

Imageamento Elétrico 2D no Aterro Sanitário de Lages-SC

Rodoilton Stevanato - LPGA/UFPR, Francisco J. F. Ferreira – LPGA/UFPR, Rafael E. Canata – LPGA/UFPR

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

O trabalho apresenta os resultados obtidos de cinco linhas (L1 a L5) de imageamento elétrico 2D, totalizando 2400 m de perfis, adquiridas com o arranjo dipolo-dipolo ($AB=MN=20m$) e seis níveis de investigação, no Aterro Sanitário de Lages-SC. As linhas L1, L2 (longitudinal ao depósito) e L3 são paralelas, separadas de 150 m e com extensões de 600 m. As linhas L4 e L5, paralelas entre si, separadas de 600 m, são perpendiculares às anteriores e com extensões de 300 m. Os resultados obtidos mostraram que o percolado está circunscrito ao depósito, tanto lateralmente quanto em profundidade. A reperfilagem da Linha L2 com $AB=MN=40m$ foi de fundamental importância para definir a profundidade da pluma de contaminação em aproximadamente 30 metros.

Introdução

Os municípios brasileiros enfrentam um grande problema na área sanitária e ambiental no que diz respeito à disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU). No país existem três formas básicas de deposição dos RSU e dos rejeitos: lixão, aterro controlado e aterro sanitário.

A degradação dos RSU no interior de um depósito ocorre por processos físicos, químicos e biológicos, como consequência tem-se a geração de percolado e gases. O percolado e seus compostos secundários, quando não controlados adequadamente no aterro, podem se infiltrar pela ação das águas pluviais, ocasionando a migração de compostos orgânicos e inorgânicos para áreas adjacentes, do que decorrem possíveis danos ao meio ambiente.

A Lei nº 12305/10 designada Plano Nacional de Resíduos Sólidos visa normatizar uma série de ações que diminuam possíveis impactos de ordem social, ambiental e econômica. Uma das metas da Lei é eliminar os lixões até o ano de 2014.

Estudos geofísicos são frequentemente aplicados em estudos ambientais, auxiliando técnicas diretas de investigação e constituem uma alternativa para diagnosticar áreas suspeitas de contaminação.

O aterro sanitário objeto de estudo está localizado no município de Lages, Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. O objetivo principal do trabalho de imageamento elétrico 2D (vide localização das linhas na Figura 1) foi delimitar a pluma de contaminação, tanto lateralmente quanto em profundidade.

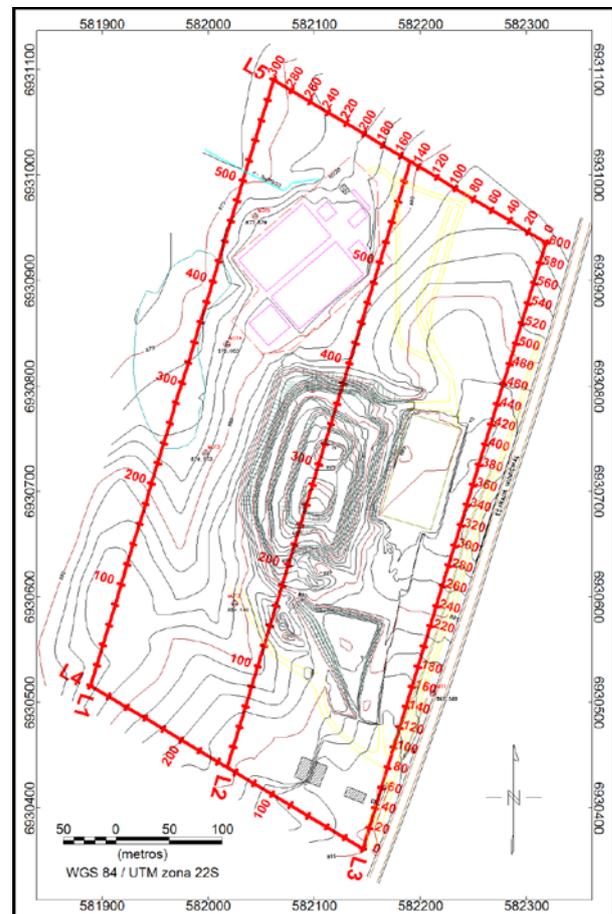


Figura 1 – Mapa de localização dos ensaios geofísicos.

Métodos

O método empregado na pesquisa foi o da eletrorresistividade, no qual uma corrente elétrica (I) que circula no terreno é introduzida através de dois eletrodos (A e B) e as diferenças de potencial (ΔV) são medidas por outros pares de eletrodos (M e N). Desta forma é definida a função resistividade aparente (ρ_a), dada pela expressão $\rho_a = K * \Delta V / I$, onde K é um fator geométrico que depende do arranjo dos eletrodos de corrente e de potencial.

Os dados geofísicos foram adquiridos através de um sistema, fabricado pela Iris Instruments, composto por um transmissor de alta potência (VIP3000W), alimentado por um gerador Honda de EM5000S e um receptor multicanal (ELREC PRO).

O arranjo empregado nos caminhamentos elétricos foi o dipolo-dipolo (Figura 2), no qual a separação entre os eletrodos de corrente é igual ao espaçamento entre os de potencial. No presente trabalho o espaçamento foi de 20 m ($AB=MN=20m$) e foram investigados seis níveis de profundidade.

Os software utilizados para o processamentos dos dados de resistividade foram o Oasis MontajTM e o Zonge 2D Inversion for InteractiveTM IP, ambos da Geosoft/Interpex.

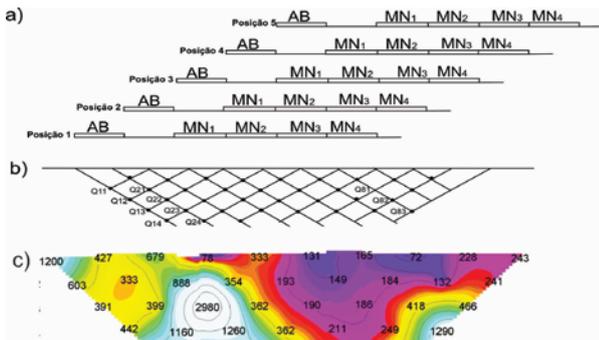


Figura 2 – Esquema de aquisição dos dados segundo o arranjo dipolo-dipolo (a) e representação de uma pseudoseção de resistividade (b e c).

Resultados e Discussão

O modelo de profundidade da resistividade real do painel inferior da Linha L4 (Figura 3), vide localização na Figura 1, mostra claramente a predominância de valores geoeletricos entre 20 e 30 Ohm.m, portanto não sugerindo contaminação por fluidos salinos.

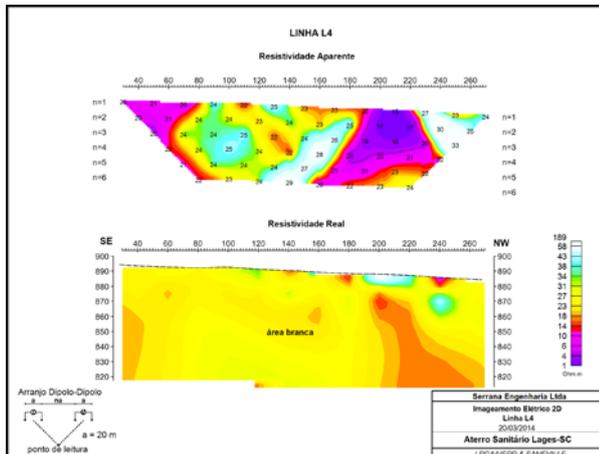


Figura 3 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L4.

O modelo de profundidade do painel inferior da Figura 4 (Linha L5), vide localização na Figura 1, da mesma forma que o anterior (Figura 3, Linha L4), não evidencia nenhum contraste de resistividade que justifique a presença de fluidos contaminantes, pois os valores são superiores a 30 Ohm.m.

O modelo de profundidade do painel inferior da Figura 5 (Linha L1), vide localização na Figura 1, mostra uma camada condutiva, interpretada como cobertura argilosa, com espessura em torno de 10 metros, limitada pelas estações zero e 300 metros. Esta camada condutiva repousa sobre tratos resistivos ao longo de toda a seção, interpretados como não contaminados (área branca) por fluidos salinos. No modelo da resistividade real estão indicados a projeção de poços de monitoramento, cujas análises químicas (março/2014) não diagnosticaram a contaminação.

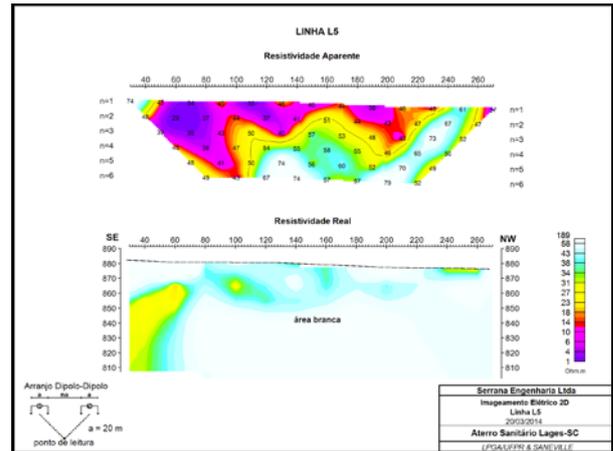


Figura 4 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L5.

O modelo de profundidade do painel inferior da Figura 6 (Linha L3), vide localização na Figura 1, mostra que o comportamento geoeletrico é resistivo ao longo de toda a seção, exceto por um estreito nível condutivo, em torno da cota 860 m, interpretado como resposta de folhelhos saturados da Formação Rio do Rastro (Bacia Sedimentar do Paraná).

A Linha L2 (vide localização na Figura 1), foi executada para cruzar longitudinalmente o depósito. O painel inferior da Figura 7 mostra que a isocurva de 15 Ohm.m, da resistividade real, delinea claramente os limites laterais de um trato condutivo, no centro do modelo, reflexo da concentração de resíduos sólidos e chorume, confinado entre as estações 180 e 380 metros. Note que no restante da seção os valores resistivos foram interpretados como área não contaminada (branca), o que foi confirmado pela análise química (março/2014) do poço MOT2, cuja localização (projetada) é indicada no mencionado modelo de profundidade. Por outro lado, como se observa no painel inferior da Figura 7, a pluma de contaminação continua em profundidade, não sendo possível determinar seus limites naquela dimensão. Em decorrência, a Linha L2 foi reperfilada com AB=MN=40m, cujos dados foram acrescidos aos anteriores e reprocessados, resultando na determinação da profundidade da pluma em torno de 30 metros, do mesmo modo mapeada por valores menores que 15 Ohm.m, como se observa no painel inferior da Figura 8 (AB=MN=20+40m).

Conclusões

O levantamento geoeletrico realizado no aterro sanitário de Lages-SC indicou claramente os limites laterais e em profundidade da pluma de contaminação, mostrando que a mesma está confinada ao depósito.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Serrana Engenharia Ltda e a Saneville Engenharia e Consultoria Ltda pela cessão dos dados geoeletricos.

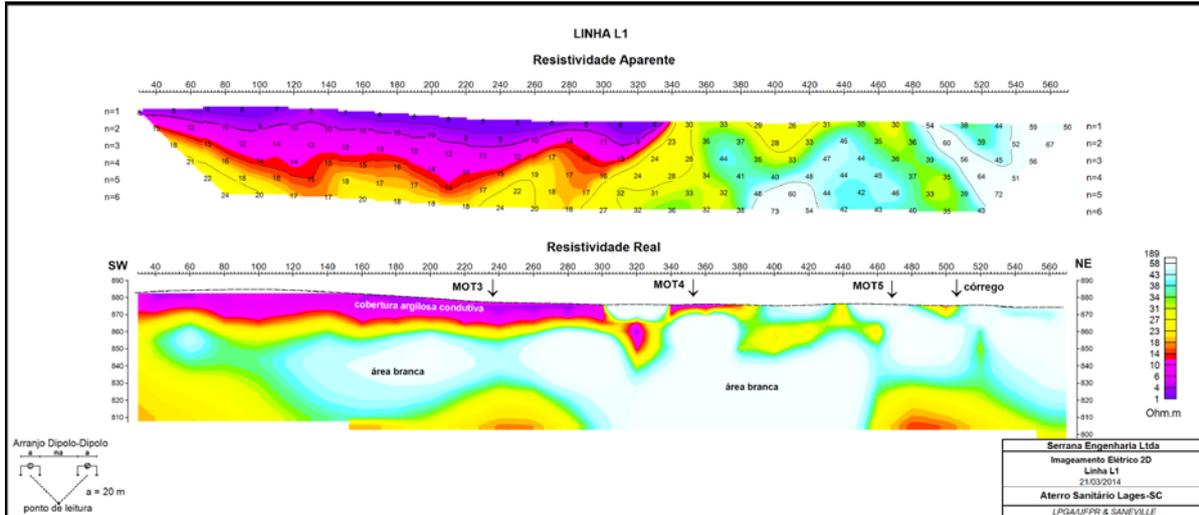


Figura 5 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L1.

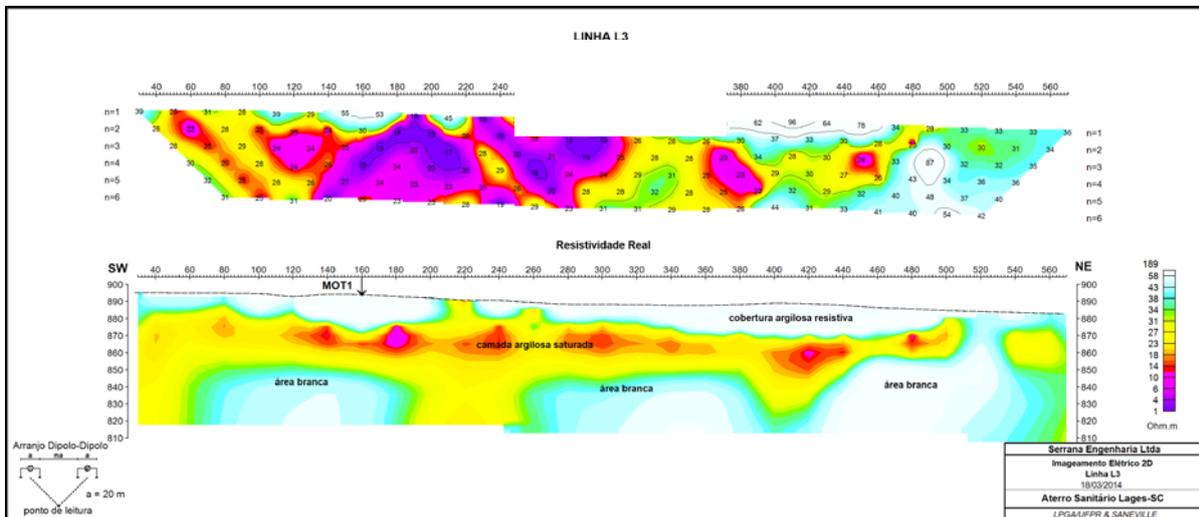


Figura 6 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L3.

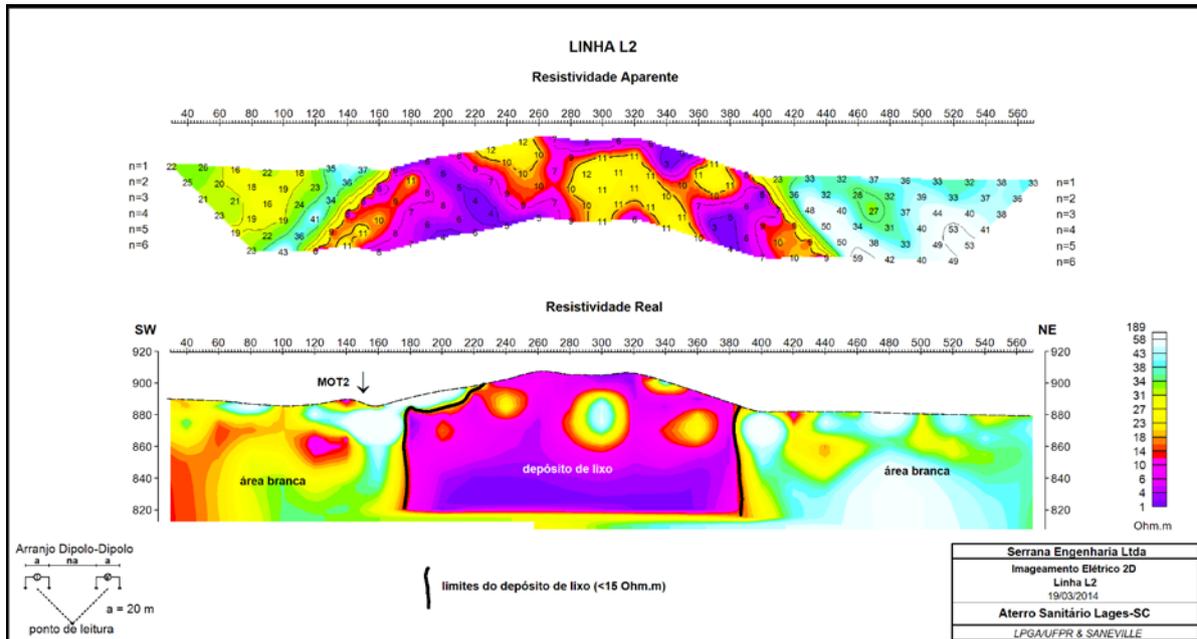


Figura 7 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L2 com $AB=MN=20m$.

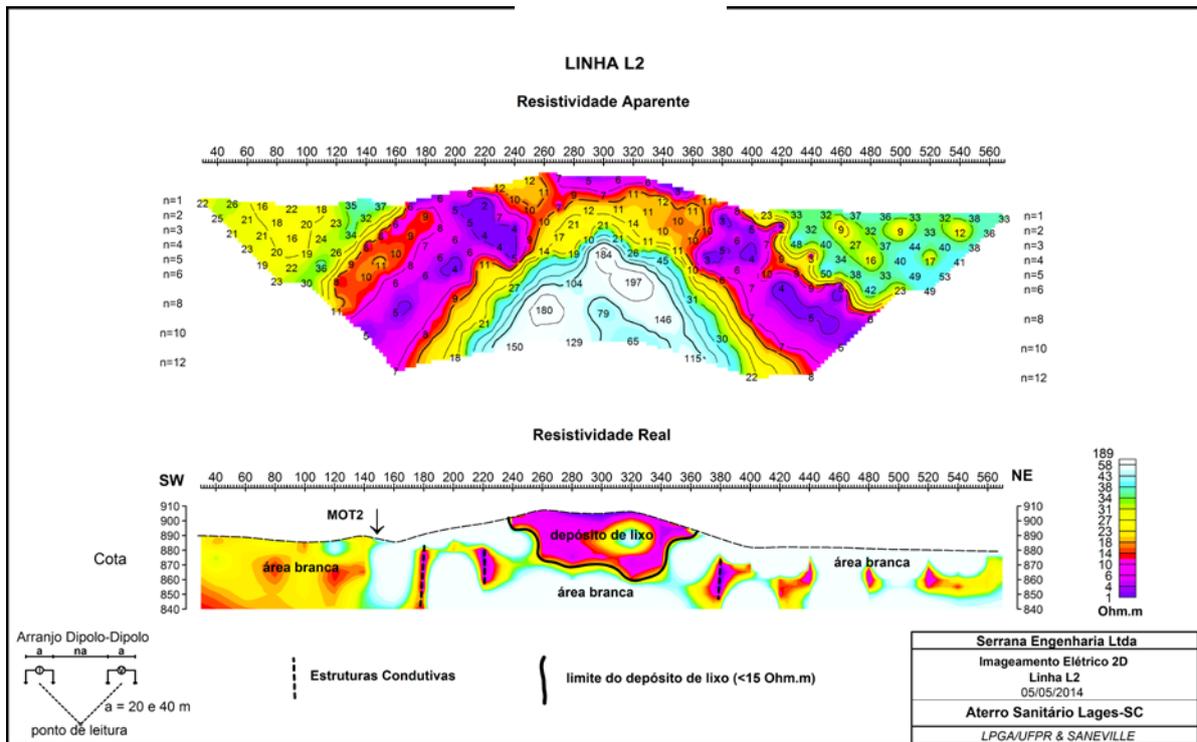


Figura 8 – Pseudoseção de resistividade aparente (painel superior) e o modelo de profundidade da resistividade real obtido por inversão (painel inferior) da Linha L2 com $AB=MN=20m$ e $AB=MN=40m$.