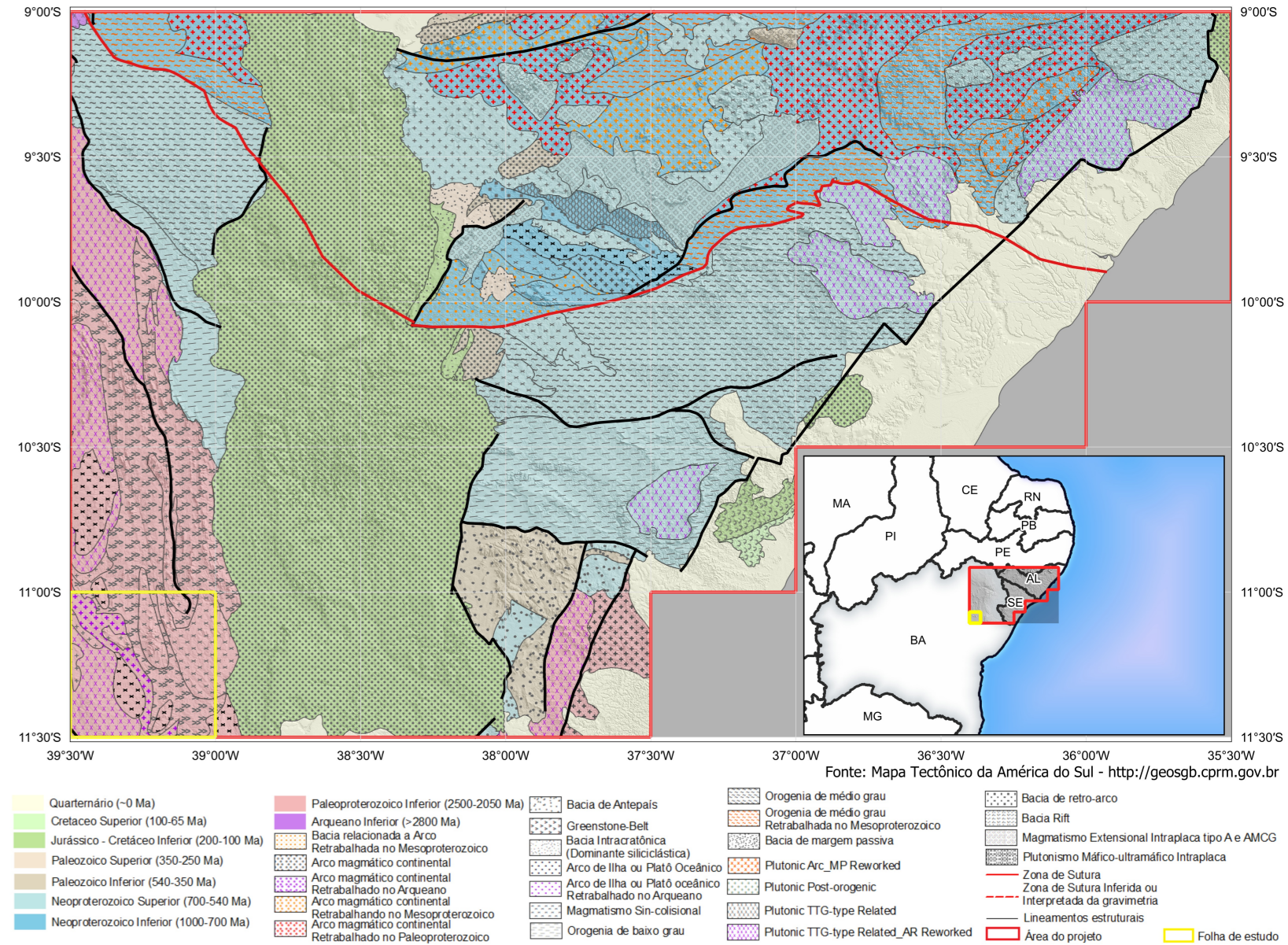
CRACKNELL, M. J., READING, A., 2014. Geological mapping using remote sensing data: A comparison of five machine learning algorithms, their response to variations in the spatial distribution of training data and the use of explicit spatial information. *Computers & Geosciences*, v. 63, p. 22-33.

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

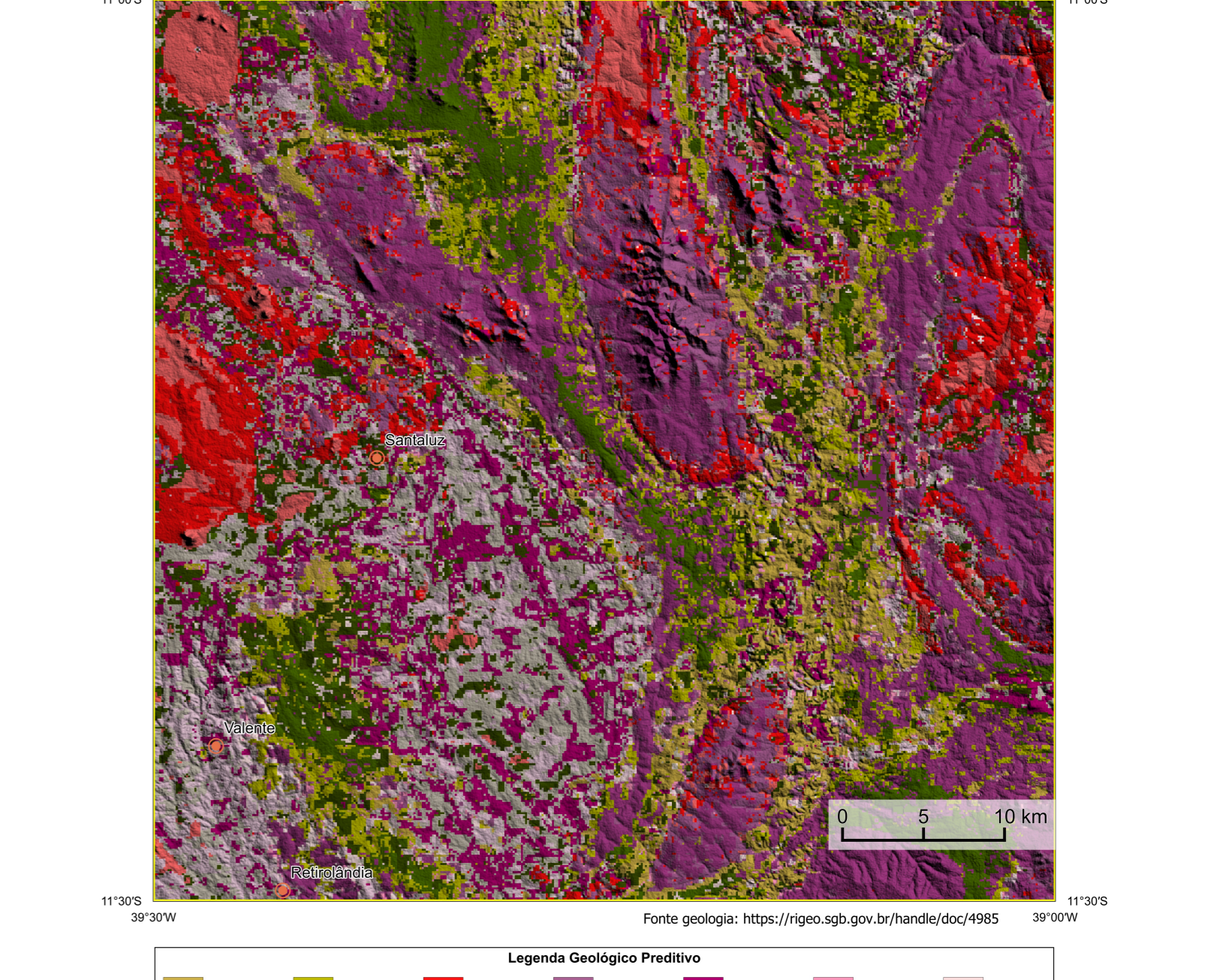
**AVISO LEGAL**

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 adequar às necessidades de todos os usuários; (ii) que o Conteúdo e as bases e as fontes tenham sido verificados; (iii) que o Conteúdo não contenha erros ou informações incorretas; (iv) que o Conteúdo, apesar das precauções de precaução tomadas pelo SGB-CPRM, esteja livre de erros; (v) que o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não possam ser responsabilizados por eventuais incorreções ou omissões contidas no Conteúdo. De nenhuma forma, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não responderão pelo uso do Conteúdo, e os usuários utilizam 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. Finanças, fiscal ou jurídica, tempo que recomendações relativas a instrumentos de análise econômica, de investimento ou eventos similares. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

ENCARTE GEOTECTÔNICO



ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



**Legenda Geológica Preditiva**

PP2i	PP2ii	PP2iii	PP2iv	PP2v	PP2vi	PP2vii	PP2viii	PP2ix	PP2x
PP2m	PP2n	PP2o	PP2p	PP2q	PP2r	PP2s	PP2t	PP2u	PP2v

**RECURSOS MINERAIS**

**RECURSOS\_MINERAIS**

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

- Drenagem
- Curso de água perene
- Rodovias
- Estados Brasileiro
- Cidades

**LINEAMENTOS GEOFÍSICOS**

- Lineamentos Magnetométricos Automatizados

**ANOMALIAS GEOFÍSICAS**

- Anomalia do Gradiente Total
- GT + 20i

**GEOQUÍMICA**

- Estações de Amostragem
- Estações de amostragem de sedimento de corrente e concentrado de balsa
- Estações de amostragem de sedimento de corrente e concentrado de balsa
- Número de pintas de ouro

**CRÉDITOS DE AUTORIA**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Maurício Vitorino Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Correia  
Dimitrios de Jesus  
Viviane Carolina Ferraz  
Michael Silva Siqueira  
Edgar Romão Herrera Tigueiro Eza  
Felipe José da Cruz Lima

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

**DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**  
Francisco Valdeir Silva

**DIRETORIA DE HIBRIDOGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**  
Alice Silva de Castilho

**DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**  
Cristiane de Sousa Alves

**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIENÉTICA**  
Paulo Afonso Romano

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL BRASIL - CPRM**  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA  
Maurício Esteves Araújo  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS  
Maurício Esteves Araújo  
DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA  
Patricia Araújo dos Santos  
DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA  
Cássio Renato da Silva  
DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO REGIONAL E GEOCIENÉTICA  
Lago Soma Lima Costa  
DIVISÃO DE GEOQUÍMICA  
Diana Biondini Dethlefsen

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, L. G. R.; FERREIRA, M. J.; PINTO, V. P.; CORREIA, R. T.; DEUS, D.; FERREIRA, S. C.; SANTINETTI, M. S.; LIMA, J. B. H. F.; LIMA, F. J. C. *Carta de anomalias, folha SC.24-Y-D-III*. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2023. Imagem colorida, escala 1:100.000.

**CITACÃO BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, et al., 2023

**CARTA DE ANOMALIAS**

**FOLHA SC.24-Y-D-III**

**ESCALA 1 / 100.000**

**PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)**

Origem da quilômetros Norte: "Equador e Meridiano Central" 39° W, 0° E. Fuso: 24S, ascendidas as constantes: 10.000 km + 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

2023

**SGB** SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**GOVERNO FEDERAL** BRASIL UNIDADE E RECONSTRUÇÃO