

Interpretação Qualitativa de Dados Aerogeofísicos na Escala de Semi-detalhe da Folha Rio Pardo de Minas, Minas Gerais, Brasil: SD-23-Z-D-V-4

Victor Hugo R. Lopes¹, Jônathan Nereu Lisbôa Rojas¹ e Miqueas Barroso Silva¹

1 - Serviço Geológico do Brasil-CPRM

Copyright 2011, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 15-18, 2011.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

The geophysical methods are usually used as auxiliary tool in geological mapping. In the Rio Pardo de Minas sheet, located in the northern state of Minas Gerais, was used to detail mapping to 1:50.000 the magnetometry and gamma-spectrometry. The maps of Analytic Signal and Vertical Derivative were used to determine guidelines and bodies of the region, maps of K, Th, U and their compositions are used to determine a lito-geophysics regions. This work has aims to aid the geological mapping of the region.

Introdução

A Folha Rio Pardo de Minas (SD-23-Z-D-V), está situada no norte do estado de Minas Gerais, com aproximadamente 3.000 Km². As rochas cristalinas e cristalofílicas predominam na área com 69%, correspondendo o restante a sedimentos inconsolidados terciários e terciários-quadernários, e depósitos recentes.

Segundo Leal et al. (1994) a área em estudo apresenta uma certa diversidade geomorfológica, com quatro unidades bem distintas que são a Pediplano Porteirinha-Monte Azul, Serra do Espinhaço, Platô do Alto Rio Pardo e Superfície Dissecada da bacia do Rio Peixe Bravo.

O objetivo deste trabalho é mostrar como a geofísica pode colaborar com o mapeamento geológico, fornecendo informações sobre a subsuperfície e a distribuição das rochas através da magnetometria e gamaespectrometria respectivamente.

Na folha 1:50.000 SD-23-Z-D-V-4, que faz parte da folha Rio Pardo de Minas, foram utilizados mapas geofísicos magnetométricos e gamaespectrométricos para definir corpos e estruturas em subsuperfície e domínios gamaespectrométricos em favor do mapeamento geológico.

Localização do Estado de Minas Gerais e a Folha Rio Pardo de Minas (SD-23-Z-D-V)



Figura 1: Localização do Estado de Minas Gerais e a Folha Rio pardo de Minas (SD-23-Z-D-V)

Folha SD-23-Z-D-V Rio Pardo de Minas Articulação 1:50.000

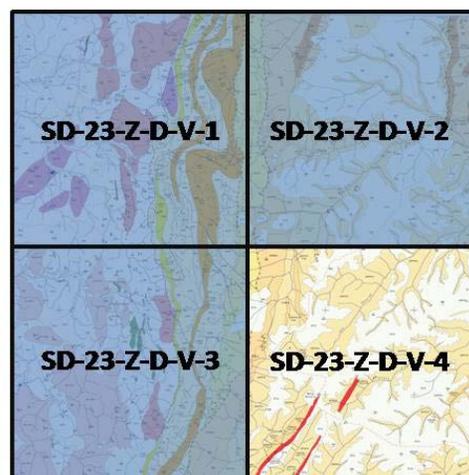


Figura 2: Articulações 1:50.000 da Folha Rio Pardo de Minas (SD-23-Z-D-V) composto com a Geologia 1:100.000. Projeto Espinhaço – UFMG/CODEMIG. 1996.

Geologia da Folha Rio Pardo de Minas

A área em estudo é constituída em grande parte (cerca de 58%) por rochas da Associação Gnáissica-Migmatítica e do Supergrupo Espinhaço. Os 42% restantes dizem respeito às áreas representadas por rochas do grupo Macaúbas, pelas coberturas indiferenciadas do Terciário, do Terciário-Quaternário e do Quaternário, e depósitos recentes.

As rochas cristalinas e cristalofílicas (rochas do embasamento) são representadas pelas seguintes unidades: Associação Gnáissico-Migmatítica que é constituída por rochas gnáissico-migmatíticas e granitóides e pelo Supergrupo Espinhaço que é formado por quartzitos, xistos e metavulcânicas.

As rochas sedimentares estão representadas por rochas do Grupo Macaúbas, coberturas indiferenciadas e depósitos recentes. Sua distribuição se dá ao longo da zona pericratônica do São Francisco, sotoposta discordante, em contato de falhas, às unidades do Espinhaço Superior

Existe ainda coberturas diferenciais do Terciário, do Terciário-Quaternário e do Quaternário, e depósitos recentes que são representadas por coberturas detriticas areno-argilosas.

Aerogeofísica da Folha SD-23-Z-D-V-4

Aquisição dos Dados – O levantamento aerogeofísico consta de perfis aeromagnetométricos e aerogamaespectométricos com linhas de vôo de direção N25W espaçadas de 500 metros e linhas de controle N65E com espaçamentos de 10 quilômetros. Ao longo dos perfis foram realizadas uma média de dez leituras do magnetômetro e uma do gamaespectômetro por segundo, posicionadas com sistema de GPS, de precisão menor que 10 metros. A altura de vôo foi fixada em 100 metros sobre o terreno e a velocidade foi em média de 280 km/h. O sensor utilizado para a aquisição dos dados magnetométricos foi o Geometrics G822A com resolução de 0,001 nT, enquanto que a obtenção dos dados gamaespectométricos foi feita com o auxílio do gamaespectômetro Explorer, modelo GR-820, de 256 canais espectrais (Prospector, 2006)



Figura 3: Modelo digital do terreno da articulação SD-23-Z-D-V-4

Aeromagnetometria – segundo Luiz & Silva (1995) cada rocha magnetiza-se de acordo com a sua susceptibilidade magnética, que depende da quantidade e do modo de distribuição dos minerais magnéticos presentes. A concentração de minerais magnéticos produz distorções locais no campo magnético terrestre, que podem ser detectadas fornecendo informações sobre a subsuperfície.

A magnetometria baseia-se no estudo das variações locais do campo magnético terrestre, derivadas da existência, de rochas contendo minerais com forte susceptibilidade magnética, tais como magnetita, ilmenita e pirrotita.

Neste trabalho foram gerados dois mapas a partir dos dados magnetométricos que foram os mapas de sinal analítico e derivada vertical.

O mapa de Sinal Analítico também conhecido como mapa de gradiente total, produz um tipo de mapa de anomalia magnética usado para definir bordas (limites) de corpos geologicamente anômalos em função de suas magnetizações.

O mapa de Derivada Vertical de um campo potencial pode ser calculado através da aplicação de um filtro no domínio da frequência ou domínio espacial. A derivada vertical é calculada a partir do campo magnético residual e reforça a componente de curto comprimento de onda de campo facilitando a visualização de estruturas.

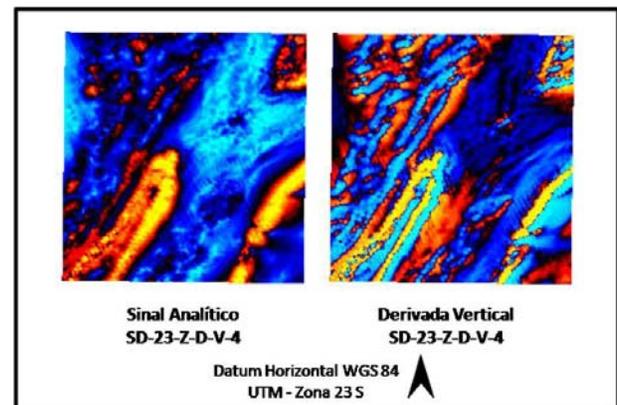


Figura 4: Sinal analítico e Derivada vertical da articulação SD-23-Z-D-V-4

Aerogamaespectometria – O levantamento aerogamaespectométrico mede a quantidade de potássio (K), Tório (eTh) e urânio (eU) e outros elementos em rochas e em materiais intemperizados através da detecção de raios gama emitidos devido ao decaimento dos radioelementos naturais contidos nesse meio.

Os mapas gerados a partir dos dados gamaespectométricos são: mapa de U, mapa de K, mapa de Th, mapa de razões e o mapa ternário RGB e suas composições.

O mapa de potássio (K) está correlacionado com rochas com o feldspato potássico (ortoclásio e microclínio principalmente com ~ 13% K) e micas (biotita e muscovita com aproximadamente 8% K). O potássio é ausente em minerais máficos. Conseqüentemente K é relativamente alto

nas rochas felsicas (granitos, etc), mas baixo em basaltos máficos e muito baixo em dunitos e peridotitos (Fertl 1983 apound Dickson & Scott 1997).

O mapa de Tório (Th) está correlacionado com rochas como granitos, pegmatitos e gnaisses. O tório pode estar presente em allanita, monazita, xenotima e zircão em níveis maiores que 1000 ppm ou como traços de outros minerais constituintes das rochas. Os Principais minerais portadores de Th (monazita e zircão) são estáveis durante o intemperismo e podem se acumular nas areias de depósitos de minerais pesados (Dickson & Scott, 1997).

O mapa de Urânio (U) está correlacionado em rochas como óxido e silicato mineral. Uraninita e uranotorita; nos principais minerais que portam o U como xenotima, monazita e zircão, como traços de outros minerais constituintes das rochas, ou nas fronteiras dos grãos, possivelmente, como os óxidos de U ou silicatos. Dos principais minerais que portam o U, apenas zircão e monazita são estáveis durante o intemperismo. (Dickson & Scott, 1997).

Os mapas RGB e CMY foram gerados a partir dos dados gamaespectometricos de K, Th e U respectivamente, desta forma no mapa de falsa cor RGB, as maiores contribuições de potássio são mostradas em vermelho, as de tório em verde e a de urânio em azul, ja no mapa de falsa cor CMY, as maiores concentrações de potássio está correlacionada com a cor ciano, as maiores concentrações de tório estão correlacionadas com a cor magenta e as maiores concentrações de urânio com o amarelo.

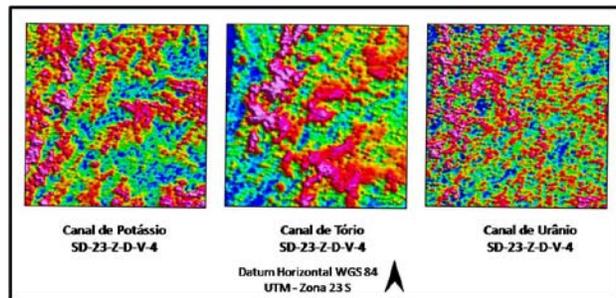


Figura 5: Canais de potássio (K), tório (Th) e urânio (U) da articulação SD-23-Z-D-V-4

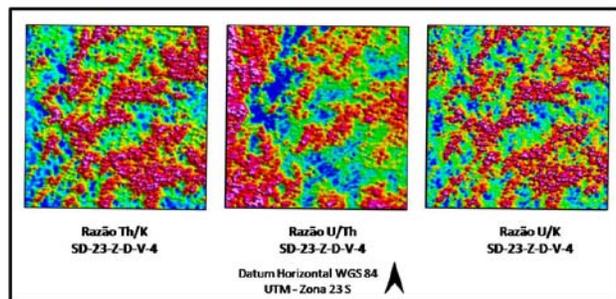


Figura 6: Razões entre Th/K, U/Th e U/K da articulação SD-23-Z-D-V-4

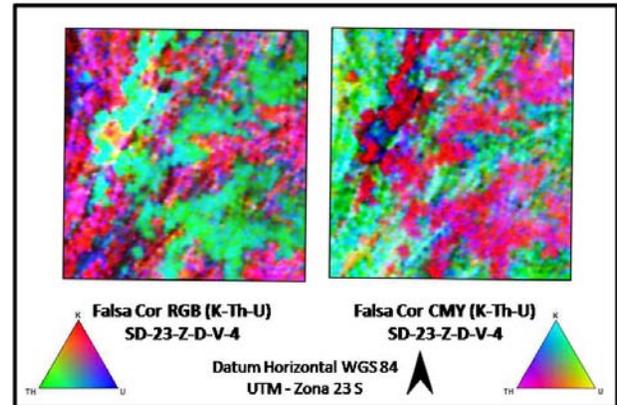


Figura 7: Mapa de falsa cor RGB e CMY (K-TH-U) da folha SD-23-Z-D-V-4

Interpretação dos Dados

Estruturas e corpos - mapas gerados a partir dos dados aeromagnetometricos são: mapa de sinal analítico e derivada vertical.

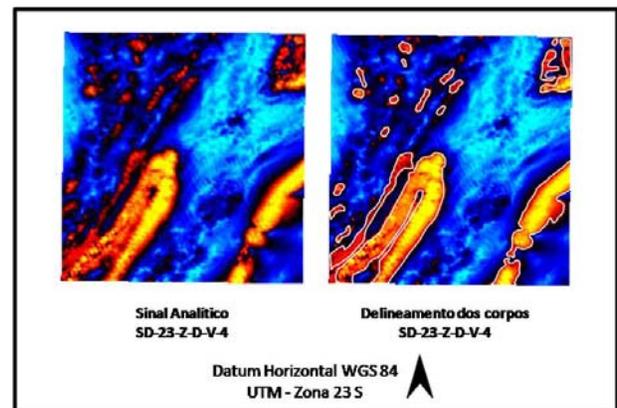


Figura 8: Sinal analítico e delinemaneto dos corpos em subsuperfície da articulação SD-23-Z-D-V-4

Nas Figura 8, pode-se observar claramente mais de um corpo com alta magnetização que não são apresentados no mapa 1:100.000 Projeto Espinhaço – UFMG/CODEMIG. O corpo a leste do mapa apresenta a mesma característica anomala do corpo ferrífero ja conhecido a oeste.

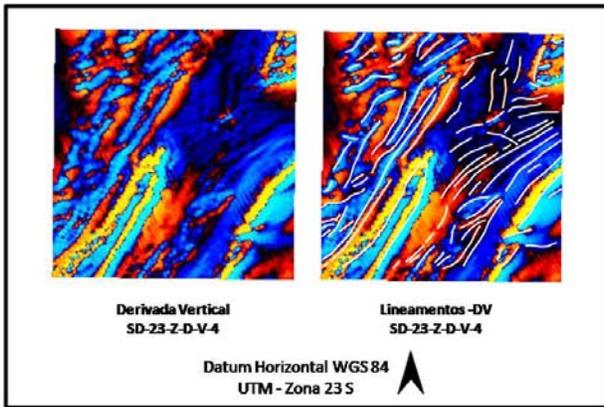


Figura 9: Derivada vertical e a interpretação dos lineamentos da articulação SD-23-Z-D-V-4

Nas Figura 9 temos os lineamentos NE-SO que divergem mais a norte, é possível também observar os corpos anômalos, que podem ser possíveis corpos ferríferos.

Dominios gamaespectrométricos – O levantamento aerogamaespectrométrico mede a quantidade de potássio (K), Tório (eTh) e urânio (eU) em rochas e em materiais intemperizados através da detecção de raios gama emitidos devido ao decaimento dos radioelementos naturais contidos nesse meio.

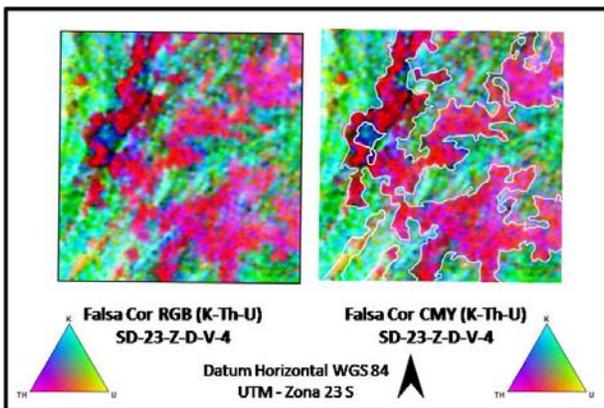


Figura 10: Mapa de falsa cor CMY e a interpretação de lito-geofísica da folha SD-23-Z-D-V-4

Os mapas gerados a partir dos dados gamaespectrométricos são: mapa de U, mapa de K, mapa de Th, mapa de razões, mapa de contagem total e o mapa ternário RGB e suas composições

Na Figura 10 (mapa ternário CMY), pode-se destacar na região sudoeste uma anomalia correspondente ao corpo ferrífero subaflorante já mapeado. E de um modo geral a localização das drenagens bem correlacionadas com o modelo digital do terreno.

Conclusões

Através dos dados aerogeofísicos (magnetometria e gamaespectrometria) foi possível fornecer informações importantes para o mapeamento geológico em escala de 1:50.000 da Folha SD-23-Z-D-V-4, parte constituinte da Folha Rio Pardo de Minas (SD-23-Z-D-V), no norte do estado de Minas Gerais, no Brasil. Com base nos dados magnetométricos foi possível delinear corpos e estruturas, que nos fornecem informações a respeito da tectônica local. Os dados gamaespectrométricos, especialmente o mapa ternário falsa-cor RGB (K-Th-U), foram capazes de delinear unidades lito-geofísicas importantes para o estudo preliminar da folha em questão. O próximo passo será à aplicação dos conceitos geofísicos preliminares com as informações que serão obtidas no campo.

Agradecimentos

À CPRM por fornecer os dados aerogeofísicos. Aos geofísicos Michael Drews e Antonino Borges pelo auxílio no processamento dos dados geofísicos.

References

Dickson, B. L., Scott, K. M., 1997. Interpretation of aerial gamma-ray surveys – adding the geochemical factors. *AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics.*, 17(2), 187-199.

Luiz, J. G., Costa e Silva L. M., 1995. *Geofísica de Prospecção - Volume I*. Belém. Ed. CEJUP/UFPA.

Leal, A. de S., Fernandez, F., Lima, J. do E. S., 1994. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Rio Pardo de Minas, Folha SD-23-Z-D-V. Estado de Minas Gerais, Escala 1:100.000.

IG UFMG/SEME/COMIG – Projeto Espinhaço, 1996. Mapa Geológico da Folha Rio Pardo de Minas (SD-23-Z-D-V), Minas Gerais, Brasil.

Monteiro, C. F., Marques, G. C., Silva, A. M., de Oliveira, C. G., Dantas, E. L., 2007. Análise e interpretação de dados aerogeofísicos aplicados ao mapeamento geológico no arco magmático de Mara Rosa, Goiás, Brasil Central. SBGF, 10th International Congress of The Brazilian Geophysical Society, Rio de Janeiro, Brasil.

Prospector - Aerolevantamentos e Sistemas, 2006. Levantamento Aerogeofísico do Estado de Minas Gerais, programa 2005/2006. Minas Novas – Riacho dos Machados – Espinosa. Relatório Final do Levantamento e Processamento dos Dados Magnetométricos e Gamaespectrométricos, Volume I – Texto Técnico.