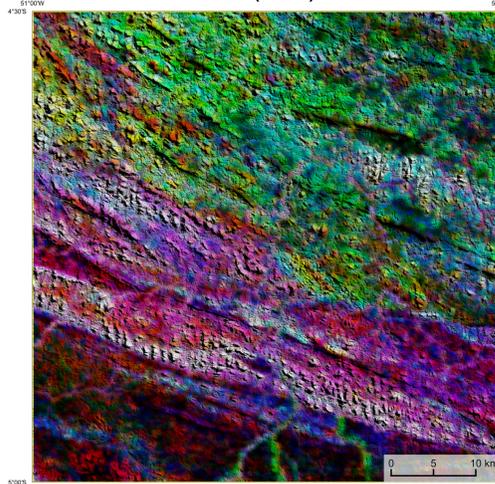
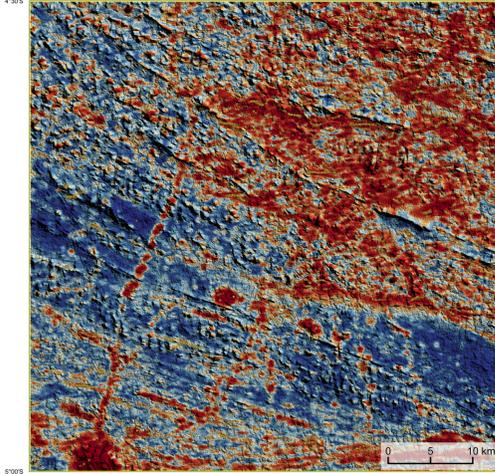


AEROGAMAESPETROMETRIA – IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB COM FUSÃO SRTM (K+eTh+eU)



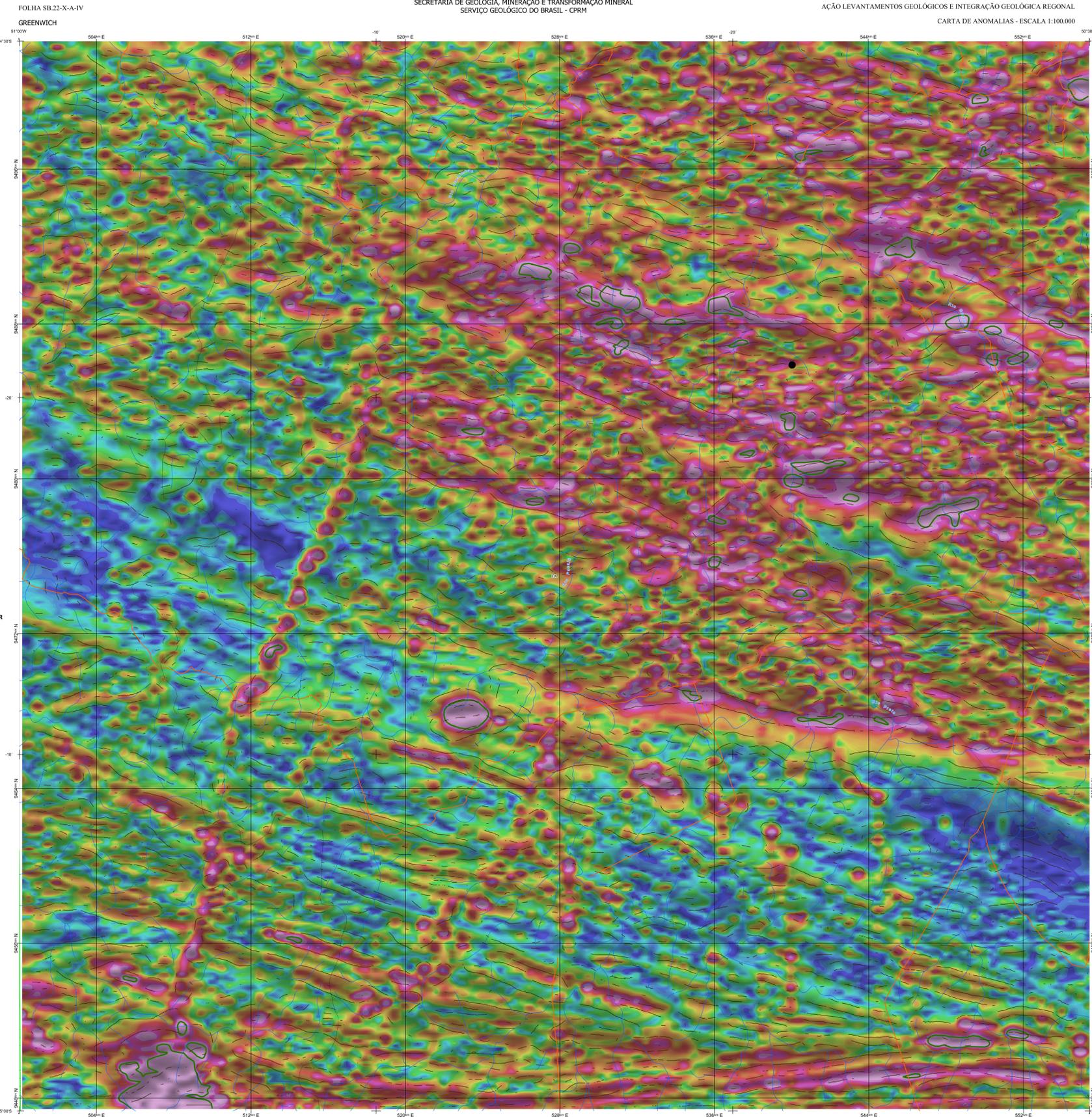
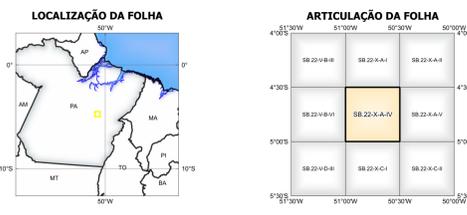
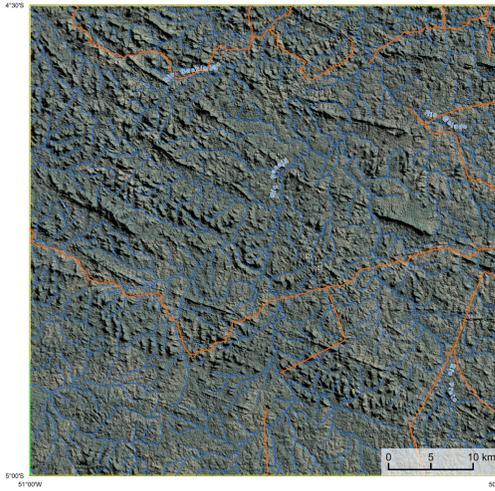
Mostra a variação das concentrações relativas dos três radioelementos relacionando-os com as cores vermelho (R-red) (K%), verde (G-green) (Th ppm) e azul (B-blue) (U ppm). O espectro de cores varia desde o branco, quando consideramos as máximas concentrações relativas nos três radioelementos, até o preto, para os mínimos valores 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 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), o produto entre o urânio e o gradiente total (U*GT), o produto entre o gradiente total e o potássio/urânio resultando em aumento da susceptibilidade magnética associada a elevados valores destes radioelementos. O PRODUTO pode ser formulado matematicamente como Lid*(Kpot*U*GT), onde altos valores (em vermelho) representam a alta associação entre os produtos. Todos os produtos foram previamente normalizados entre 0 e 1 para prevenir diferenças 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



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 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 Anaxur-Turê, adquirido no ano de 2004, 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 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.

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 a análise mineralógica ótica semiquantitativa e contagem de ouro no Laboratório de Análises Minerais do SGB-CPRM nas Superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque mineralizadores foram selecionados por conterem partículas de ouro aluvionar.

Os mapas geológicos preditivos (CRACINELLI & READING, 2014; COSTA et al., 2019) - ENCARTE GEOLÓGICO 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 interpolados em grid com tamanho de células de 125 m. Imagens de sensoramento remoto Landsat 8 em bandas 2 (0,450 - 0,515 µm), 3 (0,525 - 0,600 µm), 4 (0,630 - 0,680 µm), 5 (1,360 - 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 dados são selecionados aleatoriamente com base em mapas de baixa resolução (1:250k), isótopo com que os dados de treino, validação, e teste sejam altamente contaminados com visões de interpretação.

Os dados geoquímicos estão disponíveis no Sistema de Geocincelções do Serviço Geológico do Brasil (Geo5IB). As amostras de sedimentos de corrente foram coletadas de maneira com grade 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 - InterTech Testing Services - Bonfor Clorg do Brasil.

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 a análise mineralógica ótica semiquantitativa e contagem de ouro no Laboratório de Análises Minerais do SGB-CPRM nas Superintendências Regionais de Porto Alegre e Recife. Os pontos de destaque mineralizadores foram selecionados por conterem partículas de ouro aluvionar.

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

O método de extração automática de lineamentos e dividido em duas etapas: i) análise de textura para realçar as variações magnéticas locais, ii) detecção de umbral para identificar as descontinuidades magnéticas (HOLEN 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.

CITACIONES BIBLIOGRÁFICAS

CHEN, T., & GUERTRIN, 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/10.1145/2939972.2939978>.

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 Cretaceous Province, Brazil. *Journal of the Geological Survey of Brazil*, v. 2, n. 1, p. 26-36, 2019.

COSTA, L. S. L., SERAFIM, J. C. C. D. O., TAVARES, F. M., POK O. H., D. O., 2020. Linear anomalies detection through Random Forest regression. *Exploration Geophysics*. <https://doi.org/10.1080/08123985.2020.172387>.

CRACINELLI, 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., DENTON, H., ANDER, P. (2008). Towards the automated analysis of regional aeromagnetic data to identify regions prospective for gold deposits. *Computer & Geosciences* 34, 1505-1512.

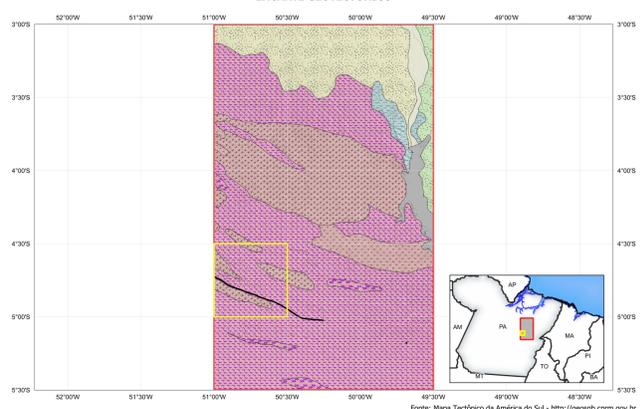
AVISO IFCAT

O sistema disponibilizado nesta carta ("Carta de Anomalias") 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 a Carta de Anomalias não se adequa às necessidades de todos os usuários; (ii) que a Carta de Anomalias e o acesso a ela estejam totalmente livres de falhas; (iii) a total precisão de quaisquer dados ou informações contidas na Carta de Anomalias, 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 na Carta de Anomalias. Da mesma forma, o SGB-CPRM, seus representantes, diretores, prepostos, empregados e acionistas não respondem pelo uso da Carta de Anomalias, e espera que os usuários utilizem sua própria experiência no tratamento das informações contidas na Carta de Anomalias, ou busquem aconselhamento de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no Cartão de Anomalias. O Cartão de Anomalias não constitui aconselhamento de investimento, transação, fiscal ou jurídico, tampouco prevê recomendações relativas a investimentos de qualquer natureza, de investimentos em qualquer produto. Por fim qualquer trabalho, estudo ou análise que utilize a Carta de Anomalias deve fazer a devida referência bibliográfica.

CITACIONES BIBLIOGRÁFICAS

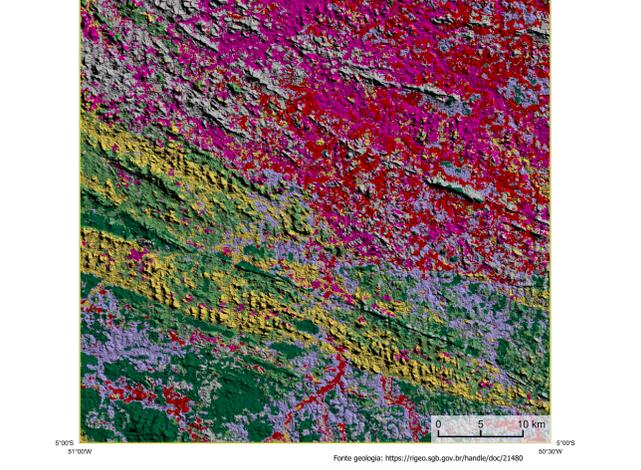
PINTO, et al., 2023

CARTA DE ANOMALIAS FOLHA SB.22-X-A-IV ESCALA 1:100.000 - SGB/CPRM, 2023



Quaternário (-0 Ma) Paleoproterozoico Inferior (2500-2050 Ma) Grenson-Belt Related (Arqueano) Magmatismo Sim colisional
Cenozóico (65-0 Ma) Área do Projeto Orogenia alto grau (Arqueano) Orogenia plútonica tardia
Cretáceo Superior (100-65 Ma) Folha de estudo Bacia Intracratônica (Siliciocástica)
Neoproterozoico Superior (700-540 Ma) Lineamentos estruturais Orogenia baixo grau

ENCARTE GEOLÓGICO PREDITIVO



Legenda Geológico Preditivo
Aq AqPiv PP3ic PP2iv PP2c PP3i PP3f

RECURSOS MINERAIS

Status e Substância
● Mina: Charnókitio

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Drenagem Estados Brasileiro
Reserva indígena
Rodovias

LINEAMENTOS GEOFÍSICOS

Lineamentos Magnetométricos Automatizados

ANOMALIAS GEOFÍSICAS

Anomalia do Gradiente Total (g = 2°)

GT FUSÃO ISA



CRÉDITOS DE AUTORIA

Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
Márcio Vinícius Ferreira
Vicente de Paula Pinto
Rafael Teixeira Cerqueira
Dedson de Jesus
Aryane Carolina Forman
Dáiane Bráulio Eberhardt
Michel Silva Samgrat
Crista Lobaia Chaves

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

PINTO, L. G. R., FERREIRA, M. F., PINTO, V. P., CORRÊA, R. C., ROSA, D., FERREIRA, C. C., FERREIRA, D. B., SANGINETTE, M. S., CHAVES, C. L., *Carta de Anomalias, Folha SB.22-X-A-IV*. São Paulo: Serviço Geológico do Brasil, SGB-CPRM, 2023, mapa sobre, Escala 1:100.000.

CITACIONES BIBLIOGRÁFICAS

PINTO, et al., 2023

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

Origem das quilômetros UTM: "Equador e Meridiano Central 51° W. Gr. Fuso 22S, arredondadas as constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente. Datum horizontal: SIRGAS 2000

CARTA DE ANOMALIAS FOLHA SB.22-X-A-IV ESCALA 1 / 100.000