

## Estudo geofísico em ocorrência de cobre por meio de métodos elétrico e eletromagnético, localizado no município de Caçapava do Sul (RS).

Henrique Garcia Pereira<sup>1</sup>, César Augusto Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GEOPAMPA - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP

Copyright 2014, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no VI Simpósio Brasileiro de Geofísica, Porto Alegre, 14 a 16 de outubro de 2014. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do VI 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

Este trabalho descreve a aplicação de quatro linhas de caminhamento elétrico e eletromagnético para avaliação da continuidade lateral e em subsuperfície das mineralizações disseminadas em cobre da ocorrência Capão Grande, localizada a noroeste do município de Caçapava do Sul.

As medidas do caminhamento elétrico permitiram a identificação de áreas centrais de baixa resistividade em continuidade lateral para o sentido N230°, nas linhas 2, 3 e 4, na direção N50°, e em profundidade para até 45m relacionados à ocorrência mineral aflorante e ainda duas áreas significativas de baixa resistividade desloca dessa direção geral.

Em contrapartida os dados de caminhamento eletromagnético demonstraram baixa sensibilidade na definição de áreas previamente definidas pelo caminhamento elétrico, pois em apenas algumas áreas foram possíveis correlações.

### Introdução

Estudos de pesquisa e prospecção mineral são fundamentais para o reconhecimento e incorporação de novas reservas, mediante o aumento no consumo de insumos minerais provindo do progresso econômico, tecnológico e científico.

Os métodos geofísicos são uma ferramenta de alta aplicabilidade na pesquisa mineral, pois a partir do contraste de propriedades físicas entre um alvo potencialmente mineralizado e a rocha encaixante é possível a detecção de acumulações minerais economicamente significativas.

Os métodos Elétricos e eletromagnéticos são amplamente utilizados em prospecção mineral de sulfetos disseminados.

Deste modo, este estudo procurou avaliar e determinar a provável continuidade lateral e em profundidade das mineralizações da ocorrência cuprífera Capão Grande, verificada por Silva (2010) e corroborada por Moreira e Ilha (2011).

A ocorrência Cuprífera Capão grande está localizada a noroeste da sede do município de Caçapava do Sul, porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1).

O principal acesso à região, partindo de Porto Alegre, é através da BR-290 até a entrada da Vila Cerrito do Ouro (275 km), onde toma-se a sul a estrada municipal Caçapava/Lavras, por 5 km até o cruzamento com a estrada Santa Barbinha, nessa percorre-se mais 4 km até os afloramentos mineralizados. Outro acesso pode ser realizado a partir do município de Caçapava do Sul, através das estradas municipais Passo de Santa Bárbara (19 km) e Santa Barbinha (2 km).

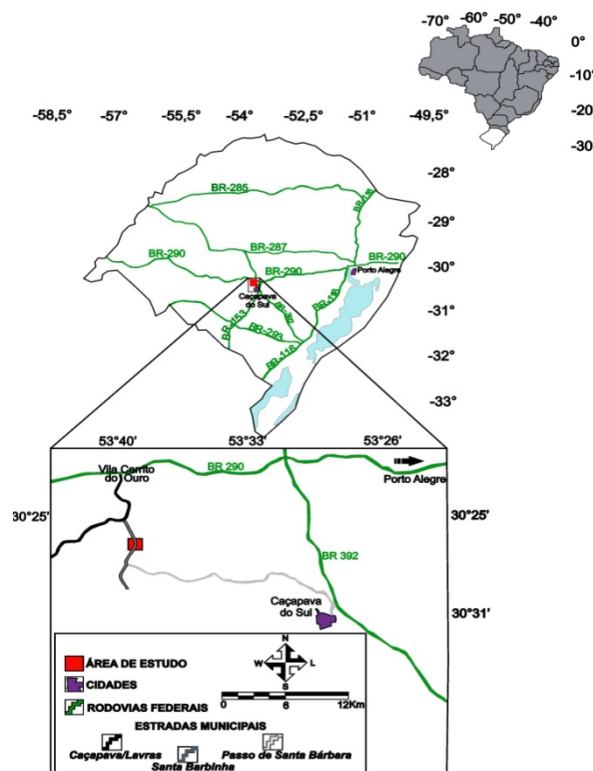


Figura 1 - Localização da área de estudo.

A ocorrência mineral está inserida nos arenitos arcoseano médio a grosso, intensamente silicificados e recristalizados, de origem fluvial, pertencentes à Formação Passo da Promessa, do Grupo Marica de deposição sedimentar da Bacia do Camaquã (Figura 2).

O minério ocorre sob a forma de carbonatos de cobre, como azurita e malaquita, preenchendo as fraturas e zonas de maior porosidade da rocha encaixante.

A partir deste contexto geológico é esperado contraste de propriedades físicas entre a rocha encaixante arenítica resistiva com relação ao minério condutivo.

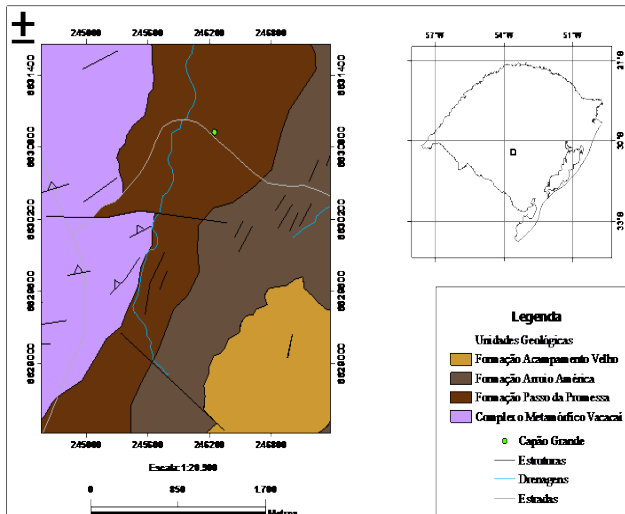


Figura 2 - Mapa Geológico da área de estudo.

## Materiais e Métodos

Foram realizadas 4 linhas de caminhamento elétrico e eletromagnético com 480 m de comprimento, perpendiculares a ocorrência mineral, com seu centro em direção N50° a mesma, espaçadas paralelamente entre si por uma distância de 90m (Figura 3).

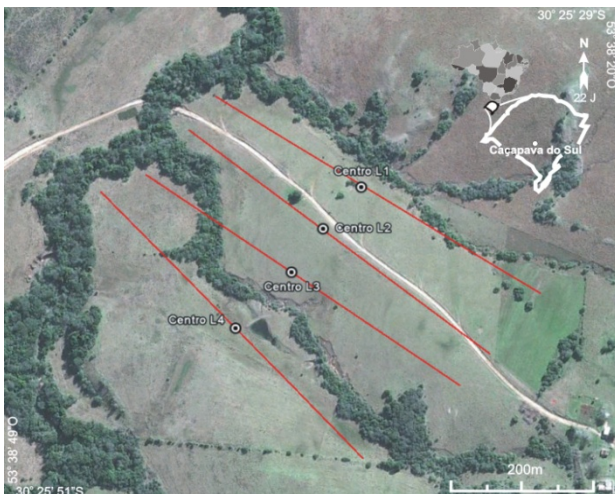


Figura 3 - Modelo das linhas de aquisição realizadas por meio de caminhamento elétrico e eletromagnético.

Respectivamente, os parâmetros físicos medidos ao longo das quatro linhas foram a resistividade elétrica e a condutividade aparente.

Para a aquisição dos dados de resistividade elétrica foi utilizado o resistivímetro SYSCAL PRO, fabricado pela Iris Instruments (França). Já para a aquisição dos dados de condutividade aparente foi utilizado o equipamento EM-34 modelo XL, fabricado pela GEONICS Ltda. Ambos os equipamentos são pertencentes ao Laboratório de Geofísica Aplicada da Universidade Federal do Pampa (Figura 4).

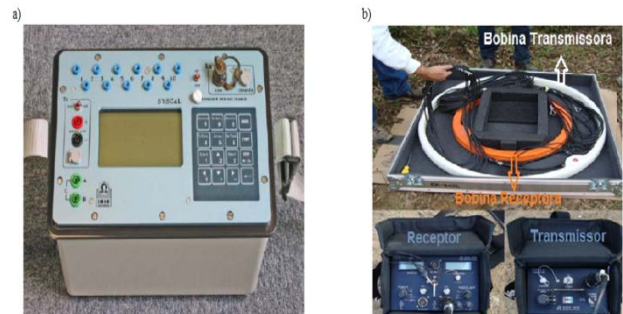


Figura 4 - a) Resistivímetro Syscal Pro da Iris Instruments; b) Condutivímetro de Terreno EM34 modelo XL.

A profundidade máxima de investigação atingida pelo método da eletrorresistividade foi de 85m e a do Condutivímetro de terreno foi de 60m.

Para um melhor entendimento quanto ao caminho que possa ter seguido o fluido hidrotermal na rocha encaixante (fraturas, poros, falhas) que deu origem a mineralização, foi realizado 200 medidas estruturais de direção e sentido das zonas com fraturamento mineralizado, posteriormente relacionados com os resultados geofísicos.

## Resultados e discussões

Os dados de resistividade elétrica são apresentados na forma de seções distância x profundidade. Já os dados de condutividade elétrica são apresentados em forma gráfica, distância (m) x condutividade aparente (mS/m) (Figura 5).

As cores frias nas seções de resistividade representam os valores baixos, enquanto que os valores mais altos são representados por cores quentes.

Os dados de caminhamento eletromagnético apresentam valores de condutividades para o dipolo horizontal (DH), que corresponde a 30m de profundidade, e dipolo vertical (DV), que corresponde a 60m de profundidade.

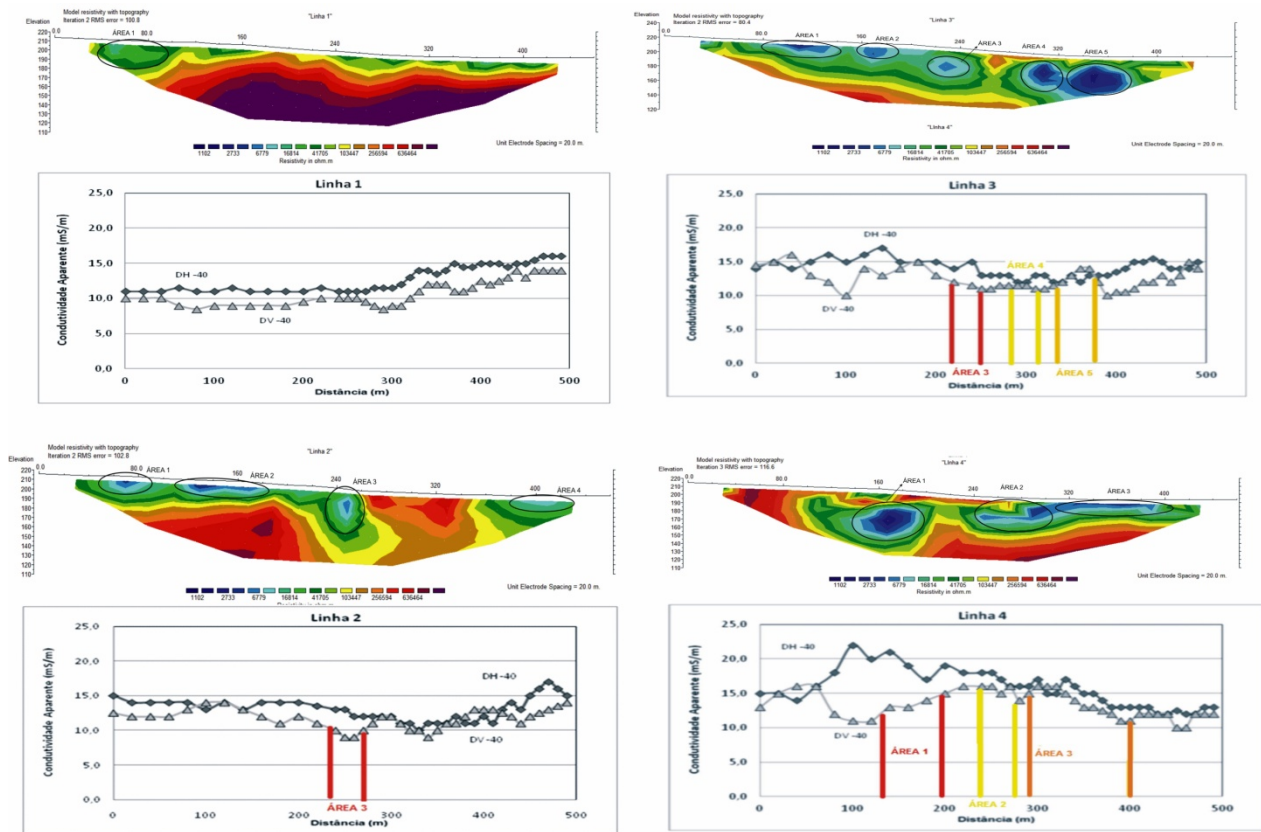
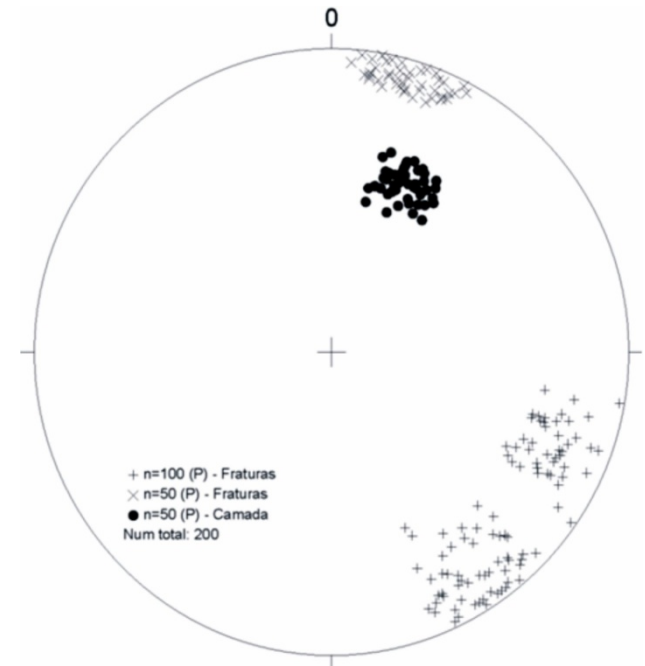


Figura 5 - Apresentação dos resultados, seções de resistividade com gráficos de condutividade aparente para as linhas de aquisição 1,2,3,e 4.

As medidas do caminhamento elétrico permitiram identificar áreas centrais de baixa resistividade com continuidade lateral em sentido N230° para as linhas 2 (ÁREA 3), 3 (ÁREA 3) e 4 (ÁREA 2), na direção N50° e em profundidade para até 45m relacionados à ocorrência mineral aflorante, bem como três áreas significativas de baixa resistividade deslocadas dessa direção (ÁREA 4 E 5 da linha 3; e ÁREA 1 da linha 4).

Tais direções de mineralização não foram verificadas em medidas estruturais de campo (Figura 6), o que indica que a mineralização não é correlacionada a fraturas, mas às áreas mais porosas das rochas areníticas, pelas quais o fluido hidrotermal tenha seguido.

Em contrapartida os dados de caminhamento eletromagnético demonstraram baixa sensibilidade na definição de áreas previamente definidas pelo caminhamento elétrico, sendo que apenas em algumas áreas pode haver alguma correlação esperada de resultados entre as propriedades físicas dos métodos.



Projeção da área corresponde ao hemisfério inferior  
Figura 6 – Estereograma de medidas de fraturas e camadas com projeção planar no hemisfério inferior.

## Conclusões

A partir dos dados de resistividade elétrica e condutividade aparente foi possível verificar contrastes entre a mineralização e a rocha encaixante.

O método da eletrorresistividade permitiu a definição de áreas centrais de baixa resistividade que correspondem a ocorrência mineral aflorante. O que já não foi possível no método do Condutivímetro de Terreno.

Todavia a integração dos dados geofísicos permitiu uma estimativa de continuidade lateral e em profundidade da zona com provável mineralização, que se encontra na direção N50° e em sentido N230° para as linhas 2, 3 e 4.

Tal eixo da continuidade da mineralização não é a mesma verificada pelas medidas estruturais realizadas em campo, fato esse demonstra que não há relação preferencial das mineralizações com as principais famílias de falhas e fraturas, pressupondo que o fluido hidrotermal tenha encontrado, então, as áreas mais porosas no arenito e tenha seguido por estes caminhos.

## Agradecimentos

Agradecemos a todos que contribuíram para a realização desta pesquisa e, em especial, ao Laboratório de Geofísica Aplicada da UNIPAMPA pelo fornecimento dos equipamentos.

## Referências

BOCCHI, Pedro Ramos. **Geologia da Folha de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. Boletim 245, 1970. 83 p.

CPRM. **Mapa Geológico do Rio Grande do Sul**. Escala 1:750000. Porto Alegre, CPRM, 2007.

KEAREY, Philip; BROOKS, Michel; HILL, Ian. **Geofísica de Exploração**. São Paulo, 2002. p. 340-348.

MOREIRA, C. A., ILHA, L. M. **Prospecção geofísica em ocorrência de cobre localizada na bacia sedimentar do Camaquã (RS)**. Rem: Rev. Esc. Minas [online]. 2011, vol.64, n.3, pp. 305-311.

PEREIRA, Ronaldo Melo **Fundamentos de Prospecção Mineral**; Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 167 p. 2003.

SILVA, F. G. **Aquisição magnetométrica na caracterização de feições geológicas e estruturais da ocorrência de cobre de capão grande, município de caçapava do sul, rs**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pampa, 2010. 68 p.