

# APLICAÇÃO DOS MÉTODOS GEOFÍSICOS PARA REAVALIAÇÃO DO PROJETO AURÍFERO DE ENCANTO (RN)

Asmminey Ariane da Silva Nascimento<sup>1</sup>, Juarez Lourenço<sup>1</sup>, Andrés Reinaldo Rodriguez Papa<sup>1</sup>, Observatório Nacional (ON)<sup>1</sup>

Copyright 2022, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no IX Simpósio Brasileiro de Geofísica, Curitiba, 04 a 06 de outubro de 2022. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do IX SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

## Resumo

O estudo para prospecção de ouro na Província Borborema é conhecido desde o começo dos anos 50, reconhecendo diversos garimpos distribuídos por toda a região. Desde então, diversas áreas potenciais foram estudadas e avaliadas para exploração mineral no estado do RN. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma reavaliação do Projeto Aurífero de Encanto, realizado pela CPRM durante os anos 80, a fim de evidenciar a importância da aplicação dos métodos geofísicos nos estudos de pesquisa mineral. Este estudo enfatizou a área da Serra do Cantinho, Serra de São José e Serra das Almas, nas proximidades do município de Encanto (RN).

## Introdução

A pesquisa e exploração de recursos minerais com o uso da geofísica tornam-se cada vez mais freqüente, haja vista que, grande parte dos depósitos minerais economicamente viáveis são encontrados em subsuperfície (OLIVA, 1985), favorecendo o uso de ferramentas tecnológicas que auxiliarão na descoberta de novos alvos potenciais. Um exemplo disto é a ocorrência da “Mina do Cabelo”, na qual, foi garimpada desde a década de 40, sendo considerada uma das mineralizações auríferas mais importantes dentro do contexto geológico do estado do Rio Grande do Norte (ANGELIM, 1983). O presente trabalho tem como objetivo reavaliar o Projeto Encanto, realizado na década de 90, pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). O projeto detém dados de amostragem geoquímica aluvionar e por contagem de pintas de ouro. Este conjunto de dados serão utilizados como suporte na integração de mapas geofísicos do método aeromagnético e aerogamaespectrométrico. De acordo com Gunn (1997), é possível detectar a presença ou ausência de minerais magnéticos causados por eventos que podem estar associados a processos que originam depósitos de ouro. Os principais minerais metálicos que podem ocorrer associados a mineralização aurífera são: pirrotita, arsenopirita, magnetita e ilmenita (BOYLE, 1979). A utilização do método aeromagnético tem o objetivo de fazer o delineamento das principais estruturas da área de estudo, através de filtragens da Derivada Vertical (DZ) e Amplitude do Sinal Analítico (ASA). O método aerogamaespectrométrico favorece, de maneira quantitativa, a possibilidade de subdividir um

mesmo ambiente geológico que possui diferente litologias, de acordo com suas respostas gamaespectrométricas (IAEA, 1979). Isto permite uma vasta aplicabilidade nos estudos geológicos, além de fornecer o detalhamento da área de estudo, buscando reconhecer a correlação entre os principais elementos lidos através dos canais radioativos (K, U e Th). Por esta razão, é permitido inferir que os dados aerogamaespectrométricos possuem correlação direta com a química mineral presente nas unidades litoestratigráficas da região, permitindo realizar a interpretação através da litogeoquímica. A integração dos dois métodos geofísicos possibilitará o entendimento sobre as zonas potenciais das ocorrências auríferas, além de ressaltar características sobre a possível gênese desta mineralização.

## Contexto Geológico

O contexto geológico básico é descrito pela existência de rochas como quartzitos tectônicos e hidrotermais, metaconglomerados, metarenitos e quartzo-muscovita xistos, contendo na maioria delas, minerais acessórios como ilmenita, magnetita, zircão e monazita, sendo estes, os grandes responsáveis por gerar os contrastes necessários para aplicação dos métodos geofísicos mencionados. A figura 1, descreve de forma resumida o contexto geológico baseado em Angelim (1983), num mapa de escala 1:160000.

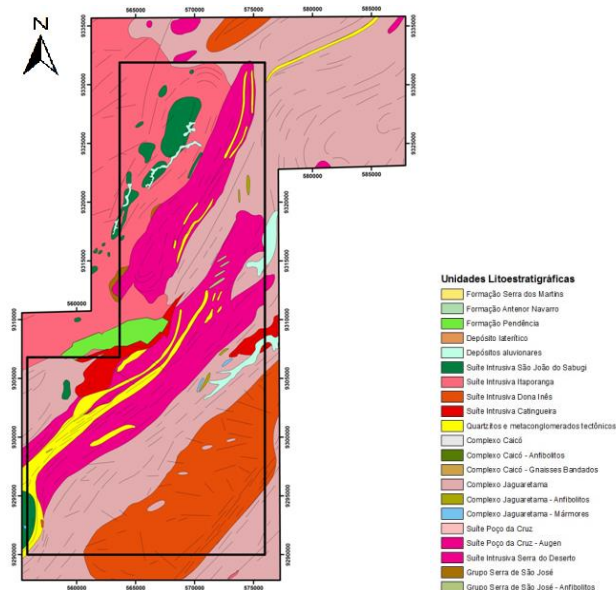


Figura 1 – Mapa geológico simplificado.

**Materiais e métodos**

Os dados utilizados no presente trabalho referem-se ao Projeto Aerogeofísico Paraíba - Rio Grande do Norte (1092), executado pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM), disponibilizando dados aeromagnéticos e aerogamespectrométricos no formato.XYZ. Os dados geofísicos foram processados no software *Oasis Montaj – Educational* version 2021.2.1, pertencente à Seequent e o mapa geológico simplificado gerado no *ArcMap* 10.8, da Esri. O fluxograma abaixo descreve, de maneira sumarizada, os processos que foram desempenhados para obtenção dos resultados (Figura 2):

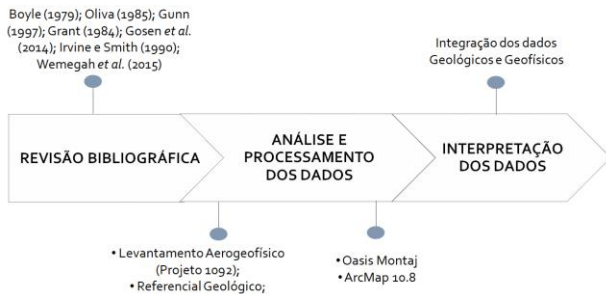


Figura 2 – Fluxograma das principais etapas do presente trabalho.

A direção das linhas de vôo do levantamento são dispostas na orientação N-S, com espaçamento de 500 metros. As direções das linhas de controle estão dispostas na orientação E-W com espaçamento de 10 km. Altura média de vôo equivalente a 100 metros, com intervalos de leitura de 0,1 segundos. Vale salientar que, os dados foram interpolados através da técnica Bi-Direcional, com *grids* apresentando tamanho de célula de 125x125, equivalente a ¼ do espaçamento das linhas de vôo.

Apenas os dados magnéticos foram processados. Os dados gamaespectrométricos utilizados foram disponibilizados pela CPRM a fim de correlacionar e obter maiores detalhes sobre as litologias da área.

**Resultados e Discussões**

A filtragem do Sinal Analítico (Figura 3) foi aplicada sob o mapa do Campo Magnético Anômalo (CMA) a fim de evidenciar o contraste da susceptibilidade magnética distribuídos ao longo na área de estudo, bem como, delinear as bordas dos corpos intrusivos e das estruturas geológicas presentes na mesma. Os intervalos variam de 0,0205 a 0,6612 nT, onde, os contrastes mais altos são, aproximadamente, 0,1613 a 0,6612.

A filtragem da Derivada Vertical (Figura 4) foi aplicada sob o mapa do Campo Magnético Anômalo (CMA) com o intuito de evidenciar os principais contrastes dos lineamentos magnéticos contidos na área de estudo, haja vista que, o objetivo principal desse filtro é realçar estruturas, nas quais, as fontes são consideradas rasas. Auxiliando na interpretação e correlação com as possíveis zonas de cisalhamentos, falhas, fraturas

recorrentes na região. Os intervalos variam de -0,3266 a 0,3218 nT, onde, os contrastes mais altos são, aproximadamente, 0,0637 a 0,3218.

De acordo com Gunn (1997), é possível detectar a presença ou ausência de minerais magnéticos causados por eventos que podem estar associados a processos que originam depósitos de ouro. Portanto, conforme evidenciado por Silva (2000) e Legrand *et al.* (2009) na Folha Pau dos Ferros, é possível verificar a intensa neoformação de muscovita, magnetita e quartzo nos quartzitos tectônicos. Devido a presença de lineamentos magnéticos orientados NE-SW, possivelmente associados aos quartzitos tectônicos, tornou-se possível observar a correlação com o evento deformacional D3 (Souza et al., 2017) e a presença de um suposto truncamento nos lineamentos expressos na porção norte do mapa.

**Conclusões**

No estudo referente a pesquisa mineral descritos pela CPRM, concluiu-se que a área é prospectamente inviável, haja vista que, os dados considerados na década de 90 foram baseados nas informações geoquímicas. O mapeamento da superfície e a geoquímica, em alguns casos, podem ser limitados (Irvine e Smith, 1990), tornando-se assim, um problema geofísico. Portanto, diante dos dados levantados pela literatura, acredita-se na viabilidade da área, uma vez que novas técnicas de exploração, bem como novas metodologias analíticas possibilitem descoberta de novos alvos potenciais no estado do Rio Grande do Norte que apresentam semelhanças geológicas como as apresentadas na área de estudo.

**Agradecimentos**

Agradeço ao apoio da pós-graduação do Observatório Nacional (ON), em especial, meus orientadores Prof. Dr. Juarez Lourenço e Prof. Dr. Andrés Papa. E a Seequent pela disponibilidade da licença educacional do software Oasis Montaj.

**Referências**

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino et al. GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Recife: Cprm, 2006, 1983.

BLAKELY, R. J., 1996, Potential theory in gravity and magnetic applications. Cambridge university press.

BOYLE, R. W.. THE GEOCHEMISTRY OF GOLD AND ITS DEPOSITS: together with a chapter on geochemical prospecting for the element. Ottawa, Canada: Mark Kennedy, 1979., Canada: Mark Kennedy, 1979.

DENTITH, M., MUDGE, S. T., 2014, Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist. 1 ed. Perth, Cambridge University Press.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Gamma ray Surveys in Uranium Exploration, Technical Reports Series No. 186, IAEA, Vienna (1979).

Ivo Passato Paiva (Org.). Projeto Encanto: Relatório final de pesquisa. Recife, 1988.

Irvine, R.J. and Smith, M.J., 1990. Geophysical exploration for epithermal gold deposits. In: J.W. Hedenquist, N.C. White and G. Siddeley (Editors), **Epithermal Gold Mineralization of the Circum-Pacific: Geology, Geochemistry, Origin and Exploration**, II. *J. Geochem. Explor.*, 36: 375-412.

Grant, F.S., 1985. Aeromagnetism, geology and ore environments, I. Magnetite in igneous, sedimentary and metamorphic rocks: an overview. *Geoexploration*, 23: 303-333.

GUNN, P.J.; DENTITH, M.C.. Magnetic responses associated with mineral deposits. **AGSO Journal Of Australian Geology & Geophysics, Austrália, v. 2, n. 17, p.145-158, 1997.**

KEAREY, Philip; BROOKS, Michael; HILL, Ian. Geofísica de exploração. Brasil: Oficina de Textos, 2006. 438 p.

OLIVA, Luiz Antonio. **Métodos e técnicas de pesquisa mineral**. Brasília: DNPM, 1985. 355 p.

Souza, Laécio Cunha de. Geologia e Recursos Minerais da Folha Pau dos Ferros SB.24-Z-A-II Escala 1:100.000. Estados do Rio Grande do Norte. / Laécio Cunha de Souza [et al.]. - Recife: CPRM - Serviço Geológico do

Brasil / Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.

VAN GOSEN, Bradley S. *et al.* **Deposit Model for Heavy-Mineral Sands in Coastal Environments**. Virginia: U.s. Geological Survey, 2014. 62 p.

Wemegah, D.D., Preko, K., Noye, R.M., Boadi, B., Menyeh, A., Danuor, S.K. and Amenyoh, T. (2015). Geophysical Interpretation of Possible Gold Mineralization Zones in Kyerano, South-Western Ghana Using Aeromagnetic and Radiometric Datasets. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 3, 67-82.

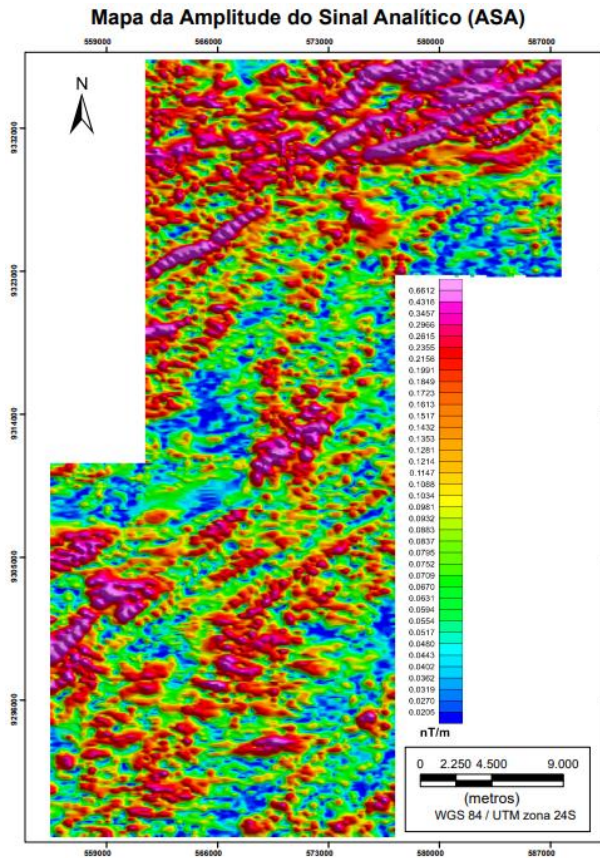


Figura 3 – Mapa da Amplitude do Sinal Analítico (ASA).

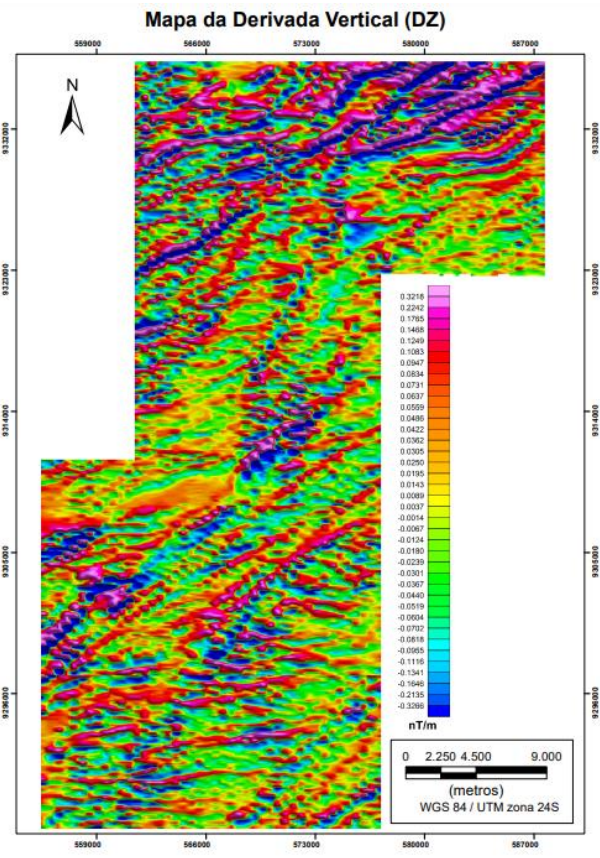


Figura 4 – Mapa da Derivada Vertical (DZ).