

## Metodologia Geofísica (Eletrorresistividade) aplicada no Mapeamento da Pluma de Contaminação de Chorume – Resultados Preliminares no Lixão do Município de Altamira - PA

Herson Oliveira da Rocha\*, UFPA/CPGf.

Lair da Silva Freitas Filho, UEPA.

Roberto Oliveira da Silva, Egresso da UEPA.

Roberto Antonio de Lima Souza, Egresso da UEPA.

Copyright 2012, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica

*Este texto foi preparado para a apresentação no V Simpósio Brasileiro de Geofísica, Salvador, 27 a 29 de novembro de 2012. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do V 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 foi realizado no município de Altamira-PA que está inserido na porção oeste do estado do Pará, distante 512 km em linha reta, da capital do Estado, Belém, com o objetivo de mapear a pluma de contaminação de chorume oriundo do aterro a céu aberto (lixão). Para tal propósito foi realizada 04 (quatro) sondagem elétrica vertical (SEV) que após uma análise integrada dos dados mostrou que a migração vertical de contaminantes estende-se da superfície até 20m de profundidade, concentrando ao centro do lixão.

### Introdução

A investigação de áreas de resíduos sólidos, especificamente, no mapeamento da pluma de contaminantes em áreas de deposição de resíduos sólidos tem utilizado os conhecimentos de geofísica aplicada para estudar os problemas de contaminação provocados pelo chorume.

Estudos realizados anteriormente por Matos (1994), Shiraiwa et al (2001) e Faria (2001) mostram que a contaminação, provocada por uma alta carga poluidora originada de metais e contaminantes, atinge o nível de água podendo comprometer a saúde da população que utilizar desta água gerando problemas de contaminação ambiental. Os levantamentos geofísicos buscam identificar a correlação das propriedades físicas de resistividade e condutividade com a pluma de contaminação proveniente do depósito de resíduos, poluídos pelo chorume, com o intuito de avaliar a evolução temporal da contaminação provocada por este depósito.

Em Altamira não existe um aterro sanitário, fazendo com que a população despeje todos os resíduos sólidos urbano em um aterro a céu aberto (lixo), localizado as margens da rodovia transamazônica (BR-230) em perímetro urbano. O que torna na prática, grandes e graves riscos à saúde das comunidades próxima ao lixão, devido à infiltração do chorume no solo atingindo o lençol freático, o qual serve de fonte de abastecimento de água individual em seus domicílios.

### Metodologia / Problema Investigado

Neste trabalho foi realizado o levantamento geofísico preliminar com o método geoeletrico da eletrorresistividade com o objetivo de delimitar a zona de influência da contaminação por chorume (Figura 1).



Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.

### GEOLOGIA

No município de Altamira, a geologia é bastante complexa, havendo grande extensão de áreas do Pré-Cambriano, que predominam praticamente em todo o seu território. Nelas estão expostas rochas do Complexo Xingu, com tendências granito-gnaissico-migmatíticas; Super Grupo Uatamã com seus componentes vulcânicos: Formação Iriri e Sobreiro, Granito Velho Guilherme, de natureza intrusiva e portadores de cassiterita e ainda, Formações Gorotire e Triunfo, de natureza sedimentar.

Ao norte de seu território, constituindo uma extensa faixa na direção geral SW-NE, estão expostos os sedimentos paleozoicos do flanco sul da Bacia Amazônica, representados pela Formação Trombetas (Siluriano), Formação Curuá (Devoniano Médio) e Formação Monte Alegre do Carbonífero Inferior. Nesta faixa assoma, também, rochas básicas de idade Mesozóica, completando a sequência estratificada com os sedimentos Cenozóicos que englobam o Campo Barreiras (Terciário) e Aluviões Subatuais e Recentes do Quaternário (CPRM, 2000).

### ELETRORRESISTIVIDADE

O método da eletrorresistividade consiste basicamente em injetar corrente elétrica em dois pontos do terreno (A e B) para medir a diferença de potencial entre dois outros pontos (M e N). O levantamento com o método da eletrorresistividade consistiu em medidas de resistividade aparente tomada através da aplicação de SEVs cujo equipamento utilizado nas medidas foi o resistivímetro GEOTEST IRPI-1000 Rx, pertencente ao Departamento de Geofísica da UFPA.

O arranjo utilizado foi o Schlumberger, com distância mínima entre os eletrodos de corrente igual a 2 metros ( $AB/2=1m$ ) e a máxima igual a 110 metros ( $AB/2=55m$ ). Na separação dos eletrodos foram utilizadas três mudanças de posição dos eletrodos de potencial, conhecidas como “embreagens” (Orellana, 1972), o que permitiu assim identificar os efeitos da variação lateral de resistividade nas proximidades dos eletrodos de potencial (Figura 2).

### Resultados

Para a interpretação foi utilizado um programa computacional de inversão de dados de SEVs desenvolvido no departamento de geofísica da UFPA, o qual permitiu calcular os valores de resistividade aparente para um dado modelo teórico de camadas horizontais, homogêneas e isotrópicas.

A partir desses dados foi possível confeccionar o mapa da pluma de contaminação do chorume (Figura 3) onde mostra que a quantidade de material contaminado concentra-se no centro do depósito de resíduos e a migração vertical de contaminantes estende-se da superfície até 20m de profundidade.

Os resultados das SEVs 03 e 04 mostram heterogeneidade das camadas do modelo geoeletrico, demonstrando que a imensa variedade de materiais aterrados no depósito de resíduos interfere na disparidade de valores de resistividade dentro da área de resíduos e segundo Faria (2001), os materiais contaminados por chorume apresentam valores para resistividade aparente muito baixo. Fora da área de resíduos, esta heterogeneidade é muito pouca e reflete apenas a solo alterado e o diabásio visto nas SEVs 01 e 02 (Figura 4).

### Discussão e Conclusões

Após uma análise integrada dos dados foi possível perceber que os baixos valores de resistividade encontrados nas SEVs 03 e 04, e conseqüentemente valores altos de condutividade, indicaram a presença de materiais condutores ou chorume, ou ainda, a presença de água ou de outro tipo de material geológico.

Assim sendo, foi possível observar que apesar de auxiliar nas investigações da superfície, o método geoeletrico da eletrorresistividade apresenta limitação. Para diminuir estas ambigüidades de interpretação recomendamos que seja realizada outra pesquisa que englobe pelo menos dois métodos conjuntamente.

### Agradecimentos

Ao técnico Paulo Magalhães pelo auxílio na coleta dos dados de campo e ao Departamento de Geofísica da UFPA (DGf/UFPA) pela estrutura, suporte técnico e disponibilidade dos equipamentos geofísicos.

### Referências

Faria, A. F. B. de, Poluição Ambiental Decorrente da Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos no Solo – Estudo de Caso: Lixão de Cuiabá. 2001. 129 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2001.

Matos, M. R. de. Estudos da Contaminação de Água Subterrânea pelos Resíduos do Lixão de Cuiabá – MT. 1994. 38 f. Monografia (Especialização em Geofísica) Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá- MT, 1994.

Orellana, E. 1972. Prospeccion Geoeletrica em Corriente Continua. Madrid. Paraninfo. 523 p.

Shiraiwa, S.; Lisovsky, S. P.; Elis, V. R.; Porsani, J. L.; Borges, W. R., 2001. Estudos Geofísicos Integrados no Lixão de Cuiabá, MT, Brasil – Resultados Preliminares. 7th International Congress of the Brazilian Geophysical society, Salvador, BA, In Expanded Abstracts..., CD-rom.

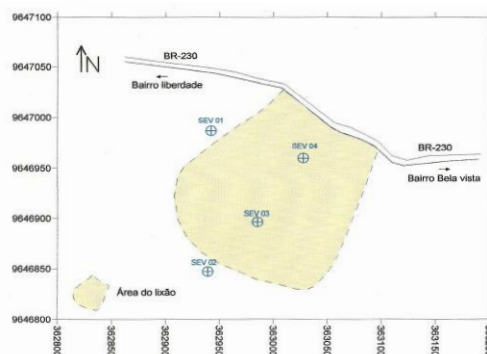


Figura 2 – Mapa de localização das SEVs.

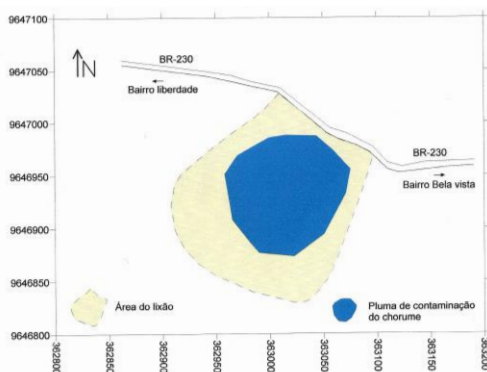


Figura 3 – Mapa da Pluma de contaminação do chorume.

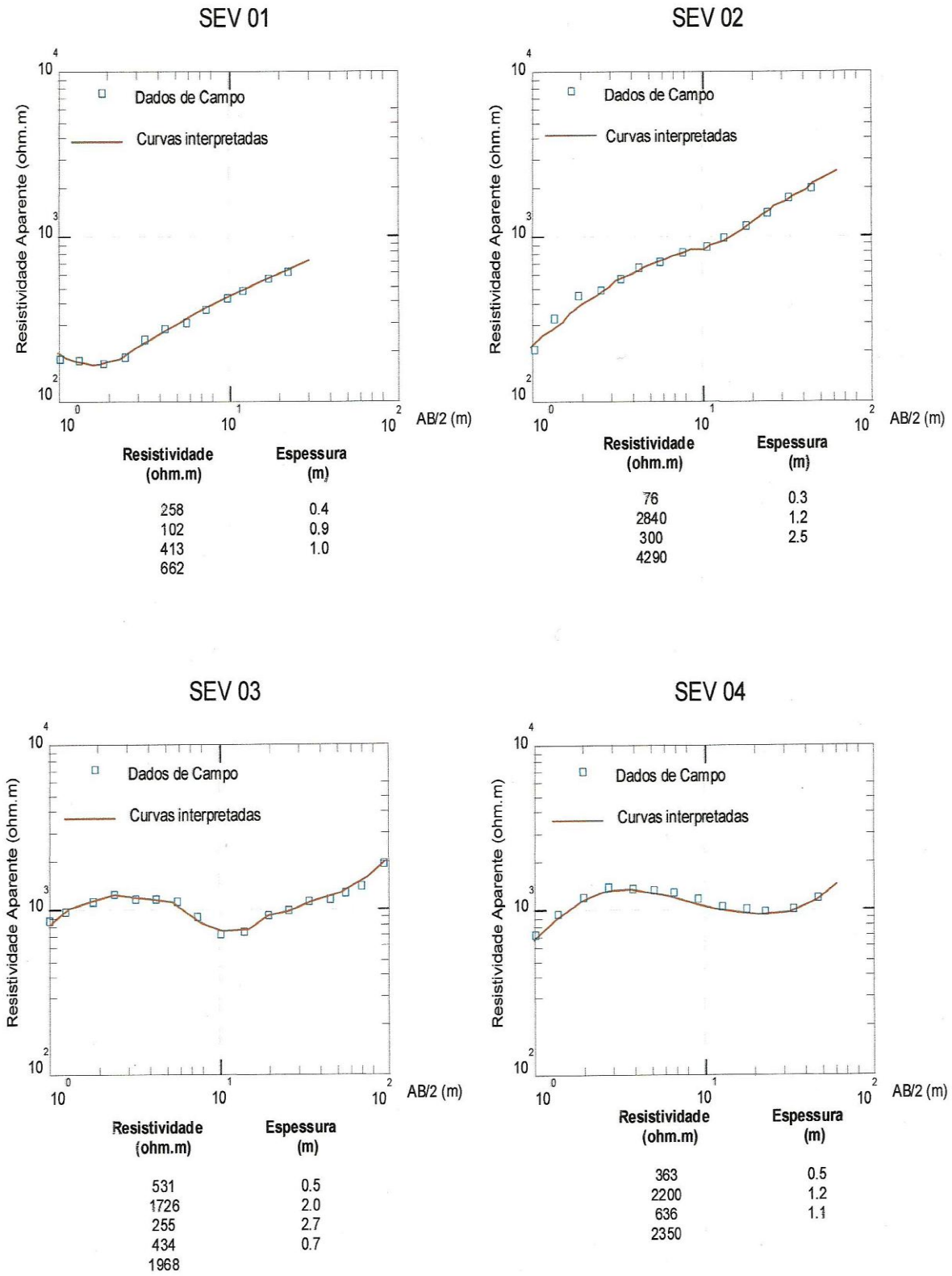


Figura 4 - Resultados das Sondagens Elétricas Verticais (SEVs).