



Verificação da viabilidade do método GPR para o mapeamento de camadas de Goethita

Gildenilson Mendes Duarte, José Geraldo Alves, José Gouvêa Luiz, Marcos Welby Correa Silva (CPGf – UFPA)

Copyright 2011, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 15-18, 2011.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 12th 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 aim of this work was to verify the possibility of GPR application in Goethite layers mapping. Three GPR profiles were carried out using the 80 MHz and 200 MHz antennas. The measurements were taken in a farm located in Xambioá-TO. The results allowed the mapping of a Goethite layer giving information on the thickness and depth of the mineralization, which are important parameters for its exploitation.

Keywords: GPR Method, Viability, Goethite, Mineral Exploration.

Introdução

Geralmente as rochas diferem entre si por meio de suas propriedades físicas, o que provocam variações em seus campos físicos, bem como na propagação de ondas que incidem sobre as mesmas. Essas interações entre campos e ondas podem ser identificadas através da utilização de métodos geofísicos como, por exemplo, o método GPR (Ground Penetrating Radar), que é um método eletromagnético que emprega elevadas frequências e foi utilizado neste trabalho.

O objetivo do presente trabalho é verificar a viabilidade da aplicação do método GPR para o mapeamento de camadas de Goethita, identificando parâmetros como, profundidade e espessura, que podem auxiliar no trabalho de exploração do minério.

Os levantamentos foram realizados no interior de uma fazenda no município de Xambioá-TO cuja principal via de acesso é a BR 153 (Figura 1). Esse município está situado à sudeste do estado do Pará e no norte do estado do Tocantins.

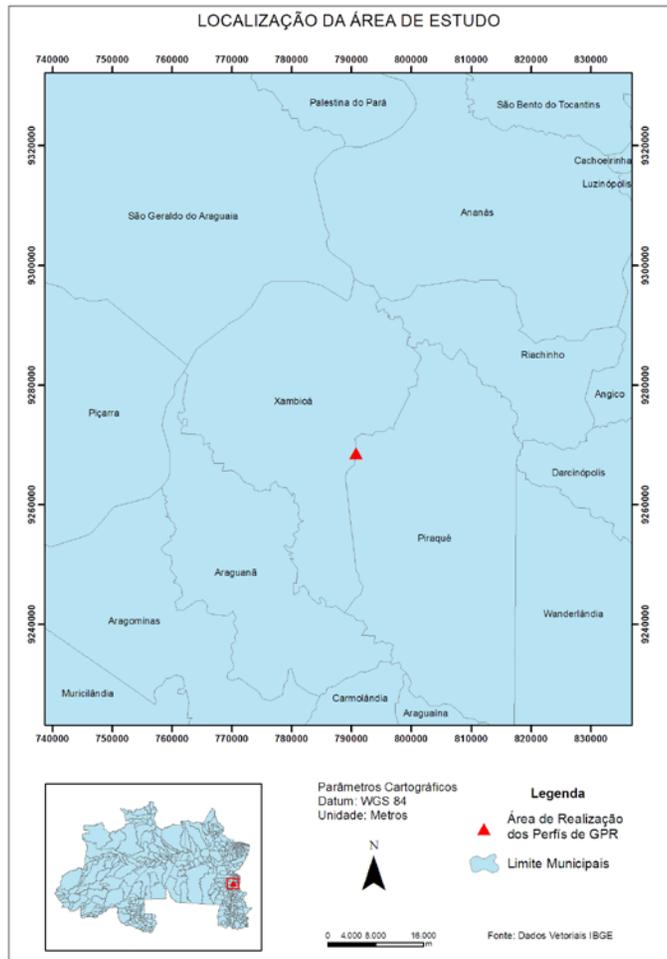


Figura 1 – Mapa de localização e acesso da área onde os perfis de GPR foram realizados.

Geologia Local

O trabalho foi realizado na BR-153, no trecho entre os Km29-Km31, de Xambioá para Vanderlândia, Estado do Tocantins. Regionalmente, ocorrem sucessões de rochas sedimentares de unidades litoestratigráficas basais da Bacia do Parnaíba que constituem áreas topograficamente elevadas, com características de platôs. Em vários locais foram formadas crostas lateríticas, as quais capeiam serras e morros, tornando os topos mais resistentes à erosão (Figura 2). Essas formações ferríferas fazem parte da Formação Pimenteiras e repousam em discordância erosional sobre rochas metamorfasas neoproterozóicas do Cinturão Araguaia. Constituem camadas horizontalizadas de espessuras centimétricas a métricas. Apresentam textura oolítica, sendo que, quase sempre, os oólitos exibem estruturas concêntricas assimétricas em tons laranja e marrom e, em menor quantidade há oólitos sem estruturação, ou seja, maciços. Mas, são sempre constituídos de hematita e/ou goethita.



Figura 2 – (a) Topo de serra sustentado pela formação ferrífera (Chapéu de Ferro). (b) Afloramento de leito ferrífero de Goethita.

Metodologia

No presente trabalho, foi utilizada uma antena bi-estática de 80 MHz não-blindada e outra de 200 MHz bi-estática blindada e o equipamento TerraSirch SIR System – 3000, da Geophysical Survey Systems, operando no modo tempo e contínuo. A investigação foi feita ao longo de linhas de 100 m, com marcações a intervalos de 5 m e janela de tempo de 500 ns para a antena de 80 MHz e 150 ns para a de 200 MHz.

O processamento dos dados de GPR foi feito por meio do software Reflexw, versão 5.5.5.1 da K. J. Sandmeier. Foi feita a correção estática, um ganho de energia de decaimento, interpolação das marcas, filtros 1-D bandpassbutterworth e subtract-mean (dewow), filtros 2-D running average e background removal. A velocidade utilizada, no processamento, foi de 0,06 m/ns, determinada por meio do método de ajustes hiperbólicos.

Resultados

Durante a pesquisa foi realizado primeiramente um perfil, com a antena de 80 MHz, na tentativa de tornar possível a visualização da espessura máxima da camada de Goethita. A profundidade alcançada foi de 14 m, com a zona mineralizada atingindo somente a profundidade de aproximadamente 7 m. Então optamos por repetir a

medida com uma antena de 200 MHz, sequenciada de mais uma medida, na tentativa de obter uma maior resolução na visualização dessa zona mineralizada e também pela praticidade e rapidez no levantamento. Os perfis de GPR realizados são mostrados nas Figuras 4, 5 e 6.

A interpretação foi realizada com base nas informações da litologia do local estudado, fornecidas pelo serviço de Geologia que atuou na área. A partir dessas informações foi possível a identificação da camada de Goethita e também de sua base, o Granito. Os três perfis de GPR mostrados nas Figuras 4, 5 e 6 mostram o contato entre a camada de Goethita e o embasamento que no caso é a camada de Granito.

Conclusões

Com a utilização do método GPR, obtivemos uma boa resposta no que diz respeito à profundidade alcançada e à resolução da imagem. A aquisição de dados com a antena bi-estática não-blindada de 80 MHz foi bem sucedida em relação à profundidade alcançada o que permitiu a verificação da espessura máxima da zona mineralizada, porém em relação à resolução dos dados, o resultado não foi muito satisfatório, o que já era esperado. Já com a antena blindada bi-estática de 200 MHz, a aquisição de dados foi bem sucedida em relação à resolução dos dados e à praticidade no levantamento de campo, uma vez que dispusemos de um recipiente no qual já são acopladas a antena transmissora (Tx) e a receptora (Rx), necessitando, desse modo, de um número menor de operadores.

A aplicação do método GPR foi satisfatória no que diz respeito ao mapeamento da camada que compõe o depósito de Goethita. As camadas de Goethita e de Granito foram bem caracterizadas no radargrama, o que nos possibilitou estimar as suas espessuras.

Com os dados que obtivemos, concluímos que é possível a utilização do método GPR, para a prospecção mineral de Goethita.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Geofísica do Instituto de Geociências da UFPA pela oportunidade de desenvolvimento dessa pesquisa. Ao Geólogo Wagner Ao técnico Paulo Magalhães pela importante assistência no trabalho de campo. Ao CNPq por estar proporcionando uma bolsa para o mestrando Gildenilson Mendes Duarte, para o desenvolvimento de sua pesquisa e ao INCT-GP pelo suporte para a apresentação deste trabalho.

Referências

CPRM. Geologia e Recursos Minerais do estado do Pará. Ministério de Minas e Energia, 2008.

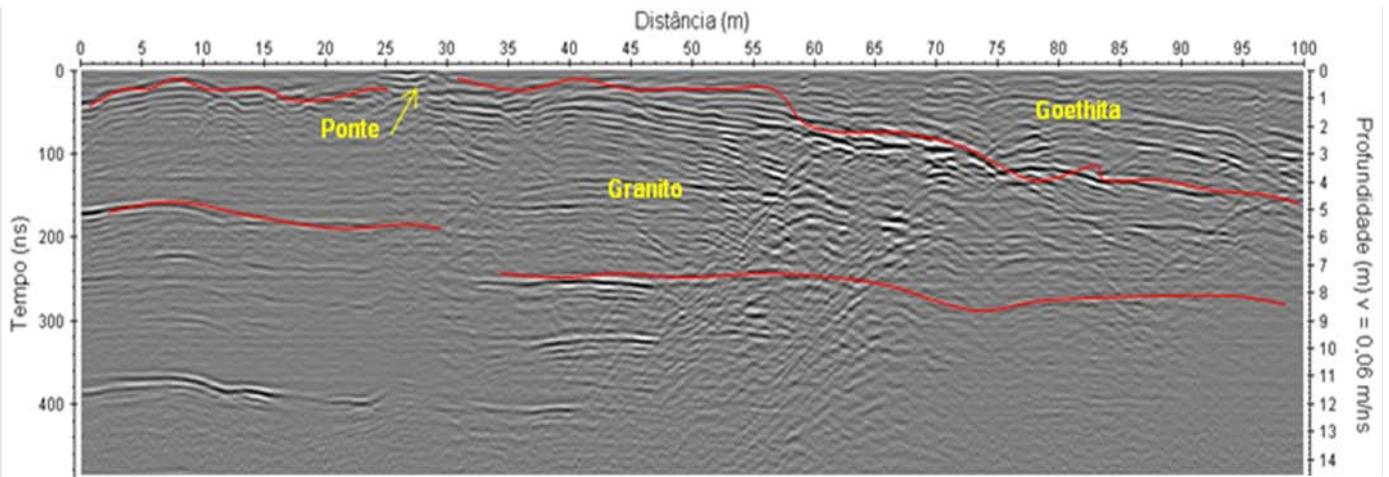


Figura 4 – Perfil de GPR realizado com a antena bi-estática não blindada de 80 MHz.

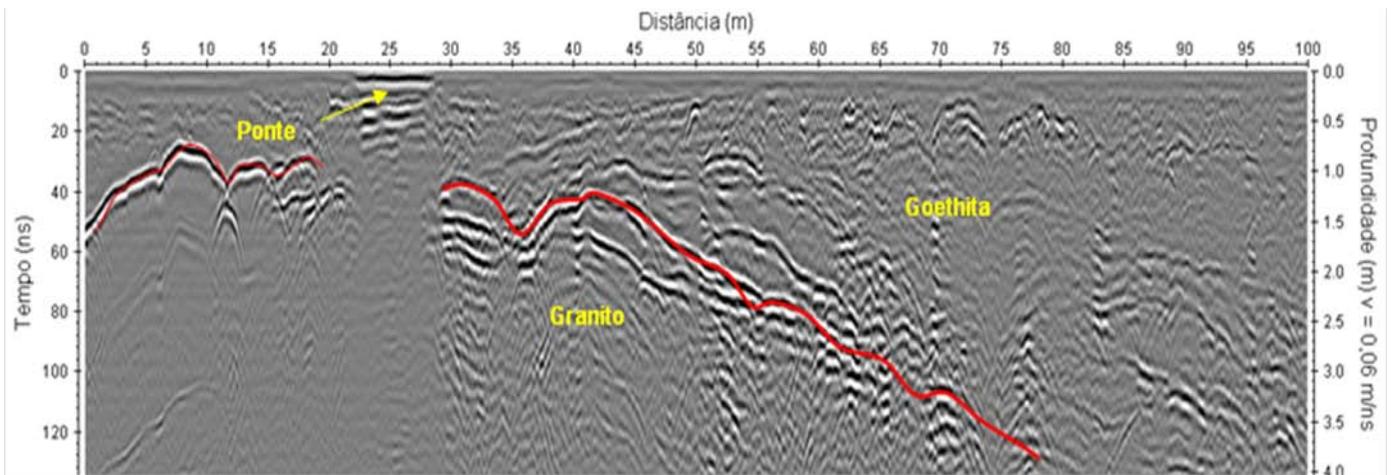


Figura 5 – Perfil de GPR realizado com uma antena bi-estática blindada de 200 MHz.

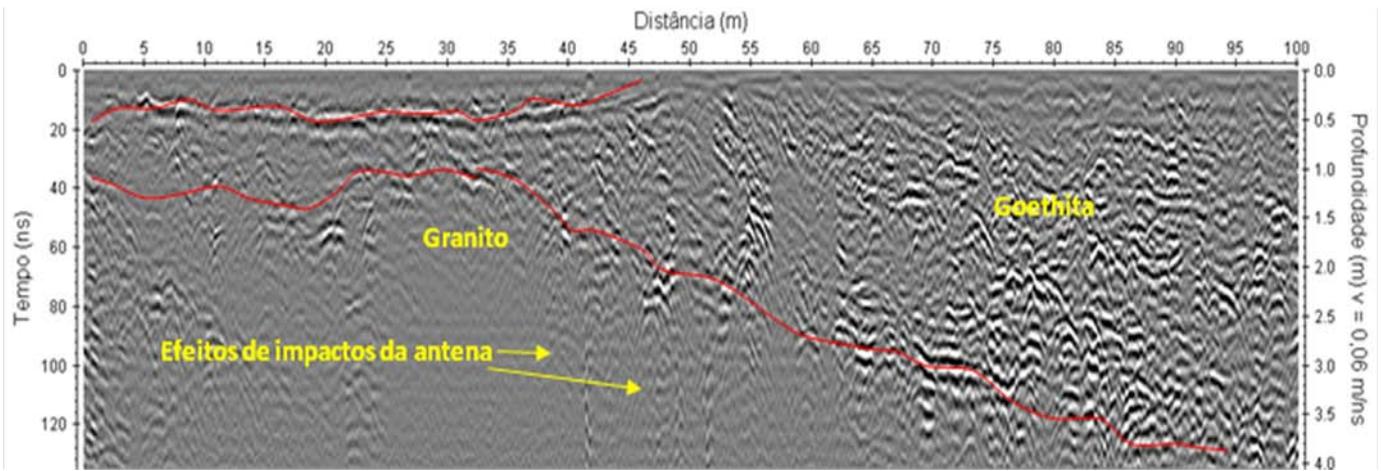


Figura 6 – Perfil de GPR realizado com uma antena bi-estática blindada de 200 MHz.