

Aplicação da técnica de caminhamento elétrico em área de evolução plutônica alterada

Coppi, D. A*., UNIPAMPA, Caprara, B. B., UNIPAMPA, Dias, G. P., UNIPAMPA, Gomes, C. H., UNIPAMPA, Ilha, L. M., UNIPAMPA, Viçozzi, A. P., UNIPAMPA.

Copyright 2019, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 16th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, 19-22 August 2019.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 16th 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 geological mapping is among the important topics within the area of Geosciences, because from it, we can take important about the geological context of the region. With this, geophysical techniques became important tools of aid in the study of structures and bodies in subsurface, due to its capacity for indirect measures. In this study, it was obtained through the subsurface structural analysis, information that can contribute to the mapping of discontinuities present in the located granitic body of the Lavras do Sul city - RS. For the acquisition of the data the electric resistive method was used, three surveys were carried out, which allowed the visualization of the different stages of alteration of the subsurface rocks, which may be correlated with the percolation of fluids through the fractures and faults, observed in the investigated area.

Introduction

O mapeamento geológico encontra-se entre os tópicos mais importantes dentro da área das Geociências, pois a partir dele podemos tirar informações importantes sobre a história geológica da região. Porém, a avaliação de estruturas e descontinuidades por meio de mapeamento de superfície apresenta algumas limitações em decorrência da cobertura de solo e densidade vegetal. Com isso, técnicas geofísicas se tornam importantes ferramentas de auxílio no estudo de estruturas e corpos em subsuperfície devido a sua capacidade de medidas indiretas. Dentre os métodos usados para esse fim, encontram-se os métodos elétricos.

As propriedades elétricas das rochas sob a ação de campos eletromagnéticos contínuos ou alterados são: a condutividade elétrica σ , a resistividade elétrica ρ , a permissividade dielétrica ϵ e a permeabilidade magnética μ , sendo as duas primeiras propriedades mais utilizadas devido as suas maiores amplitudes de variação (LIMA, 2014).

O método elétrico se baseia no estudo do potencial elétrico de campos naturais e de campos artificiais. Através das medições de potencial elétrico na superfície pode-se determinar, no subsolo, a existência de corpos saturados e com isso, reconhecer estruturas geológicas (TELFORD et al, 1990).

Neste estudo, pretende-se obter, por meio da análise estrutural em subsuperfície, informações que possam contribuir para o mapeamento de fraturas e falhas do corpo granítico da região do município de Lavras do Sul - RS através do método eletrorresistivo com o uso da técnica do caminhamento elétrico.

A área de estudo (Figura 1) situa-se no município de Lavras do Sul, localizada na porção central do Escudo Sul-rio-grandense entre as coordenadas 30°48'46 "S e 53°53'42 "W (Fig. 1), aproximadamente a 320 km distante da capital Porto Alegre.

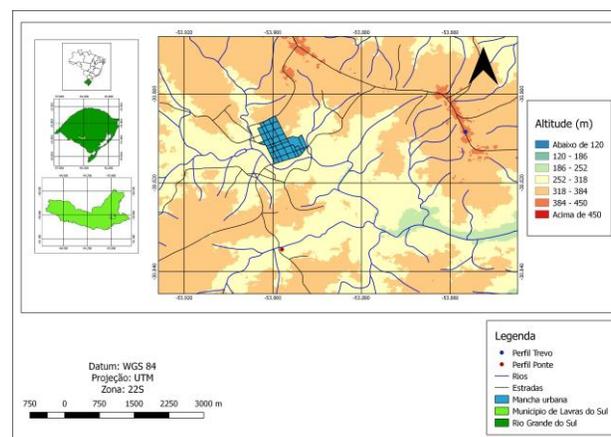


Figura 1 – Mapa de Localização dos perfis levantados com foco na topografia local.

O município de Lavras do Sul é conhecido pela ocorrência de mineralizações de metais base associados a sulfetos, como Ouro (Au), Cobre (Cu), Chumbo (Pb), Zinco (Zn) e Prata (Ag). Nele se concentra ~70% das empresas mineradoras que estão ativas na região. O município está assentado sobre o Complexo Intrusivo Lavras do Sul (CILS) (Figura 2). O complexo é formado por uma sequência de rochas intrusivas relacionadas à evolução de um centro plutônico-vulcânico (Gastal et al., 2006).

Gastal et al. (2006) dividem o CILS em Granito Lavras (GL) ao sul, Monzonito Tapera (MT) ao norte e Monzodiorito Arroio Jacques (MAJ) a nordeste (Figura 2).

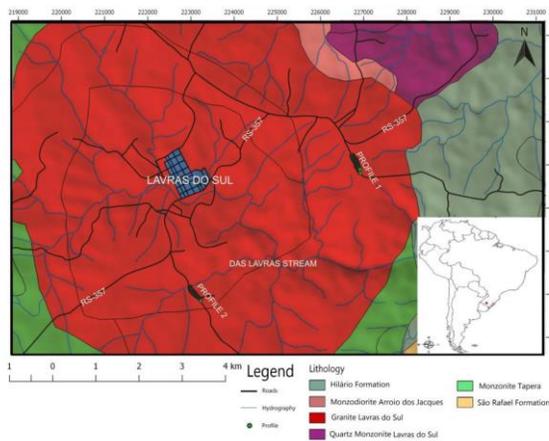


Figura 2 – Mapa geológico da área de estudo.

O Granito Lavras, onde se concentra a área de estudo, tem forma circular com dimensões de 12 km por 10 km, sendo seccionado pelo granito Jaguari a noroeste e intrusivo em granitoides a oeste e sudoeste Gastal et al. (2015). O corpo principal apresenta zonação de fácies reversas entre fácies álcali-cálcicas (núcleo) e alcalinas (borda). Na porção central é composta por Biotita-granodiorito circuncidado por Hornblenda-biotita monzogranito, que progride para Hornblenda-biotita sienogranito (Figura 2).

O Monzonite Tapera (Figura 2) é uma intrusão em forma de meia-lua constituída por quartz monzonito, monzonito, monzodiorite e diorito. Este possui seus limites compreendidos pela abundância de diques intermediários e ácidos, que incluem os andesitos pertencentes a Formação Hilário. O Monzodiorite Arroio dos Jacques (Figura 2) é caracterizado como um corpo alongado e estreito posicionado a nordeste, entre o Monzonite Tapera e o Granito Lavras (Gastal et al., 2015).

Method

As etapas adotadas para este estudo compreendem a aquisição, o processamento, a análise dos dados e a integração geofísica/geológica da área de estudo.

Para a aquisição dos dados elétricos foi utilizado a técnica do caminhamento elétrico. Para tanto foram realizadas três levantamentos, denominadas linhas: 1 e 2 localizadas nas proximidades da rodovia RS-357 antes do acesso da cidade de Lavras do Sul e, a linha 3 localizada nas proximidades da rodovia RS-357 após a cidade de Lavras do Sul. Ambas as linhas com comprimento de 360 metros e com espaçamento de 5 metros entre os eletrodos e com direção NW-SE. O equipamento utilizado foi o Syscal-Pro de modelo Switch 72 da IRIS da Universidade Federal do Pampa.

Para o processamento, foi realizado primeiro a remoção de pontos que apresentavam medidas com valores destoantes. A partir da nova base de dados com valores de resistividade filtrados, os dados foram processados com um espaçamento de 2,5 m, no intuito de se obter uma melhor resolução dos resultados. O processamento

se deu com o uso da técnica de inversão por meio do método dos mínimos quadrados, que consiste em encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado.

A análise dos dados se deu a partir dos resultados obtidos, que mostram a inversão dos dados em um modelo padronizado afim de facilitar esta análise. A partir disso foi gerado um mapa lito-geofísico correlacionando os valores obtidos através do levantamento geofísico às litologias da região estudada.

Results

É possível observar em todas as linhas medidas (Figura 3) uma região superficial de 4 metros de profundidade aproximada com uma resistividade entre 118 ohms e 250 ohms, sendo correlacionadas com a presença de solo seco. Também é possível correlacionar a presença de rochas aflorantes na primeira metade do levantamento do perfil ponte (linhas 2 e 3) coincidente com a variação de resistividade de 402 ohms até 2562 ohms, isso pode ser correlacionado com o nível de alteração presente nessas rochas aflorantes.

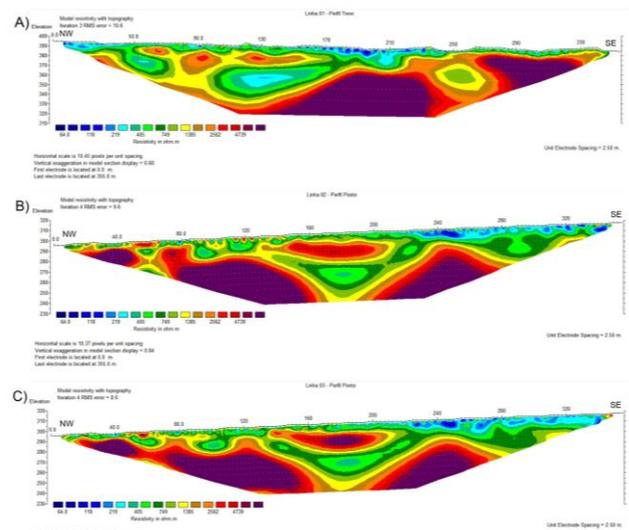


Figura 3 – Tomografia elétrica mostrando os valores de resistividade

Para a linha 1 (Figura 3A), observa-se a presença de rocha sã, com uma resistividade superior a 4739 ohms correlacionada com o Granito Lavras, na porção central da linha a uma profundidade de 40 a 90 metros aproximadamente, com uma largura aproximada de 105 metros e também na porção sudoeste a uma profundidade de 15 a 40 metros com uma largura de cerca de 60 metros. As regiões mais a noroeste da linha caracterizam-se pela presença de uma região de resistividade variada, de 219 ohms até 2562 ohms, podendo ser correlacionada com locais onde a rocha está alterada e fraturada. Isto sugere que a percolação de fluidos na rocha influenciou na diminuição de resistividade nesses locais.

Já para as linhas 2 e 3 (Figura 3B, 3C) é possível observar a presença da rocha *sã in loco* onde a resistividade é superior a 4739 ohms e correlacionar com o Granito Lavras. Na linha estão localizadas na porção noroeste a uma profundidade rasa, cerca de 4 metros de profundidade e em profundidades superiores a 20 metros com uma largura de 20 metros. Além de outros dois corpos presentes na porção central da linha, ambos com 40 metros de profundidade e com uma largura de cerca de 70 metros. Na porção central do perfil ponte (Figura 3C) observa-se também a presença de uma região de resistividade menor, cerca de 749 ohms, circundando uma pequena porção de resistividade elevada, superior a 4739 ohms. Isso pode ocorrer devido a presença de fraturas que propiciam a percolação de fluidos na rocha.

Com as análises realizadas e a partir das tomografias elétricas, foi possível gerar os mapas lito-geofísicos (Figura 4), que demonstram a distribuição da litologia e, também, a possível posição das falhas observadas nos locais de estudo.

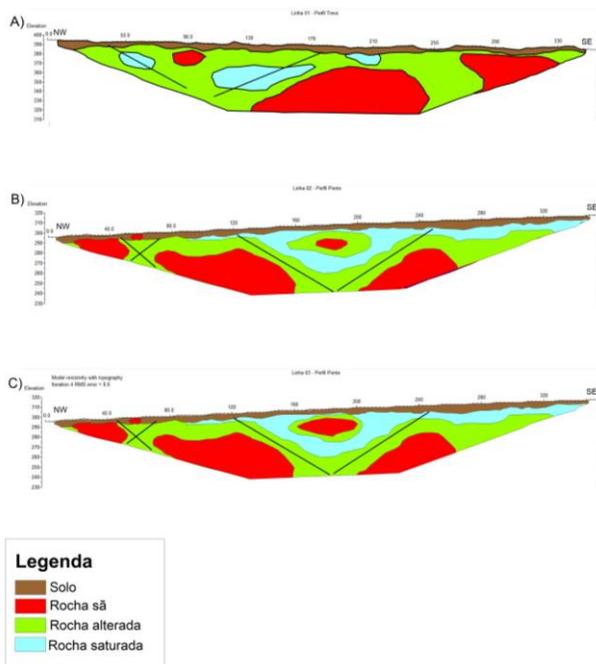


Figura 4 – Perfil lito-geofísico baseado nas tomografias elétricas.

Conclusions

A partir da análise das tomografias elétricas obtidas através da técnica do caminhamento elétrico foi possível visualizar os diferentes estágios de alteração das rochas em subsuperfície devido a vasta amplitude nos valores de resistividade observado em uma região com o predomínio de um único tipo litológico, no caso, o Granito Lavras. Os dados sugerem ainda que a diminuição dos valores de resistividade pode estar correlacionada com a percolação de fluidos através das fraturas e falhas observadas *in loco* na área investigadas. Possivelmente, devido a maior capacidade de circulação de elétrons proveniente do fluido armazenado em subsuperfície.

Acknowledgments

Os autores agradecem ao Campus Caçapava do Sul pelo suporte técnico.

References

- CALACHIBETE, C., 2016. Caracterização Lito-Geofísica por Métodos Geoeletricos na Região da Baixada Cuiabana – Trend Pirizal – Bento Gomes. 2016. 91 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Distrito Federal.
- GASTAL M.C., Lafon J.M., Ferreira F.J.F., Magro F.U.S., Remus M.V.D., Sommer C.A. 2006. Reinterpretação do Complexo Intrusivo Lavras do Sul – RS, de acordo com os sistemas vulcano plutônicos de subsidência. Parte I: Geologia, geofísica e geocronologia (207Pb/206Pb e 206Pb/238U). Revista Brasileira de Geociências, 36:109-124.
- GASTAL, M. C. et al. Alojamento do granito Lavras e a mineralização aurífera durante evolução de centro vulcano-plutônico pós-colisional, oeste do Escudo Sul-riograndense: dados geofísicos e estruturais. Brazilian Journal of Geology, v. 45, n. 2, p. 217, 2015.
- LIMA, O. A. L. de. Propriedades Física das Rochas. Bases da Geofísica Aplicada, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geofísica, 2014.
- TELFORD, M. W. Geldart, P. L., Sheriff, E. R., 1990. Applied Geophysics. Segunda edição, editora Cambridge, NY.