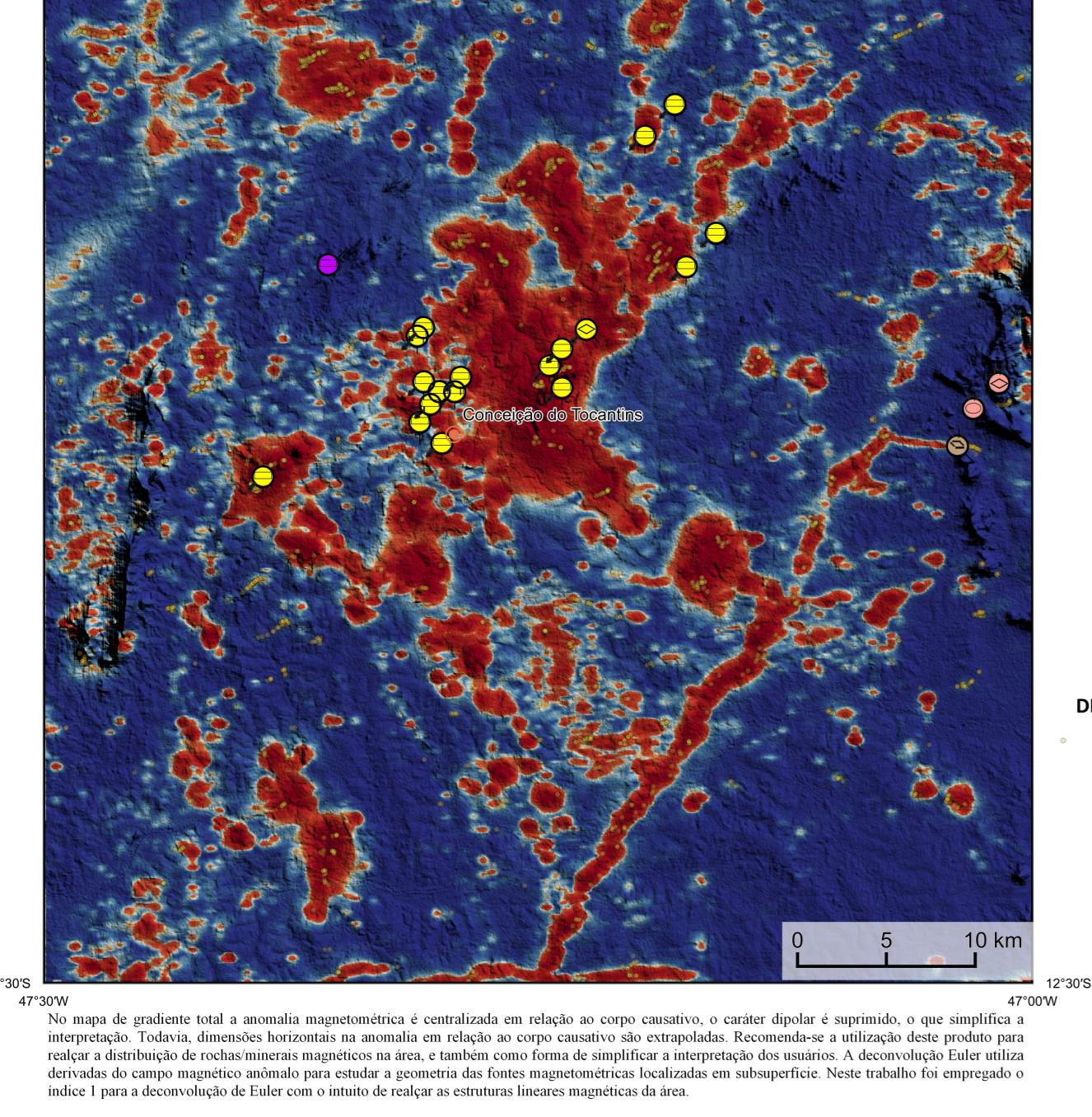


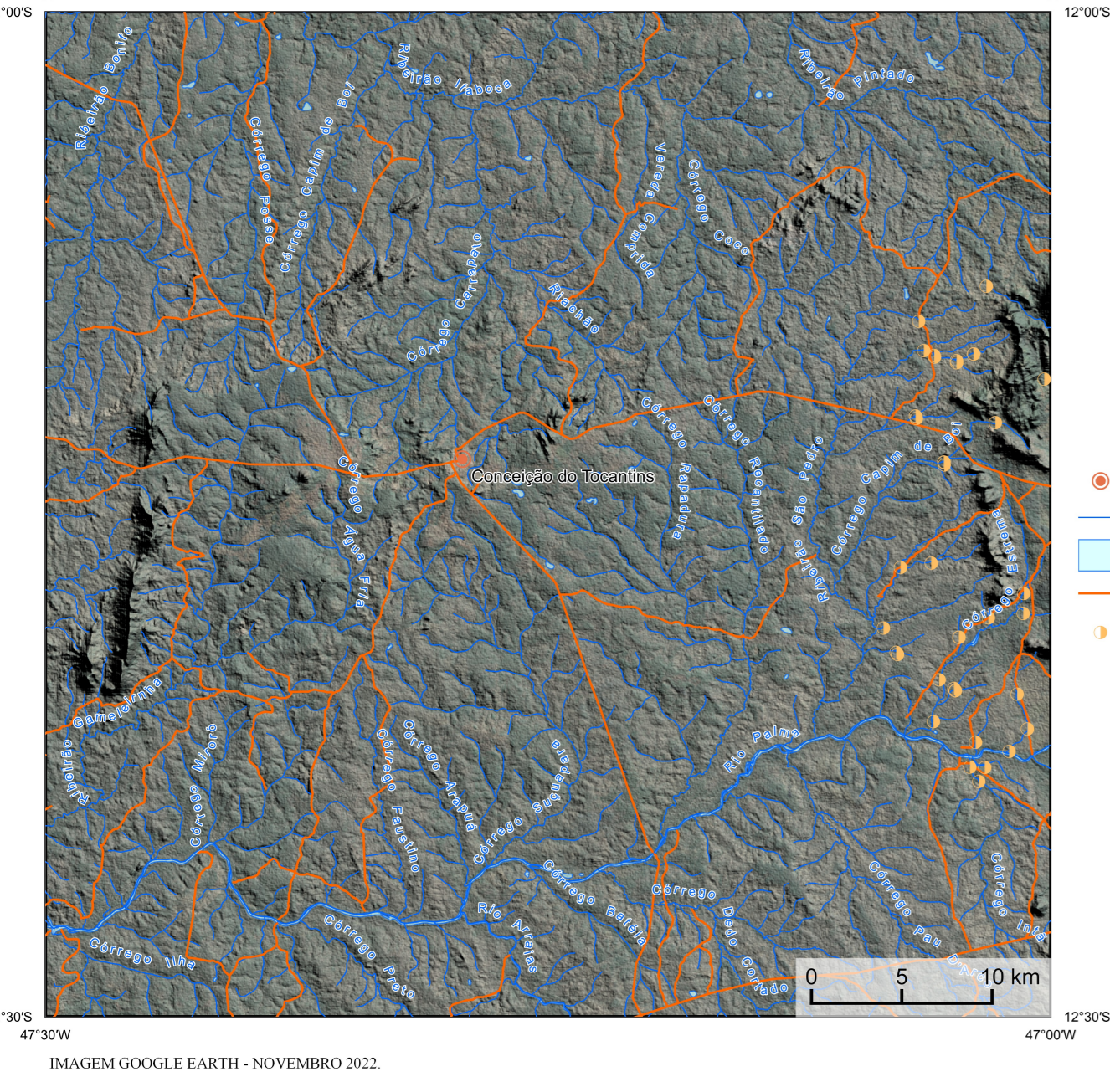
Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionados com os cores vermelho (K<sup>40</sup>), verde (Th<sup>232</sup>) e azul (U<sup>238</sup>). O espectro de cores varia desde o branco, quando predominam as maiores concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos valores relativos.

AEROMAGNETOMETRIA - PRODUTO COM FUSÃO SRTM E DECONVOLUÇÃO DE EULER



Não mapa de gradiente total a anomalia magnetométrica é correlacionada na relação ao corpo causativo, o caráter difusivo e variável, 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 distribuição de ruídos mínimos magnéticos na área, e também como fonte de simplificação e interpretação dos mesmos. A deconvolução Euler utiliza derivadas do campo magnético analisado para estimar a geometria das fontes magnetométricas localizadas na subsuperfície. Neste trabalho foi empregado o índice I para a deconvolução de Euler com o intuito de realçar a estrutura linear magnética da área.

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



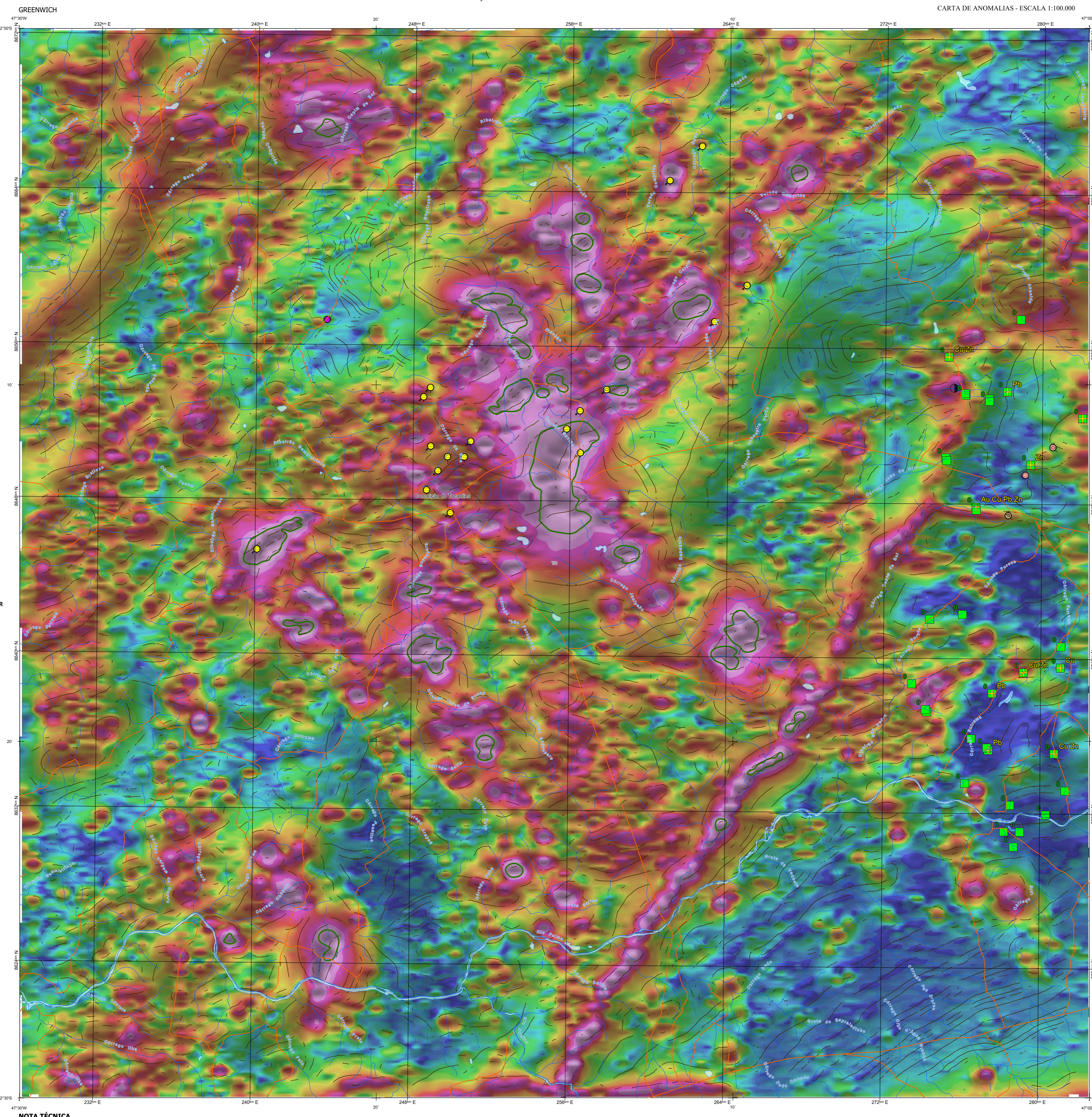
**LOCALIZAÇÃO DA FOLHA**

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

|               |                      |               |
|---------------|----------------------|---------------|
| SC.23-V-A-III | SC.23-V-A-IV         | SC.23-V-A-V   |
| SC.23-V-A-II  | <b>SC.23-V-A-III</b> | SC.23-V-A-IV  |
| SC.23-V-A-I   | SC.23-V-A-II         | SC.23-V-A-III |

**Convenções**

- Cidades
- Drenagem
- Curso de água perene
- Rodovias
- Estações geoquímicas



**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 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 Tocantins, adquirido no ano de 2006, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Esse projeto possui equipamento entre as linhas de voo de 500 m na direção norte-sul e altura média de voo de 100 m. Linhas de controle espaciais 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 Inclinção do Sinal Analítico (ISA) - MAPA PRINCIPAL - tem como objetivo ressaltar os pontos fortes desses dois filtros. Dentro do filtro Gradiente Total (GT) apresenta a maior correlação com a projeção de superfície, porém, a perda de resolução com a profundidade é menor. Como a ISA equilibra as fontes profundas de amplitudes 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 derivadas verticais permite ao usuário ter uma leitura qualitativa das fontes rasas e profundas.

Os mapas geológicos preditivos (CRADONELLI & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO - apresentam resultados para o auxílio do mapeamento geológico utilizando machine learning para acionar a cartografia geológica. A resolução e qualidade dos resultados cartográficos está diretamente relacionado aos dados de entrada. Foi utilizado como dados de entrada levantamentos aerogeofísicos com 500 m de espaçamento de linhas de voo e interpretados em gréis com tamanho de célula de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 nas bandas 2 (0,450 - 0,515 µm), 3 (0,325 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,380 - 1,560 µm) e 7 (2,100 - 2,300 µm). Além da cartografia geológica em escala 1:250K, utilizada como target (tela). A metodologia consiste em separar todos os dados em folhas 1100K 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), levando em que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com vis de interpretação.

Os dados geofísicos estão disponíveis no Sistema de Geocências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSIB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com grés e acondicionadas em sacos de pano, secas naturalmente e pulverizadas - 20µ. 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 a análise mineralógica ótica semiquantitativa e contagem de pírcas de ouro no Laboratório de Análises Minerais do SGB-CPRM nas Superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de descarte mineralizadores foram selecionados por conterem pírcas de ouro aluvionar.

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 realizar as variações magnéticas locais, ii) detecção de sinérgia para identificar as discontinuidades magnéticas (HOLEN 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.

**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/10.1145/2939772.2939785>.

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

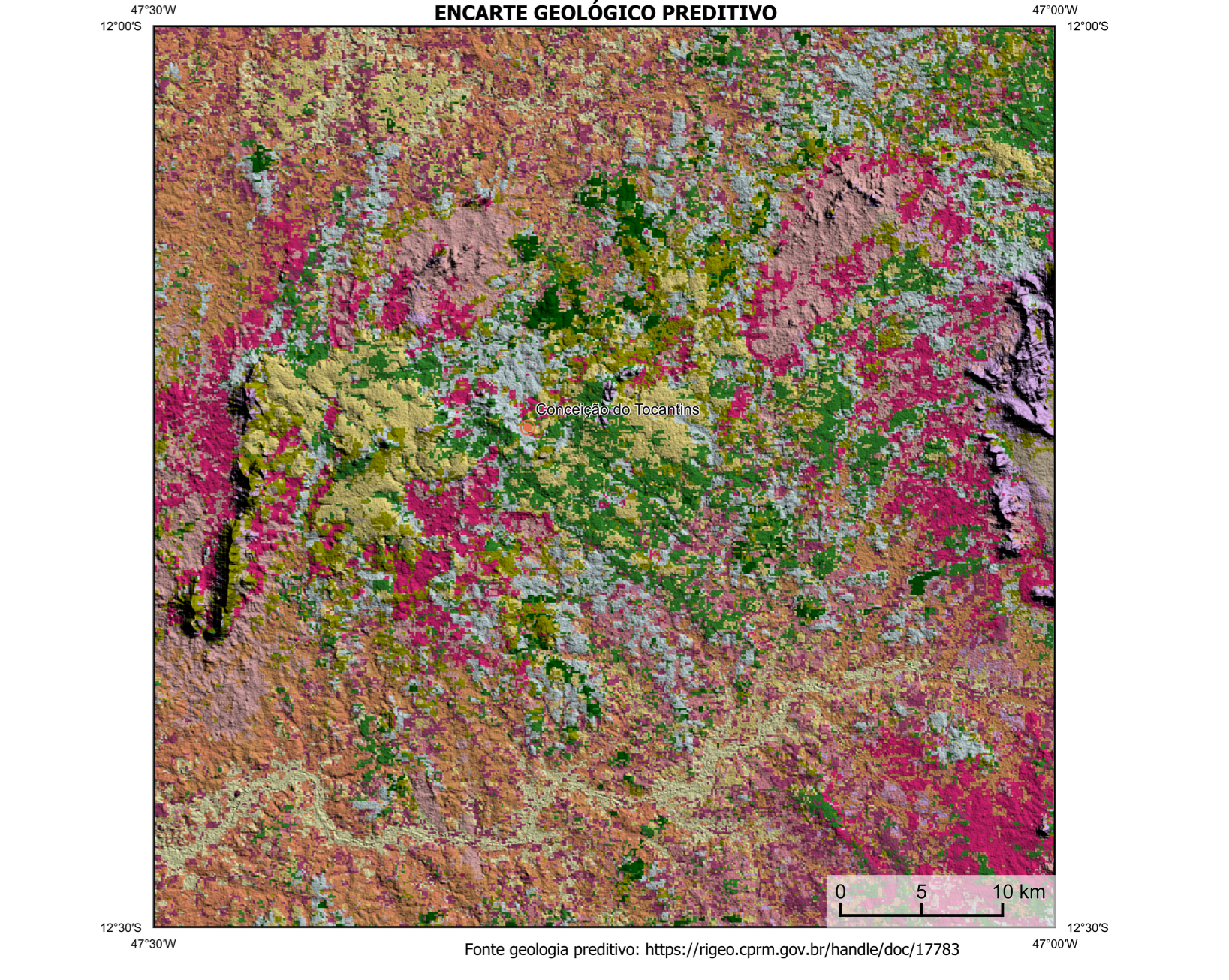
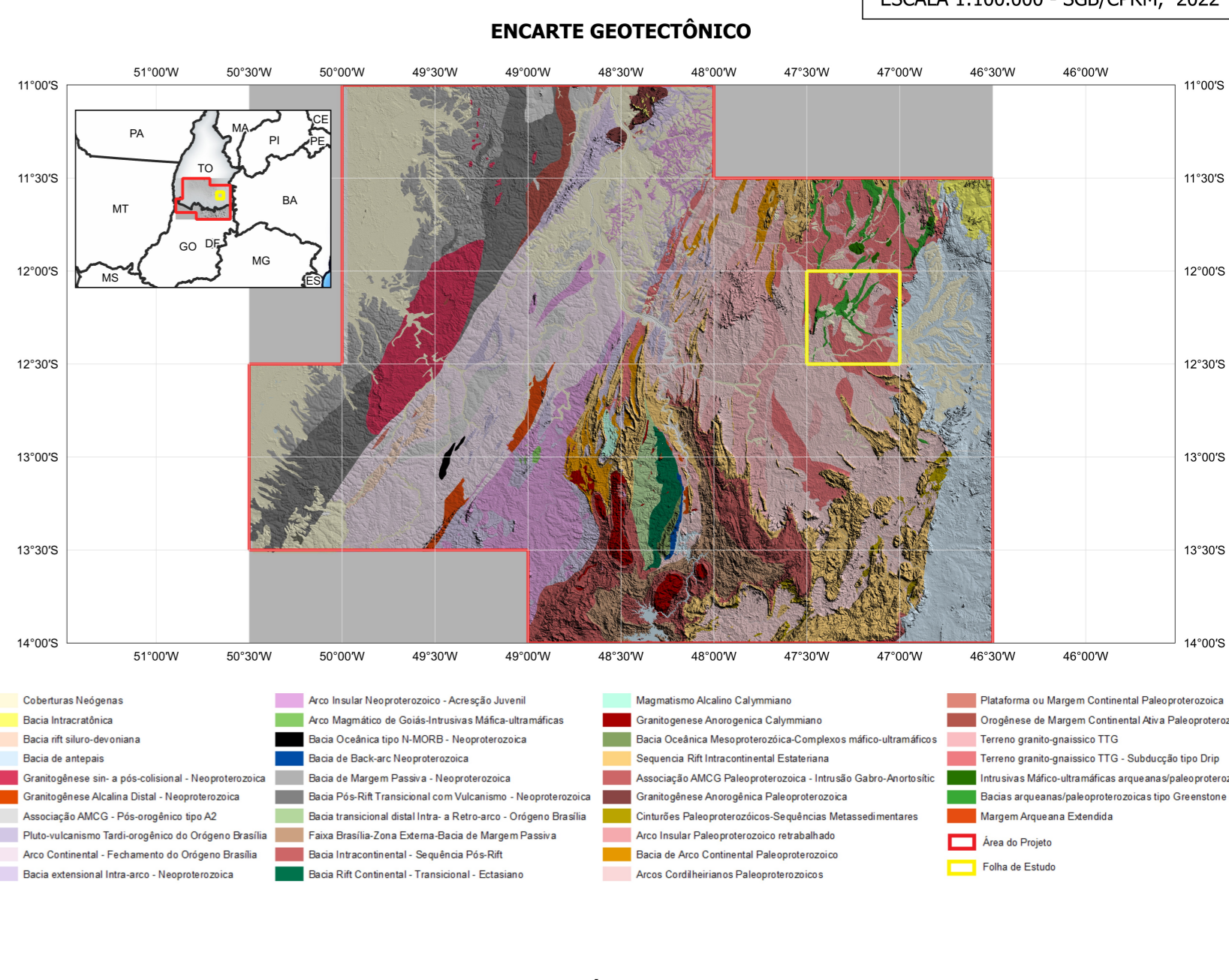
COSTA, L. S., SERAFIM, J. C. D. O., TAVARES, F. M., POK O., H. D. O., 2020. Linear anomalies detection through Random Forest regression. Exploration, <https://doi.org/10.1080/08123983.2020.1723387>.

CRADONELLI, 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.

HOLEN, E.J., DENTH, H., AARNE, P., 2008. Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. Computer & Geosciences 34, 1505-1513.

AVISO I+D+C

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 isentos de riscos 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. Da mesma forma, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não responderão pelo uso do Conteúdo, e não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso do Conteúdo. O usuário utiliza sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou quaisquer conhecimentos de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco poderá recomendar ou indicar a sustentabilidade de qualquer decisão, de investimentos ou em outros produtos. Por fim, qualquer falha, erro ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.



**Legenda Geológica Preditiva**

|         |         |         |         |       |
|---------|---------|---------|---------|-------|
| Qz      | PP2.acq | PP2.2m2 | NMI     | APP2m |
| PP2.act | PP2.acp | NP3a    | APP2m   | APP2m |
| PP2.acm | PP2.2m1 | NP2M    | AAP2mch |       |

**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

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

**LINEAMENTOS GEOFÍSICOS**

- Lineamentos Magnetométricos Automatizados

**Substância e Morfologia**

- Calcário, Tabular
- Ouro, Filoniano
- Ouro, Estratiforme
- Fosfato, Estratiforme
- Fosfato, Lenticular
- Rocha Ornamental, Tabular

**Status e Classe Genética**

- Não explorado, Hidrotermal
- Não explorado, Ortomagmática
- Garimpo, Sedimentar
- Garimpo, Hidrotermal
- Mina Alva, Hidrotermal
- Mina Alva, Sedimentar

**ANOMALIAS GEOFÍSICAS**

Anomalia do Gradiente Total (nT)

**GT FUSÃO ISA**

Mínimo Máximo

**PRINCIPAL GEOQUÍMICA**

Estações Anômalas

(Sedimentos de Corrente)

Au > 20 ppb (máximo 448ppb)

Cu > 1 ppm (máximo 7ppm)

Pb > 18 ppm (máximo 44ppm)

**GEOQUÍMICA**

Estações com Destaque Mineralógico (Concentrado de Bateria)

Número de pírcas de ouro

Estações de Amostragem

Estação de amostragem de sedimento corrente e concentrado de bateria

**CRÉDITOS DE AUTORIA**

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto  
Marcelo Vinícius Ferreira  
Vicente de Paula Pinto  
Rafael Teixeira Costa  
Deilson de Jesus  
Ariane Carlos Ferraz  
Dulac Bandeira Eberhardt  
Michel Silva Sampaio  
Márcio Ferreira da Silva

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, L.G.R., FERREIRA, M.V., PINTO, V.P., CORREA, R.T., JESUS, D., FERRARI, V.C., FERRETTI, D.B., SANGINETI, M.S., SILVA, M.F., 2022. Carta de anomalias, folha SD.23-V-A-II São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2022, mapa sobre, Escala 1:100.000.

**CITACÃO BIBLIOGRÁFICA**

PINTO, et al., 2022

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
Adão Sabido

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
Elio Roberto de Sousa Schiavo

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

**DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS**  
Márcio José Romão

**DIRETORIA DE HIDROGEOLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL**  
Alaí Silveira de Castro

**DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**  
Cassiano de Souza Alves

**DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA GEOCIÊNCIA**  
Paulo Afonso Romano

**COORDENAÇÃO TÉCNICA NACIONAL**  
Fábio Roberto de Sousa Schiavo

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**  
Fábio Roberto de Sousa Schiavo

**DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS**  
Márcio José Romão

**DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA**  
Patric Araújo dos Santos

**DIVISÃO DE GEOLOGIA ECONÔMICA**  
Guilherme Ferreira da Silva

**DIVISÃO DE SENSORAMENTO REMOTO E GEOTECNICA**  
Luiz Gustavo Rodrigues Pinto

**DIVISÃO DE GEOQUÍMICA**  
Silvana de Carvalho Melo

**CARTA DE ANOMALIAS**

**FOLHA SD.23-V-A-II**

**ESCALA 1 / 100.000**

2 0 2 4 6 km

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

Origem da quilômetros quadrado: "Equador e Meridiano Central 45° W. Gr. 23S, arredadas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000"

2022

**SGB-CPRM**

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL