

RECONHECIMENTO DE UM PALEO-AMBIENTE DO TIPO “BARREIRA-LAGUNA” NA PRAIA DE ITAIPUAÇÚ (MARICÁ) – RIO DE JANEIRO EM FUNÇÃO DAS VARIAÇÕES DO NÍVEL DO MAR OCORRIDAS NO QUATERNÁRIO

Alípio José Pereira^{1,2}; Luiz Antônio Pierantoni Gambôa^{1,2}; Maria Augusta Martins da Silva¹;
Amilsom Rangel Rodrigues²; Ariovaldo da Costa².
Departamento de Geologia –UFF- 1- Petrobrás S.A. - 2

RESUMO

O presente estudo foi realizado em um trecho da praia de Itaipuaçu (Maricá)- RJ, próximo ao local conhecido como Pontal de Itaipuaçu. A coleta de dados com o GPR constou da realização de uma linha regional perpendicular à praia, atravessando toda a planície costeira com 550 m de extensão. Foi adquirida também uma malha 3D, de 100x100 m, com espaçamento de 10 m entre as linhas perpendiculares e paralelas à praia. Além disso, foram realizadas 3 sondagens: no cordão litorâneo externo, na planície entre cordões e no cordão litorâneo interno. O topo do lençol freático está entre 4 e 5 m no cordão litorâneo externo e a 1 m na planície entre cordões. Foi possível ainda o reconhecimento de uma paleolaguna entre os cordões e de uma seqüência de canais presentes nas profundidades de 8 a 12 m no cordão externo.

A datação por ¹⁴C do material turfoso recolhido a 7,5 m, no cordão litorâneo externo, revelou uma idade entre 6.040/5.900 anos BP, corroborando com outros resultados de trabalhos que apontam o mesmo período para a formação do sistema lagunar e barreira externa, durante os últimos eventos transgressivos/regressivos do Holoceno.

As informações obtidas com o GPR associadas às sondagens, permitiram reconhecer um sistema antigo de ambientes costeiros do tipo barreira-laguna neste trecho da Praia de Itaipuaçu, com a existência de canais que alimentavam uma laguna na retaguarda do cordão litorâneo externo, e que hoje encontra-se colmatada.

ABSTRACT

This study was conducted on a segment of the Praia de Itaipuaçu, Maricá (RJ), near the Pontal de Itaipuaçu. The GPR data collection consisted of a regional line, perpendicular to the shoreline, and crossing the entire coastal plain. In addition to this line, a 3D mesh was acquired in a 100x100 m area, with lines perpendicular and parallel to the shoreline spaced at intervals of 10 m each. Three boreholes were accomplished in the main geomorphological environments: in the external sandy barrier, in the low plain, and in the internal barrier respectively. The upper level of the water table is found at 4-5 m in this external barrier becoming shallower towards the interior, where at the plain is only 1 m deep onlapping on the basement. It was also possible the recognition of a paleolagoon in between the two sandy barriers as well as sequence of paleochannels at depths of 8-12 m in the external sandy barrier. The sampling of significant quantities of organic matter and fine sediments within a predominant sandy facies sequence allowed the ¹⁴C dating of this material. Thus, the peat present at 7,5 m deep in the external sand barrier is about 6.040/5.900 years old B.P. pointing out the age of the formation of this barrier-lagoon system. This date corroborates previous results by others which indicated similar age for the formation of the external barrier-lagoon systems present in Rio de Janeiro coastal region during the last major transgressive-regressive episodes of the Holocene.

The information obtained with the GPR in association with boreholes made possible the identification of an old coastal lagoon-barrier complex at the Pontal de itaipuaçu, fed by a system of channels.

Palavras-Chave: geologia costeira, holoceno, Praia de Itaipuaçu

INTRODUÇÃO

A região do presente estudo está localizada em um trecho da planície costeira da praia de Itaipuaçu, município de Maricá, estado do Rio de Janeiro, entre o Pontal de Itaipuaçu e a área de reserva pertencente ao Ministério da Aeronáutica (figura 1). Tanto na área da pesquisa como em grande parte do litoral fluminense, ocorrem extensos cordões litorâneos, com direção leste-oeste, sendo que em certos pontos do litoral, aprisionam um amplo sistema de lagunas que foram se desenvolvendo na retaguarda desses cordões. É comum a presença de vegetação rasteira ao longo dos cordões (interno e externo), enquanto que sobre o campo de dunas

atualmente, ocorre uma vegetação arbustiva característica de restinga, contribuindo para a fixação destas feições.

A partir do levantamento de campo utilizando-se o GPR (Ground Penetrating Radar) e posteriormente da confirmação através de sondagens e das análises dos sedimentos recolhidos, foi possível identificar nesse trecho da planície costeira, um ambiente antigo do tipo barreira-laguna, com canais que cortavam os antigos cordões e que certamente alimentavam uma paleolaguna, que hoje encontra-se totalmente colmatada entre os atuais cordões (interno e externo).

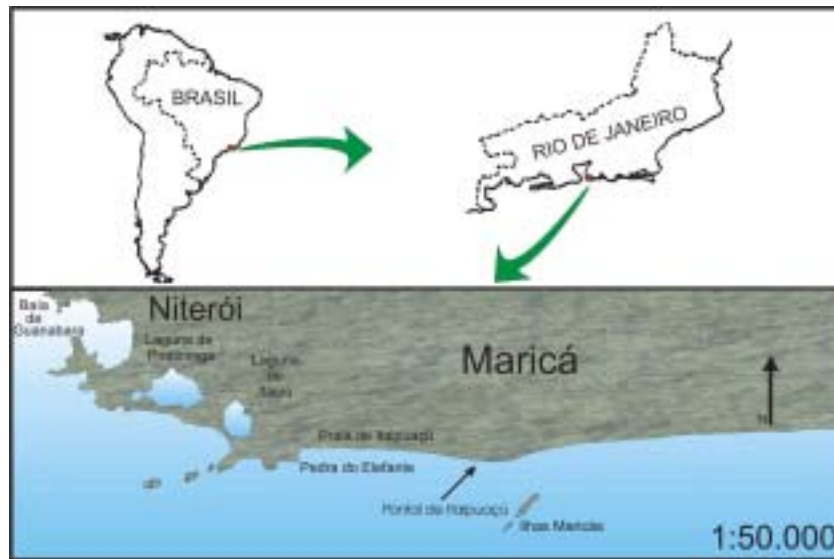


Fig. 1- Mapa de localização da área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi adquirida uma linha regional com 550 m de comprimento (figura 2), cobrindo toda a planície costeira, indo desde o pós-praia, por sobre o cordão litorâneo externo, atravessando a planície entre cordões (externo e interno) até o cordão litorâneo interno. Além disso, foi levantada uma malha em 3D (figura 3), composta de 10 linhas paralelas e 10 linhas perpendiculares à praia, com 100 m de comprimento cada uma, e distanciadas em 10 m, uma das outras, por sobre o cordão litorâneo externo.

Durante o levantamento foram utilizadas antenas de 200 MHz blindadas, para a cobertura do perfil regional e malha 3D, e antenas de 40 MHz, não blindadas, usadas apenas para a análise de velocidade da onda eletromagnética através do substrato predominantemente arenoso.

Foram feitas 3 sondagens através de trado manual ao longo da planície costeira (figura 2). A sondagem 1, alcançou 13 m de profundidade por sobre o cordão litorâneo externo. A segunda sondagem, locada na planície entre cordões, atingiu 6 m de profundidade, enquanto que a terceira sondagem, por sobre o cordão mais interno, alcançou 4 m de profundidade.

Das 3 sondagens realizadas foram coletadas 46 amostras, e analisadas no Laboratório de Sedimentologia da UFF, para análise granulométrica. Além disso, foram coletadas 3 amostras de água nas profundidades de 4, 7 e 8 m, na sondagem 1, para análises das características físicas, químicas das águas, nos Laboratórios de Meio-Ambiente do Cenpes-Petrobras. Devido a grande quantidade de matéria orgânica turfosa observada por ocasião da sondagem 1, na profundidade de 7,5 m, foi recolhido parte desse material para ser analisado no Laboratório Beta Analytic (Miami – USA) para datação através do método AMS ¹⁴C.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

GPR

Os dados obtidos através do levantamento com o GPR e dos resultados das 3 sondagens utilizando-se trado manual foram de suma importância no reconhecimento do

arcabouço sedimentar e na montagem da seção geológica final desse trecho da planície costeira fluminense. A análise da linha regional (550 m) (figura 2) permitiu identificar o contato do embasamento com o pacote sedimentar no cordão litorâneo interno, ocorrendo entre 3 e 4 metros de profundidade. A mudança na textura das reflexões relativas a esse embasamento, a partir dos 4 m de profundidade até 6 m de profundidade, foram interpretados como uma capa do embasamento alterado, enquanto que mais abaixo, com um comportamento mais homogêneo, como sendo parte da rocha não intemperizada (rocha sã).

Esse pacote arenoso, com cerca de 4 m de profundidade visto sobre o embasamento no cordão litorâneo interno, apresenta um padrão homogêneo sem estruturas internas, diferente do padrão do cordão externo, onde é visível o arranjo dos estratos com predomínio horizontal a sub-horizontal.

São observados no cordão externo camadas inclinadas com cerca de 30/40° mergulhando para o mar e outras com menor inclinação, na mesma direção, próximos das escarpas de tempestade, no limite interno da praia, aparecendo bem definidos, principalmente na malha 3D (figura 3). Esses refletores apresentam o mesmo caráter morfológico e orientação das escarpas de tempestades atuais (figura 3). Outros refletores que podem ser detectados por sua atitude, são encontrados no lado do reverso do cordão litorâneo externo, com mergulho superior a 40° (refletor C, figura 2) na direção do continente, acompanhando a inclinação da duna atual. Na planície entre os cordões (interno e externo), é visível a feição de uma paleolaguna, com aproximadamente 120 m de largura (figura 2), colmatada por um pacote de 9 a 10 m de sedimentos nas partes mais profundas, em contato com o embasamento cristalino (refletor D, figura 2).

Uma outra feição importante, vista ao longo de quase todo o perfil regional, é o nível do lençol freático, observado através de um forte refletor, ocorrendo em torno de 4 a 5 m de profundidade sobre o cordão litorâneo externo, a 1 m de profundidade sobre a planície entre os cordões (interno e externo), confirmados por ocasião das

sondagens 1 e 2 (refletor X, figura 2). O referido refletor desaparece em um onlap sobre o embasamento, no reverso do cordão interno, possivelmente devido a percolação da água pelas inúmeras fraturas do embasamento (ponto B, figura 2). Outra importante informação observada nos perfis diz respeito a um segundo refletor observado logo abaixo o refletor indicativo do lençol freático, em torno de 7 m de profundidade (refletor Y, figura 2), representando uma diferenciação na salinidade e no conteúdo de matéria orgânica e finos a partir daquela profundidade. Esse registro é possível, pois à medida que a onda eletromagnética se propaga num meio ela vai perdendo energia, e, portanto, capacidade de imagear objetos e feições em profundidades maiores.

Na montagem seqüencial dos perfis paralelos à praia, pertencentes a malha 3D (figura 3), sobre o cordão litorâneo externo, foi identificada a oeste da referida malha, a uma profundidade de aproximadamente 8 a 12 metros, uma seqüência de paleocanais, de diversos tamanhos (figura 4, canais A, B, C, D), sendo que a maior feição está localizada a 12 metros de profundidade, com aproximadamente 2 metros de altura e 4 metros de largura, preenchidos por camadas plano-paralelas, a oeste. Estas estruturas indicam que esse trecho da Praia de Itaipuaçu a alguns milhares de anos possuía uma fisiografia característica de um “complexo de barreira”, com um extenso cordão arenoso cortado por canais de maré limitando um ambiente lagunar protegido na sua retaguarda.

Sondagens

As três sondagens possibilitaram algumas importantes constatações que ajudaram na interpretação dos registros

e na montagem da seção geológica final desse trecho da planície costeira. Apesar do predomínio de camadas arenosas, foi possível a identificação de 2 níveis contendo grande quantidade de matéria orgânica e argila na sondagem 1 (entre 7 e 8 m e 12 e 13 m de profundidade), na sondagem 2 (entre 3 e 4 m de profundidade), sugerindo um ambiente de baixa energia, além também de um nível de turfa a 0,60 m de profundidade, na sondagem 2. A análise granulométrica, revelou o predomínio da fração 0,500 mm (grãos grossos) em relação a fração 0,250 mm (grãos médios), em quase todas as amostras, exceto na profundidade de 7,50 m (percentuais rigorosamente iguais) e a 9,50 m, quando houve o inverso (fração de 0,250 mm > 0,500 mm) da sondagem 2.

A datação da matéria orgânica por ^{14}C recolhida na profundidade de 7,50 m da sondagem 1, forneceu uma idade entre 6.040 e 5.900 \pm 50 anos BP, enquanto que os resultados das amostras de água recolhidas nas profundidades de 4, 7 e 8 m, da sondagem 1, apontam para uma água de boa qualidade no seu estado natural, em condições para o consumo humano. Os resíduos encontrados na amostra de 8 m de profundidade foram também analisados através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e por microanálise de energia dispersiva (EDS), identificando-os como sedimentos de composição basicamente silico-aluminosa, com altos teores de carbono (rico em matéria orgânica), sendo normal a ocorrência de cristais de quartzo e piritas microcristalinas comuns em ambientes redutores.

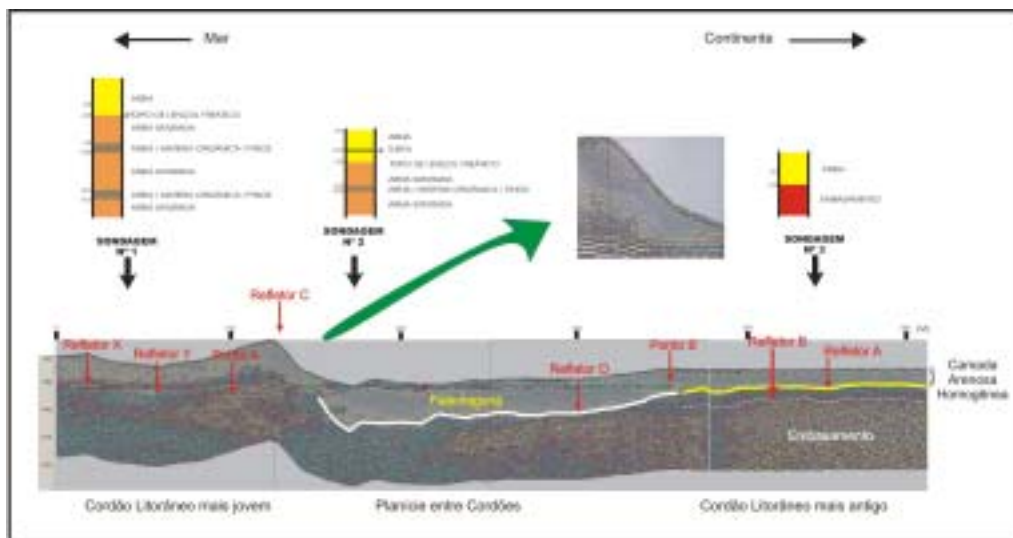


Fig. 2- Radargrama interpretativo da linha regional perpendicular à linha de praia que atravessa 550 metros de extensão da planície costeira.

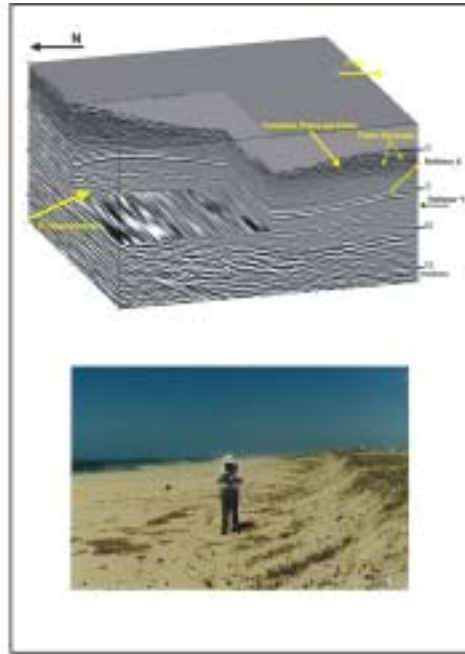


Fig. 3- Detilhe das paleoescarpas de tempestades em imagens de GPR e as escarpas de tempestades atuais.

CONCLUSÕES

As informações geológicas obtidas através do levantamento utilizando-se o GPR e das sondagens realizadas em 3 pontos da planície costeira, no trecho da praia de Itaipuaçu, conhecido como Pontal de Itaipuaçu, revelaram importantes considerações a respeito da evolução da área de estudo ao longo dos últimos milhares de anos, em função das variações do nível do mar.

Tomando por base os dados adquiridos através do GPR, foi possível identificar o contato do embasamento com o pacote sedimentar sobre os cordões litorâneos (interno e externo) e na planície entre cordões, que há tempos atrás representava uma laguna encaixada entre os respectivos cordões, achando-se atualmente totalmente colmatada. As excelentes imagens revelaram feições antigas similares as observadas hoje em dia, como as escarpas de tempestades do pós-praia e dos estratos com acentuada inclinação semelhantes as do reverso da duna atual, localizada sobre o cordão litorâneo externo.

Os paleocanais vistos em um perfil pertencentes à malha 3D, sobre o cordão litorâneo externo, são elementos importantes indicativos da existência de um complexo de barreira-laguna ocorrido nesse trecho do litoral de Itaipuaçu. Além disso, a existência de uma camada de matéria orgânica e finos encontrada a 7,5 m, sobre o cordão litorâneo externo, na sondagem 1, com idade de 6.040/5.900 anos BP, abaixo de um pacote de sedimentos arenosos, com predomínio da fração 0,500 mm, apontam para uma migração da barreira nesse local, durante uma subida do nível do mar e conseqüente retrogradação da barreira nesse período, corroborando com Perrin – 1984, que cita os eventos de regressão e transgressão durante o Holoceno como sendo responsáveis pela colmatagem de enseadas e lagoas e da edificação de cordões litorâneos ao longo da costa

fluminense, e de Turcq et al – 1999, que fala da existência de duas lagunas isoladas por duas barreiras (uma mais interna de idade Pleistocênica e outra mais externa, próxima do mar de idade Holocênica), sendo que o início de formação das lagunas entre essas duas barreiras estaria entre 7.000/5.000 anos BP.

O trabalho além do aspecto acadêmico investigativo apresenta também importante cunho sócio-ambiental, devido a identificação do lençol freático ao longo de toda a planície costeira numa região que não possui distribuição doméstica de água, dependendo exclusivamente da captação através de poços artesianos.

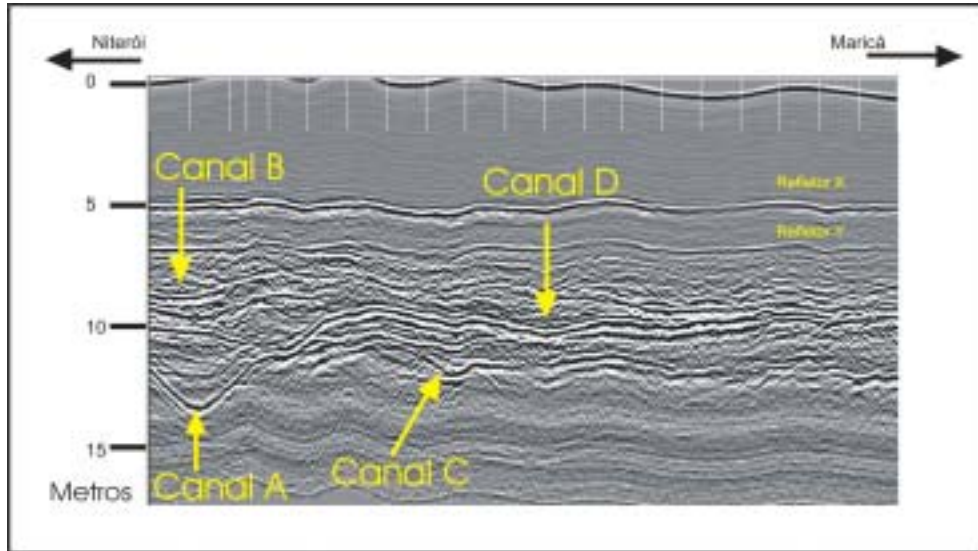


Fig. 4- Perfil dos paleocanais, pertencentes à malha 3D, paralelo à praia, próximo do topo do cordão litorâneo mais jovem.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 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 7º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, TS20: 352-355, Salvador, BA.
- PERRIN, P. – 1984 – Evolução da Costa Fluminense Entre as Pontas de Itacoatiara e Negra. In Restingas, Origem, Estruturas e Processos (CEUFF – Universidade Federal Fluminense, ed.). Anais do Simpósio Sobre Restingas Brasileiras, 65-73.
- TURQ, B., MARTIN, L., FLEXOR, J.M., SUGUIO, K., PIERRE, C. & TASAYACO-ORTEGA, L.O. – 1999 – Origin and Evolution of the Quaternary Coastal Plain Between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brasil. In Environmental Geochemistry of Coastal lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental, 6: 25-46.