

## Utilização do Geo-Radar nos trabalhos de escavação do Sítio Teixeira Lopes, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Paulo Roberto Antunes Aranha, Departamento de Geologia – IGC-UFMG  
Ana Paula de Paula Loures de Oliveira, MAEA-UFJF  
Cezar Henrique Barra Rocha, MAEA-UFJF

Copyright 2005, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 9<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Salvador, Brazil, 11-14 September 2005.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 9<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society. Ideas and concepts of the text are authors' responsibility 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

This paper shows the GPR's results of its application on the study of the Teixeira Lopes Archeological Site, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. The excavation works took place in October 2004, in an attempt to verify archeological evidences that resisted the destruction of the site during the opening of two silos, in 1982. The material remains, as ceramic fragments and quartz chips, were quite deteriorated. In order to dinamize the work the area was profiled with the GPR (Ramac) through parallel lines 1 m apart, with 400 MHz antenna set, and interval acquisition at 0,05m. The radargrams detected some anomalies that were checked in loco and identified as wires, plastic, garbage, and others. This demonstrates that the Site is being even more disturbed since the 1982. Afterall, the GPR showed success in the application in this research.

Keywords: GPR, Archeology, Sítio Teixeira Lopes.

### Introduction

Este artigo mostra os resultados do levantamento geofísico executado com o Geo-radar para auxiliar os trabalhos de escavação do Sítio Teixeira Lopes, nas proximidades de Juiz de Fora-MG, Brasil. Na década de 80 foi encontrada uma urna funerária indígena nesta área. Assim, um dos objetivos desse trabalho foi encontrar evidências de estruturas, atestar perturbações em sub-superfície, que pudessem indicar a presença de conjuntos funerários, fossas de fogueira ou outras estruturas arqueológicas; que por ventura teriam sido poupadas em virtude da construção no local de dois silos para invernada, no final da década de 80.

A metodologia geofísica que se adapta a este tipo de investigação indireta é o GPR (Ground Penetrating Radar), por proporcionar maior grau de detalhe das estruturas da subsuperfície e de possíveis objetos com valor arqueológico, como pode ser observado nos trabalhos de diversos pesquisadores, dentre eles: Hara. & Sakayma, 1985; Gracia et al, 1998; Sambuelli et al, 1999; Cesar, et al, 2001.

A área estudada localiza-se na Fazenda Penalva, de propriedade do Sr. Manoel Teixeira Lopes, localizada na

Rodovia BR 267 – Km 138 – Bairro Valadares em Juiz de Fora (Figura 1). Anteriormente nesta área foram encontrados fragmentos que compõem uma coleção, a qual é composta por 71 fragmentos. As peças têm como característica a queima incompleta, núcleo reduzido e acabamento externo liso. Em muitos casos foi verificada uma fragmentação recente, o que permitiu deduzir que poderiam estar inteiras por ocasião de seu achado. As peças variam quanto ao tipo de borda e lábio se preservando a base de apenas dois vasilhames.



Figura 1 – Mapa de localização do Sítio Teixeira Lopes, no município de Juiz de Fora, MG.

A área está numa planície fluvial do Rio do Peixe, e apresenta evidências que deveria tratar-se de um brejo antes de trabalhos de drenagem do local. A planície tem entorno de 3km<sup>2</sup> e altitude aproximada de 672m, porém em sua configuração possui algumas elevações pequenas de aproximadamente 10 a 15 metros de desnível.

### Method

Devido às condições da área, separou-se dois locais para a execução dos perfis de Geo-radar (figura 2). Os locais dos silos foram identificados pelas informações do proprietário e empregados como também pelas marcas oriundas do soterramento visíveis na superfície do terreno. Os silos possuíam aproximadamente 60m de comprimento por 4m de largura e a parte mais profunda chegava a medir 2,50m de profundidade.

O levantamento topográfico foi feito com a utilização do GPS Geodésico que estabeleceu em carta a demarcação das áreas para capina, onde seriam feitas as trincheiras. Foram retiradas as medidas dos silos e verificado o espaçamento de 4m entre os mesmos. Assim, delimitou-se a área a ser limpa, tomando por base o alinhamento deste espaço inter-silos e traçando outro corredor perpendicular ao primeiro, ou seja, sob o alinhamento N10 e N190°, respectivamente com 65mx5m e 50mx5m.

Os perfis de Geo-radar foram executados ao longo de linhas paralelas nos locais previamente determinados, com o GPR Mala-Ramac. As linhas tinham espaçamento de 0,5 metros entre elas. Devido à pouca profundidade de investigação requerida utilizou-se antenas de 400 MHz dentro do skidbox, com aquisição de dados a cada 0,03m. Os perfis foram obtidos no modo *common-offset* (Figura 3). Perfis CMP's foram realizados na área para se obter o perfil de velocidade.

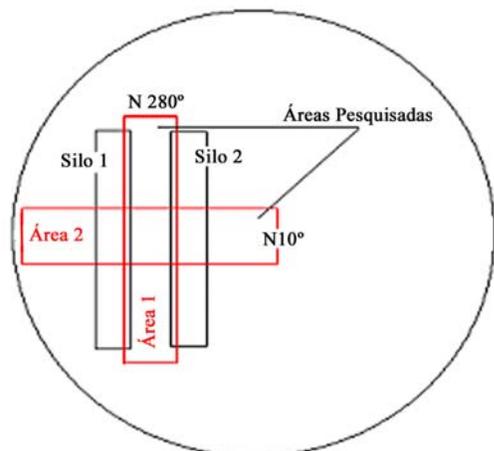


Figura 2 – Croqui da área escavada e perfilada com o Geo-radar

O processamento dos dados foi realizado com o programa gradix, envolveu: a edição de dados; dewowing - retirada de ruídos de baixa frequência; localização do tempo “zero” nos perfis; filtragem: Filtro Gaussiano; conversão tempo x profundidade: a partir da interpretação da velocidade no perfil CMP. A velocidade variou na área entre 88 na superfície até 82 m/μs na parte mais profunda 3m.



Figura 3 – Foto da aquisição dos dados de Geo-radar ao longo da área 2 demarcada com auxílio de barbantes. As linhas estão espaçadas de 1 m.

## Results

Com base na imagem de radar e nas escavações foi possível identificar, na área de estudo, um estrato composto de areia e seixos depositados pelo rio e um outro que se inicia a 1m de profundidade, de coloração amarela clara e composição arenosa. Acima desta

camada, encontra-se sedimento rico em matéria orgânica e argila.

Os vestígios encontrados nesta área se caracterizam, sobretudo, por fragmentos de cerâmica, de pequenas dimensões, distribuídos de forma irregular, indicando perturbação pós-deposição, localizados, fundamentalmente, entre 0,15 e 0,30m de profundidade. Tais fragmentos se apresentam muito deteriorados, sendo possível distinguir apenas acabamentos de superfície. Ressalta-se o péssimo estado de conservação do material cerâmico em sítio, que acabava por se desintegrar durante as decapagens, permanecendo apenas a evidência de que naquela camada, havia um vestígio. A dispersão dos fragmentos era tal que impossibilita qualquer inferência a respeito do tipo de sítio, se de habitação ou funerário como se pensava primordialmente.

Os radargramas das linhas da área 1, apresentaram anomalias bem nítidas, o que pode ser observado no radargrama da linha 1 (Figura 4). Nesta observam-se anomalias bem definidas, apresentando formas de hipérbolas. Nas linhas contíguas aparecem outras anomalias, porém as anomalias A5 e A6 foram persistentes, o que pode ser observado nos radargramas das linhas 4 e 9, figuras 5 e 6, respectivamente. Após a interpretação dos radargramas as anomalias foram marcadas no terreno. Nos locais onde as anomalias apresentavam continuidade lateral foram abertas trincheiras para se averiguar a anomalia. Na trincheira aberta no local da anomalia A5 foi encontrado um cabo de aço na profundidade 30 cm (Figura 7). A anomalia A6 tem continuidade nos outros perfis das linhas laterais chegando até a linha 9, como anomalia A-9 (Figura 6). Ao se escavar neste local foi encontrado um cabo de aço à 85cm de profundidade (Figura 8). Também foram identificadas anomalias relacionadas com atividade de térmitas, anomalias 10 e 11 (Figuras 5 e 6). Nas fotos das figuras 9a,b estas atividades podem ser observadas.

## Conclusions

Durante as sondagens nos locais apontados pelo Geo-radar, verificou-se a existência de objetos metálicos enterrados a grande profundidade e cavidades de formigueiros. Foi possível comprovar também a existência de um aterro sanitário, indicado por grande concentração de lixo há uma profundidade superior a 2m. Os dados obtidos permitem deduzir que as obras executadas no local destruirão um conjunto funerário de grande relevância arqueológica e praticamente todo o sítio.

Desse modo, evidencia-se a eficácia do Geo-radar no auxílio de estudos arqueológicos.

## Acknowledgments

Agradecemos ao Museu de Arqueologia e Etnologia Americana e ao Dr. André Prous (Fafich-UFMG).

## References

Cesar, G.S.; Rocha, P.L.F.; Buarque, A. & Costa, A. (2001) Two Brazilian archaeological sites investigated by GPR: Serrano and Morro Grande. Journal of applied Geophysics, V.47.

**Gracia, V.P.; Canas, J.A.; Pujades, L.G.; Clapés, J.; Caselles, O.; Gracia, F. & Osorio, R. (1998)** GPR survey to confirm the location of ancient structures under the Valencian Cathedral (Spain). Journal of applied Geophysics, V43, N.2-4.

**Hara, T. & Sakayma, T. (1985)** The Applicability of Ground Probing Radar to Site investigations. OYO , RP-4159 , 32 p.

**Sambuelli, L.; Soceo, L.V. & Brecciaruli, L. (1999)** Acquisition And Processing of electric, magnetic and GPR data on a Roman Site (Victimulae, Salusssola, Biella). Journal of Applied Geophysics, V41.

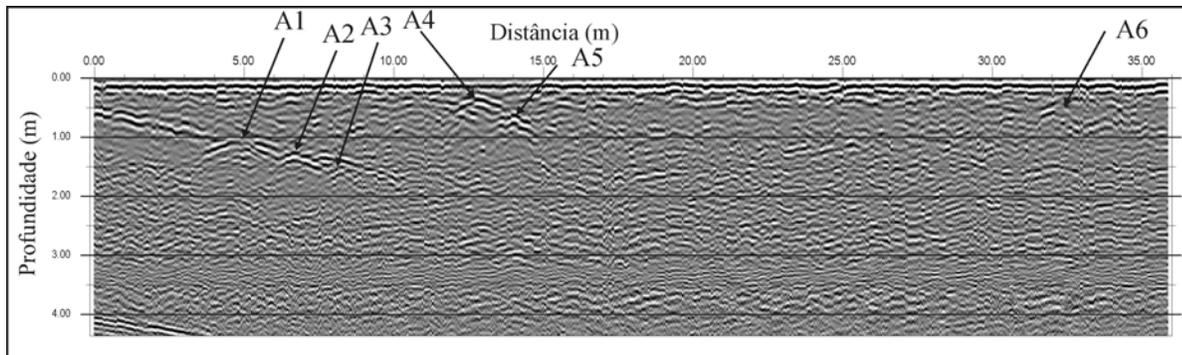


Figura 4 – Radargrama da linha 1 (Área – 1) onde se observam as anomalia

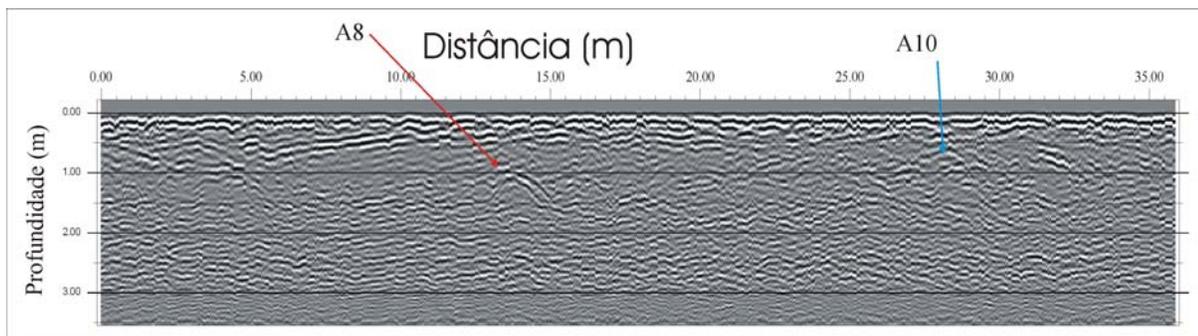


Figura 5 – Radargrama de Linha 4 (Área – 1) onde se observam as Anomalias A8 e A10.

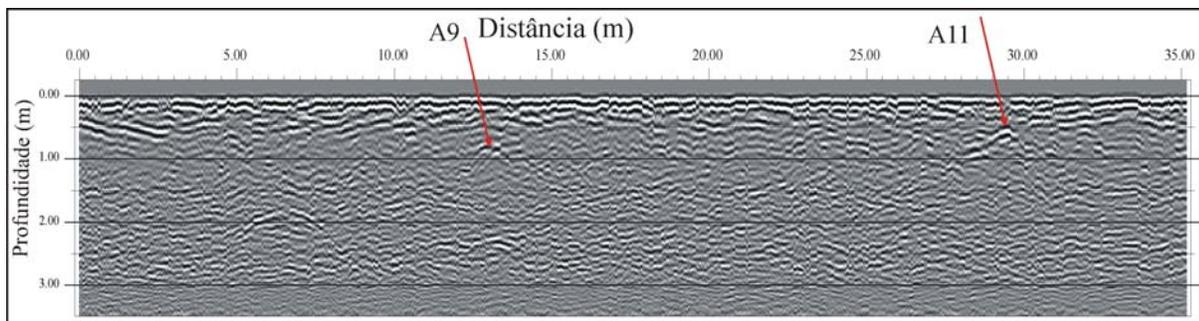


Figura 6 – Radargrama da Linha 9 (Área – 1) onde se observam as Anomalias A9 e A11.



Figura 7 – Foto do cabo de aço enterrado na área – 1, interpretado como anomalia - A5.



Figura 8 – Foto do cabo de aço enterrado na área – 1, interpretado como anomalia - A6.



Figura 9a - Foto de pequenos túneis de térmitas relacionadas com anomalias encontradas nos radargramas



Figura 9b - Foto de formigueiro relacionado com anomalia encontrada no radargrama