

Estudo sobre a sedimentação costeira ocorrida durante o Quaternário, na região da praia de Itaipuaçu – estado do Rio de Janeiro, em função das variações do nível do mar

A.J. Pereira¹, L.A.P. Gambôa², M.A.M. da Silva³ & A.R. Rodrigues⁴

1 PETROBRÁS S.A. - CENPES – PD-EXP/GSEP – Cidade Universitária Q7, P.20 – Ilha do Fundão s/no, Rio de Janeiro (RJ), alipiopereira@petrobras.com.br

2 PETROBRAS S.A. - EDISE – EP-EXP/IABS/PC – Av. Chile, 65 – 13º andar – Centro – Rio de Janeiro (RJ), gamboa@petrobras.com.br

3 Universidade Federal Fluminense (UFF) – Av. Litorânea s/nº – 4o andar – Campus da Praia – Gragoatá – Niterói (RJ), augusta@igeo.uff.br

4 PETROBRAS S.A.- CENPES – PD-EXP/GEOF – Cidade Universitária Q7, – Ilha do Fundão s/nº, Rio de Janeiro (RJ), amilsom.gorceix@petrobras.com.br

Abstract A geophysical and auger drilling based study has been carried out at Itaipuaçu coastal region. The first phase of the study was performed at a point called Pontal de Itaipuaçu, where GPR (ground penetrating radar) and shallow drilling data were acquired in order to provide sediments strata geometry and granulometric analysis. Following the good results of the first phase, a second phase was planned, covering all extension of Itaipuaçu coastal region. Until present time 23 km of transversal and parallel to coast line GPR profiles were acquired spread all over Itaipuaçu coastal region. These recent acquired GPR data will provide locations to future drilling after necessary processing. A evolution model of Itaipuaçu coastal region is expected after second phase is entirely concluded.

Palavras-chave: Sedimentação costeira, estratigrafia, Praia de Itaipuaçu, Quaternário.

INTRODUÇÃO As regiões costeiras são submetidas permanentemente à ação de um conjunto de forças responsável por toda dinâmica costeira, resultando numa morfologia característica para cada costa. A circulação das correntes costeiras, o regime de ondas e a ação das marés mobilizam os sedimentos que chegam até a costa, vindos do continente, ou trazidos da plataforma interna pelas correntes marinhas e pelas ondas. Aliado a essas forças, as variações do nível do mar provocam avanços e recuos nas linhas de costa e dão o toque final em toda essa dinâmica, deixando registradas informações da hidrodinâmica temporal nos empilhamentos estratigráficos das seqüências sedimentares costeiras.

A praia de Itaipuaçu possui um arco praial de 10 km (Fig. 1) e é caracterizada por um perfil refletivo, com ondas de alta energia e principalmente pela característica textural das suas areias (areias grossas/muito grossas e bem arredondadas), que destoa do padrão das outras praias que formam o litoral do estado do Rio de Janeiro.

O estudo que ora está sendo realizado na praia de Itaipuaçu, tem como objetivo contribuir para o entendimento da evolução dessa planície costeira durante o Quaternário. Normalmente em estudos dessa natureza é comum a investigação por meio da abertura de trincheiras, de sondagens, do

aproveitamento de afloramentos ou canais naturais existentes. A utilização de imagens adquiridas em subsuperfície com o GPR, facilita o posicionamento das locações dos furos de sondagens, além de que, associadas com as informações obtidas diretamente por meio das sondagens, aumentam a confiabilidade na interpretação dos dados.

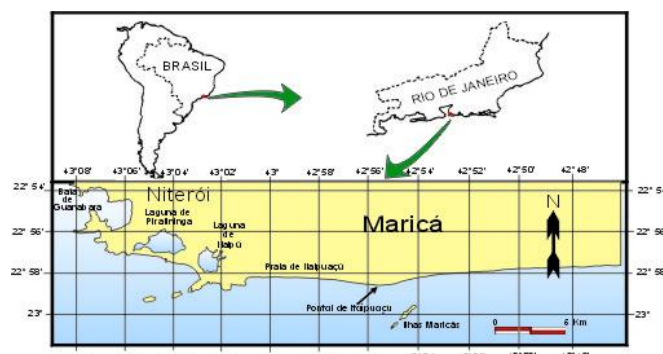


Fig. 1- Mapa de localização da área de estudo.

METODOLOGIA Na primeira fase do trabalho realizado num trecho da praia de Itaipuaçu, conhecido como Pontal de Itaipuaçu, foi adquirida por intermédio do GPR uma linha com 550m de comprimento cortando toda a planície costeira



(cordão arenoso externo, planície entre cordões e cordão arenoso interno) (Fig. 2). Foi também montada uma malha com 100m², composta de 11 linhas perpendiculares à praia e 11 linhas paralelas à praia, com 100m de comprimento cada linha e espaçadas de 10m uma das outras (Fig. 3). Essa configuração (3D) permitiu a visualização tridimensional da estratigrafia do cordão litorâneo externo, além de identificar em detalhe as feições representativas da sedimentação costeira em razão das posições do nível do mar (Pereira 2001, Pereira *et al.* 2001). Como forma de ajustar a litologia com as imagens obtidas por meio do levantamento com o GPR foram feitas três sondagens: no cordão litorâneo externo, alcançando 13m de profundidade; na planície entre cordões (6m de profundidade) e no cordão litorâneo interno (4m de profundidade) (Fig. 2). Do material recolhido foi realizada análise granulométrica e, a grande quantidade de matéria orgânica encontrada a 7,5m de profundidade, sob o cordão litorâneo externo, foi feita datação por intermédio da técnica utilizando o ¹⁴C.

A segunda etapa do trabalho, iniciada recentemente, constou do levantamento com o GPR de extensas linhas perpendiculares e paralelas à praia, ao longo de toda planície costeira, totalizando 23km de aquisição (Figs. 4a, b). Foi também realizado um adensamento da malha 3D, agora com distâncias de 1m para cada linha, no mesmo ponto do levantamento anterior (Pontal de Itaipuaçu), como forma de aumentar a resolução e melhorar a visualização em subsuperfície, da estratigrafia do cordão litorâneo externo. Esses dados encontram-se em fase de processamento e a partir da conclusão dessas imagens, poderão ser planejados os futuros furos de sondagens, com coleta de material e novas análises.

RESULTADOS Os resultados obtidos na primeira fase do levantamento despertaram o interesse em se continuar o estudo estendendo-o para toda a praia de Itaipuaçu, como forma de buscar informações que permitam reconstruir a evolução da planície costeira durante o Quaternário, em função das variações do nível do mar (Pereira 2001, Pereira *et al.* 2001). A boa penetração da onda eletromagnética em terrenos arenosos pôde ser verificada por meio das excelentes imagens obtidas durante o levantamento. Refletores horizontais e subhorizontais predominam no registro, embora se possam notar camadas com certa inclinação (30/40°), entre 6 e 7m de profundidade, mergulhando na direção do mar, no cordão litorâneo externo e, de camadas com inclinações mais suaves (15/20°), entre 2 e 4m de profundidade, com a mesma

direção de mergulho (Fig. 2). O forte refletor que ocorre em quase todo o registro, representa o lençol freático (Pereira *et al.* 2003a). Esse refletor ocorre a 5m de profundidade no cordão litorâneo externo e, mais superficialmente, a 1m de profundidade, na planície entre cordões, desaparecendo em seguida no cordão litorâneo interno (Fig. 2). Foram observadas feições representativas de canais (Fig. 5) que certamente alimentavam uma paleolaguna, localizada na planície entre os cordões externo/interno e que hoje se encontra totalmente colmatada (Fig. 2), além de uma seqüência de paleoescarpas de tempestades, que indicam as posições de linhas de praias antigas (Pereira *et al.* 2003b).

As paleoescarpas de tempestades possuem o mesmo ângulo de inclinação das escarpas de tempestades atuais, demonstrando que a dinâmica costeira atual se mantém há muitos anos (Fig. 3). O resultado da análise granulométrica realizada nas amostras dos sedimentos das três sondagens indicou um predomínio da fração 0,5mm (areia grossa), embora também ocorram, em menor quantidade, intervalos com níveis da fração 0,25mm (areia média). Foram identificados dois níveis com matéria orgânica entre 7/8m e 12m na sondagem no 1 (cordão litorâneo externo), sugerindo ambientes de baixa dinâmica (Fig. 2). O resultado da análise por meio do ¹⁴C da matéria orgânica encontrada a 7,5m, na sondagem no 1, revelou a idade de 6.040/5.900 ± 50 BP, sendo essa a época provável de formação do sistema lagunar e barreira externa, durante a transgressão Holocênica (Turcq *et al.* 1999). A sondagem n° 2 mostrou um nível de matéria orgânica a 2,5m de profundidade com as mesmas características encontradas na sondagem no 1 e, também, um intervalo composto por turfa a 0,60m de profundidade (Fig. 2). Na sondagem n° 3, foi possível identificar a 4m de profundidade o contato do pacote arenoso com o embasamento, confirmado pelas imagens do georadar (Fig. 2).

A série de informações obtidas a partir das imagens com o GPR, juntamente com os dados das sondagens, revelou importantes considerações a respeito da evolução da região em função da dinâmica costeira pretérita. A ampliação deste estudo visa confirmar as informações obtidas inicialmente em um ponto da planície costeira de Itaipuaçu, que sugerem para esse trecho do litoral fluminense, a existência de um sistema do tipo laguna-barreira a milhares de anos atrás, onde extensos cordões arenosos cortados por canais, aprisionavam lagunas no reverso dos cordões (Pereira *et al.* 2003b).

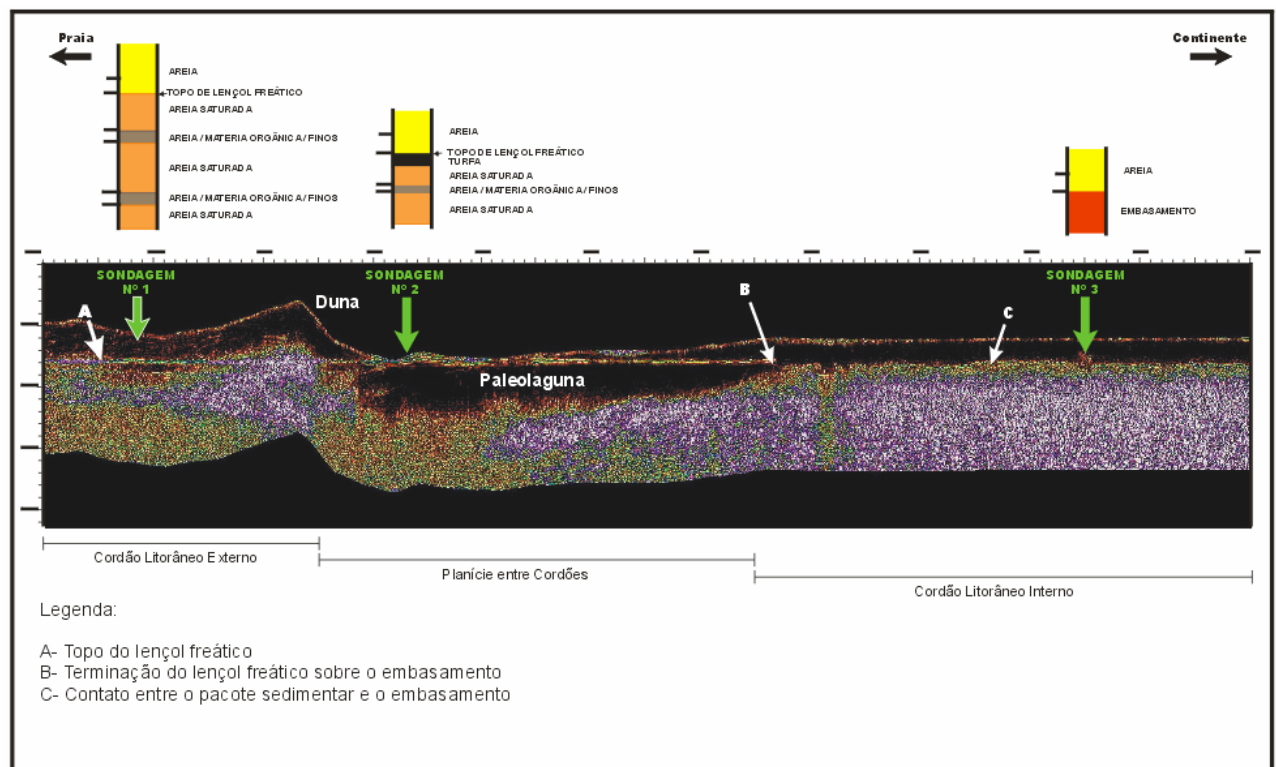


Fig. 2 - Linha regional (extensão 550m)

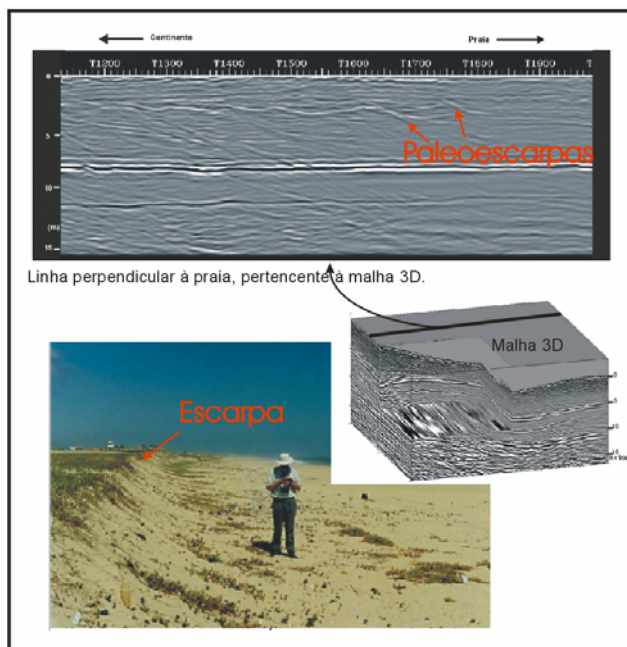


Fig. 3- Detalhe das paleoescarpas de tempestades em imagens de GPR e as escarpas de tempestades atuais.

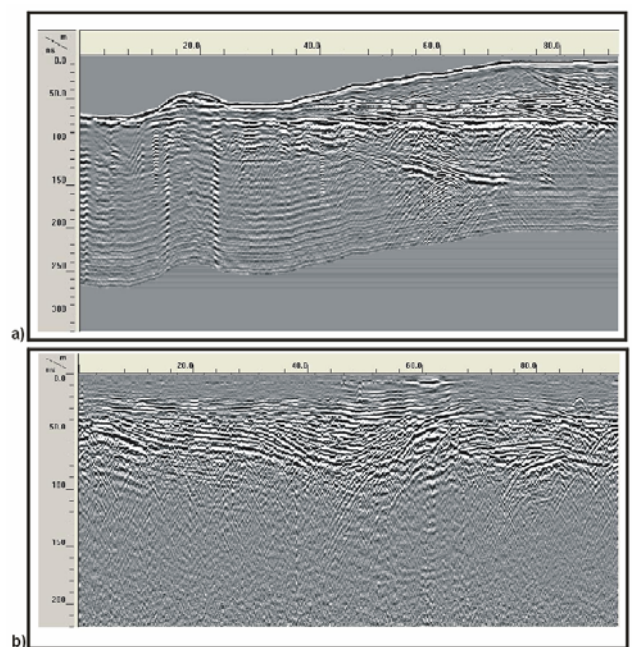


Fig. 4- Linhas de georadar adquiridas na segunda etapa do projeto. a) Linha perpendicular à linha de praia. b) Linha paralela à linha de praia.

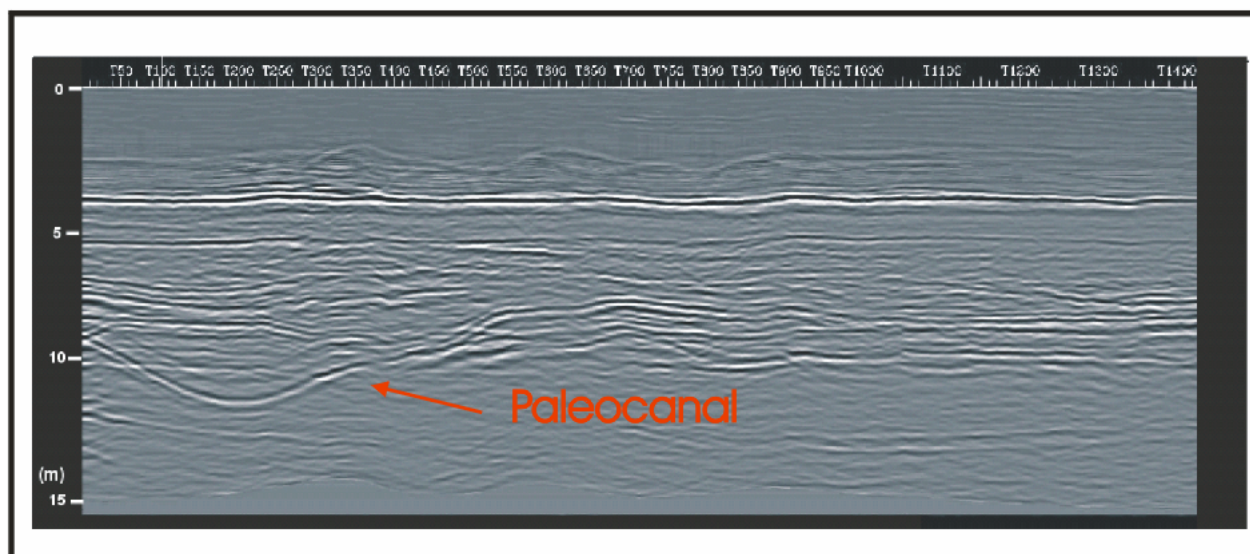


Fig. 5-Perfil de 100 m de extensão mostrando a presença de um paleocanal.

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

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., COSTA A., RODRIGUES A.R. 2001. Utilização do GPR na Investigação da Estratigrafia da Região Costeira de Itaipuaçu – Marica (RJ). *Anais do 7º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica*, Salvador, BA, Brasil.
- PEREIRA A.J., GAMBÔA L.A.P., SILVA M.A.M., COSTA A., RODRIGUES A. R. 2003a. Uso do GPR na Utilização da Interface Água Doce/Água Salgada em Cordões Arenosos da Praia de Itaipuaçu – município de Maricá (RJ). 8º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, *Anais*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- PEREIRA A.J., GAMBÔA L.A.P., SILVA M.A.M., COSTA A., RODRIGUES A.R. 2003b. 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, *Anais*, Recife, PE, Brasil.
- TURCQ B., MARTIN L., FLEXOR J.M., SUGUIO K., PIERRE C., TASAYACO-ORTEGA L. 1999. Origin and Evolution of the Quaternary Coastal Plain Between Guaratiba and Cabo Frio, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems*, Rio de Janeiro, Brazil – série *Geoquímica Ambiental*, 6:25-46