

Interpretação em 3D de Dados de GPR em Estação de Interpretação de Dados Sísmicos

Alípio J. Pereira, PETROBRÁS S.A./UFF, Luiz Antonio P. Gambôa PETROBRÁS S.A./UFF; Maria Augusta M. da Silva, UFF; Amilsom R. Rodrigues, PETROBRÁS S.A.; Ariovaldo da Costa, PETROBRÁS S. A.

Copyright 2005, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 9th 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 9th 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.

Resumo

Com a conversão dos dados de GPR adquiridos em formato próprio, para um formato seg-y genérico passível de carregamento em estação de interpretação sísmica, foi possível a visualização em 3D de feições representativas da estratigrafia de um trecho da praia de Itaipuaçu, município de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Essa possibilidade permitiu a identificação nos perfis de feições correspondentes a canais que alimentavam uma paleolaguna, hoje colmatada, no reverso do cordão arenoso externo, além de estruturas análogas às feições observadas atualmente no pós-praia da referida praia, como por exemplo paleoescarpas de tempestades. Outra constatação foi verificar, ao longo de toda a planície mapeada, o lençol freático que ocorre em torno de 5 m de profundidade.

Introdução

Este trabalho apresenta os resultados obtidos a partir da interpretação dos dados de GPR utilizando-se um software de interpretação de dados sísmicos em 3D (Seisworks da Landmark), em uma estação de interpretação convencional própria para essa operação.



Figura 1- Mapa de localização da área de estudo.

Os dados de GPR foram adquiridos em um trecho da planície costeira de Itaipuaçu, no local conhecido como Pontal de Itaipuaçu, município de Maricá no Estado do Rio de Janeiro (figura 1), através de um equipamento SIR-2000 da GSSI (Geophysical Survey Systems, Inc), de propriedade do Cenpes-PETROBRAS, utilizando-se antenas blindadas de 200 MHz. Posteriormente, os dados foram processados e convertidos para o formato seg-y através do programa RADAN da GSSI, preparados para o carregamento em 3D pelo programa VISTA (SISIMAGE) e finalmente interpretados utilizando-se o programa Seisworks da Landmark. A possibilidade de utilizar-se os dados oriundos de uma campanha com o GPR em um sistema projetado para carregamento de dados sísmicos permitiu um ganho no conteúdo de informações observadas, além é claro de se poder usar todos os recursos existentes no pacote de interpretação, propiciando uma visão em 3D da estratigrafia local.

Metodologia

A malha 3D foi montada sobre o cordão litorâneo externo, no trecho da praia conhecido como Pontal de Itaipuaçu (figura 2A) e composta com 11 linhas perpendiculares e 11 linhas paralelas à linha da praia, com 100 m de comprimento cada uma e com um espaçamento de 10 m entre elas.

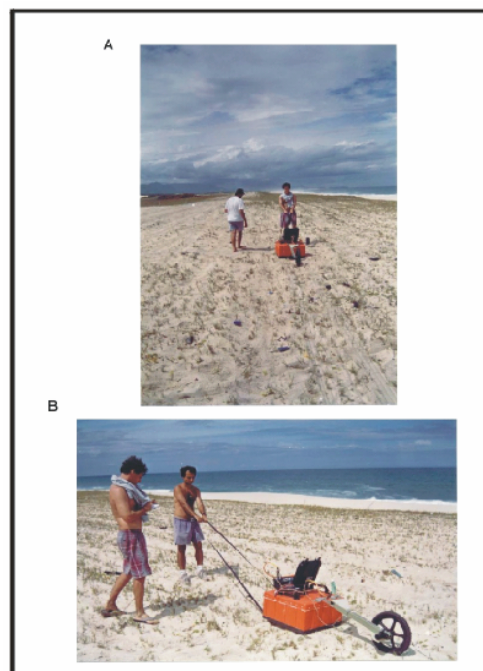


Figura 2- Imagens mostrando a operação do equipamento (antenas de 200 MHz) sobre o cordão litorâneo externo.

O método de aquisição dos dados utilizado foi o “modo de reflexão com offset constante”, onde se utilizam as antenas do GPR, transmissora e receptora, deslocando todo o conjunto ao longo das linhas pré-estabelecidas e mantendo-se à distância entre as antenas constante. Os disparos foram comandados pelo hodômetro (figura 2B) acoplado à unidade controladora principal e ajustado para disparar a cada 5 cm percorridos. A análise de velocidade das ondas do georadar foi feita através de um par de antenas de 40 MHz (figura 3), não blindadas, montadas a partir de um CMP (common mid point), encontrando-se 0,15 m/ns correspondente à velocidade da onda eletromagnética na areia seca. Como complemento e controle, foram adquiridas uma série de linhas com variados comprimentos, adjacentes à malha 3D, sendo que a maior delas possui 550 m de comprimento (linha regional - figura 4) e perpendicular à linha da praia, cortando toda a planície costeira. Foram realizadas, também, três sondagens para ajustar a litologia com os dados coletados com o GPR (figura 4).



Figura 3- Imagem mostrando aquisição CMP com antenas de 40 MHz para obtenção de velocidades das ondas de radar.

O processamento dos dados foi feito através do programa RADAN-GSSI em formato dzt com a utilização de filtros de frequências, aplicação de ganho e migração em tempo. A conversão dos dados do formato dzt (RADAN) para o formato seg-y, com o objetivo de interpretá-los em uma estação de trabalho utilizando o software Seisworks da Landmark foi feita através do programa VISTA (SISIMAGE), permitindo a colocação dos atributos operacionais (coordenadas e geometria) no header de cada linha/traço da malha 3D.

Conclusões

Apesar das dificuldades verificadas inicialmente para o carregamento dos dados em um equipamento projetado para dados sísmicos (terrestres e marítimos), a aplicação de um software amigável que fizesse a transição entre os formatos digitais foi fundamental, permitindo uma melhoria na visualização dos dados e, com isso, um ganho na interpretação. Foi possível observar o contato entre o embasamento e o pacote predominantemente arenoso, além de estratos que retratam a morfologia assumida pela praia em vários períodos de tempo e que representam a evolução dessa planície costeira durante o Quaternário (figura 4). A seqüência de estratos indicativos das posições pretéritas da linha de praia em função das variações do nível do mar (paleoescarpas de tempestades - figura 5A) e os paleocanais com diferentes tamanhos vistos nas imagens e que certamente alimentavam uma paleolaguna existente no reverso do cordão litorâneo externo, e que hoje se encontra totalmente colmatada (figura 6), são elementos indicativos da existência de um complexo de barreira-laguna antigo nesse trecho do litoral fluminense. Outra feição importante identificada e que se observa em torno de 5 m de profundidade ao longo de toda a planície costeira é o lençol freático, visto que a região carece de distribuição normal de água por um órgão público, dependendo exclusivamente da captação através de poços artesianos para o consumo humano (figura 5A). Também, um pouco abaixo do lençol freático, a 7 m de profundidade, foi observado um refletor contínuo nos perfis e confirmado como sendo um aumento na salinidade e em partículas finas (argila), por ocasião dos resultados das análises químicas das amostras de água recolhidas nessa profundidade (figura 5A).

Referências

- Pereira, A.J.**- 2001- Investigação da Estratigrafia da Região Costeira de Maricá – Praia de Itaipuaçu (RJ), Através do Ground Penetrating Radar (GPR). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Rio de Janeiro, 93pp.
- Pereira, A.J., Gambôa, L.A.P., Silva, M.A.M. da, Costa, A. da. Rodrigues, A.R.** – 2001- Utilização do GPR na Investigação da Estratigrafia da Região Costeira de Itaipuaçu – Maricá (RJ). Anais do 7° Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, TS20: 352-355, Salvador, BA.
- Pereira, A. J.; Gambôa, L. A. P.; Silva, M. A. M.; Costa, A.; Rodrigues A. R.** - Uso do GPR na Utilização da Interface Água Doce/Água Salgada em Cordões Arenosos da Praia de Itaipuaçu – Município de Maricá (RJ). 8° Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, Rio de Janeiro, Brasil, (set/2003).

Pereira, A. J.; Gambôa, L. A. P.; Silva, M. A. M.; Costa, A.; Rodrigues A. R. - Reconhecimento de um Paleoambiente do Tipo "Barreira-Laguna" na praia de Itaipuaçu (Maricá) – Rio de Janeiro em Função das Variações do Nível do Mar Ocorridas no Quaternário. IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, II Congresso do Quaternário de Países de Línguas Ibéricas e II Congresso sobre Planejamento e Gestão da Zona Costeira dos Países de Expressão Portuguesa, Recife, Brasil, (out/2003).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Departamento de Geologia/Lagemar da UFF pelo apoio de campo, ao CENPES-PETROBRAS, pelo empréstimo do GPR.

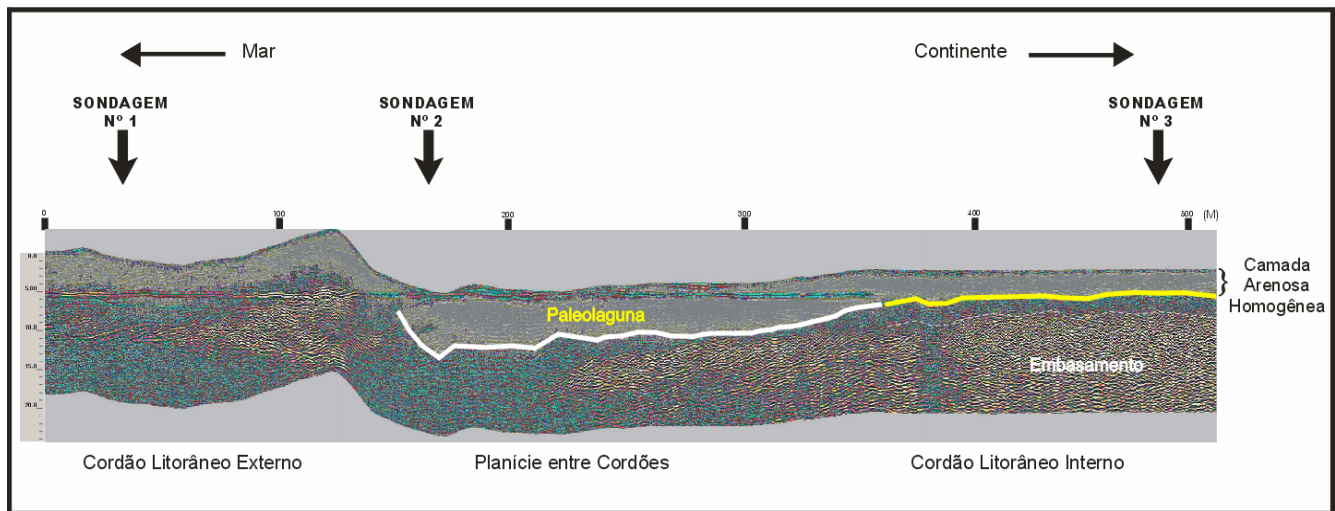
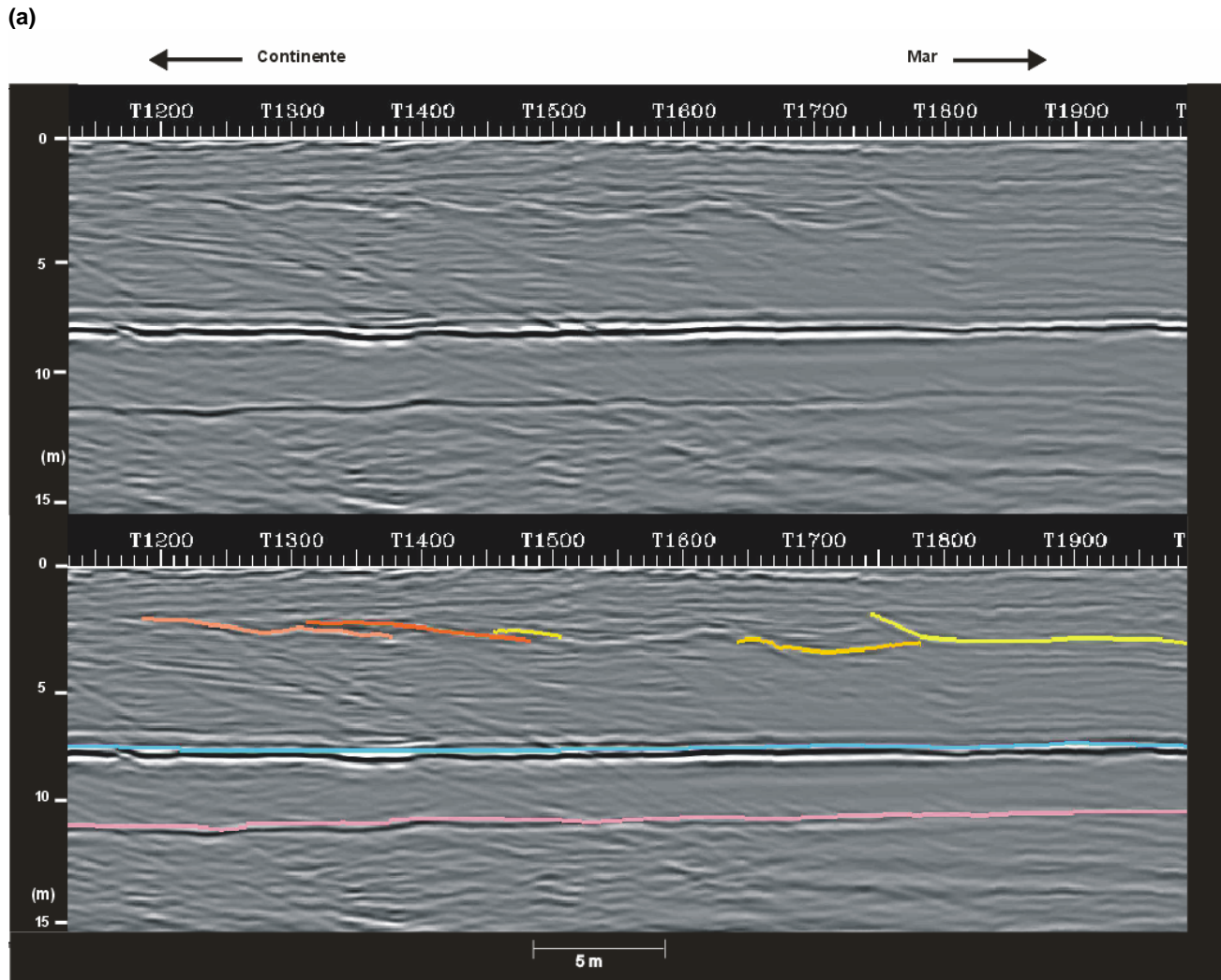


Figura 4- Linha regional interpretada com 550 m de extensão atravessando toda a planície costeira.



(b)



Figura 5- a) Seção perpendicular à linha de praia, mostrando a interpretação de uma seqüência de paleoesarpas de tempestades (em amarelo e laranja), o nível freático (em azul), e o contato água doce/água salgada (em lilás). b) Imagem mostrando escarpas de tempestades atuais.

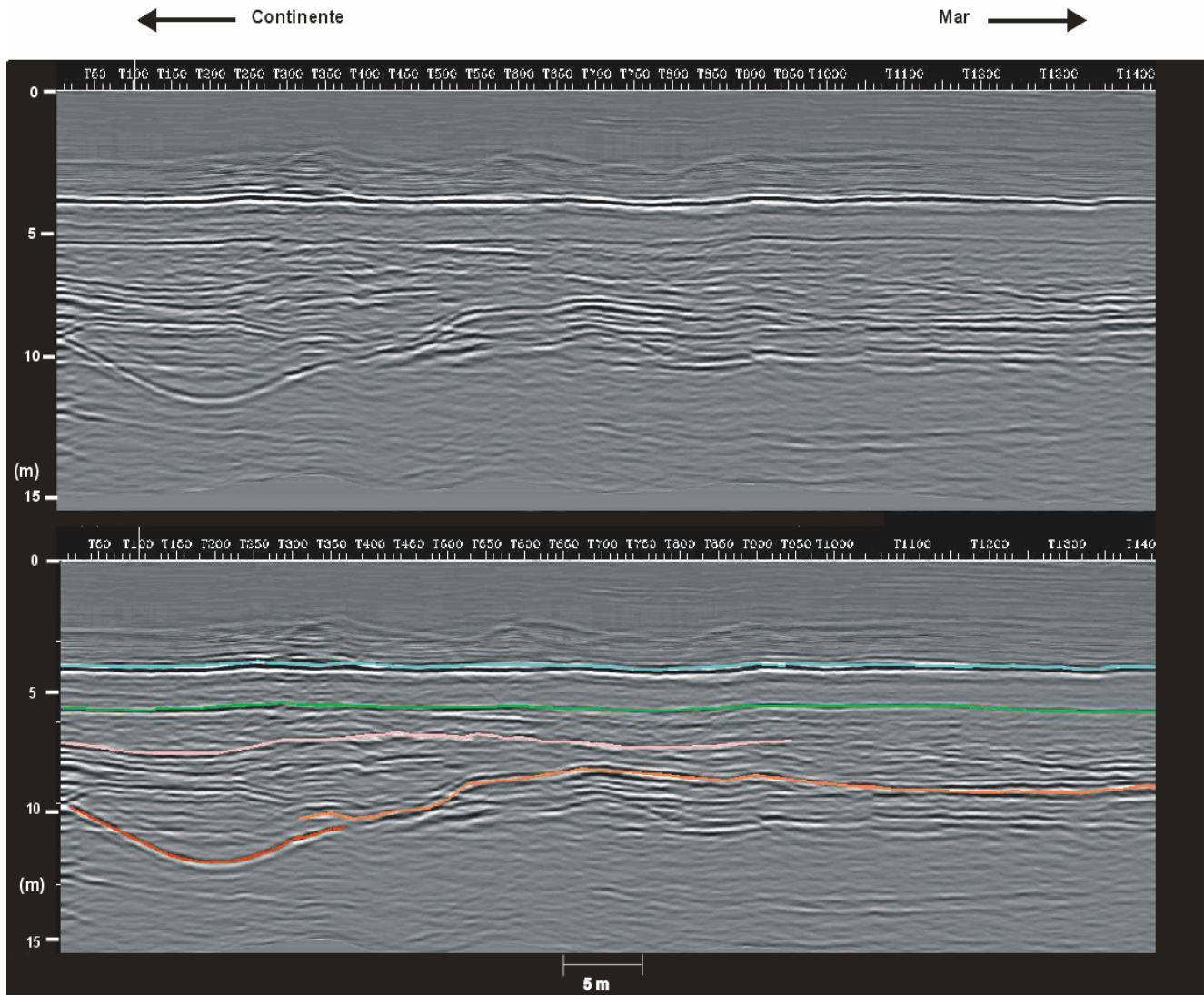


Figura 6- Seção paralela á linha de praia, mostrando uma seqüência de paleocanais (em laranja e em lilás). O nível freático é indicado na cor azul e o contato água doce/água salgada na cor verde.