

## Evolução e estratigrafia holocênica da porção meridional do delta do rio Paraíba do Sul

A.G. Almeida<sup>1</sup>, A.G. Figueiredo Jr.<sup>2</sup>, C.G. Silva<sup>2</sup>, G.P. Ribeiro<sup>3</sup>, R.A. Santos<sup>4</sup> & S.C. Vasconcelos<sup>4</sup>

1 Faculdade de Geologia, UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524 – Rio de Janeiro - RJ - CEP 20550-103 - Pavilhão João Lyra Filho, andleao@igeo.uff.br

2 Departamento de Geologia / LAGEMAR, UFF, Av. Litorânea S/N - Boa Viagem, Instituto de Geociências - Niterói – RJ - CEP: 24120-340, alberto@igeo.uff.br, cleverson@igeo.uff.br

3 Departamento de Engenharia Cartográfica, UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524 – Rio de Janeiro - RJ - CEP 20550-103 - Pavilhão João Lyra Filho, gilbertopessanha@yahoo.com

4 Departamento de Geografia, UFF, Av. Litorânea S/N - Boa Viagem - Niterói – RJ - CEP: 24120-340, Instituto de Geociências, ricardo@igeo.uff.br, sergio@igeo.uff.br

**Abstract** The aim of this work is to present the results of the analyses of sediment cores collected in the southern portion of the delta plain of Paraíba do Sul River. The area is limited westward by the erosive cliffs of Tertiary sediments of the Barreiras Formation and eastward by the Atlantic Ocean. The vertical sequence presents coarsening upwards. At the base of the core, the facies 1 can be associated with deposits from the delta front and at the top from the prodelta. Facies 2 is characteristic of an environment under influence of beach waves, as foreshore. At the top, facies 3 is related to backshore deposits as dunes, reworked material from beach ridge and flood plain. Erosional unconformity interpreted in the aerial photography indicates that the progradation process have been interrupted, periodically, by erosional cycles. In this work eleven parallel ridge sets were identified separated by erosional unconformities.

**Palavras-chave:** Quaternário, estratigrafia, paleoambientes, delta, sedimentologia.

**INTRODUÇÃO** A planície deltaica ao sul do rio Paraíba do Sul está localizada entre as latitudes de 21°56'32" e 21°36'53"S e as longitudes 41°07'31" e 41°00'34"W (Fig. 1). O limite norte dessa planície é representado pelo rio Paraíba do Sul, estando o ponto

mais ao norte na praia de Atafona, e o limite sul pelo Cabo de São Tomé. A planície é limitada por falésias erosivas de suaves elevações constituídas por sedimentos terciários da formação Barreiras a oeste e pelo oceano Atlântico a leste.

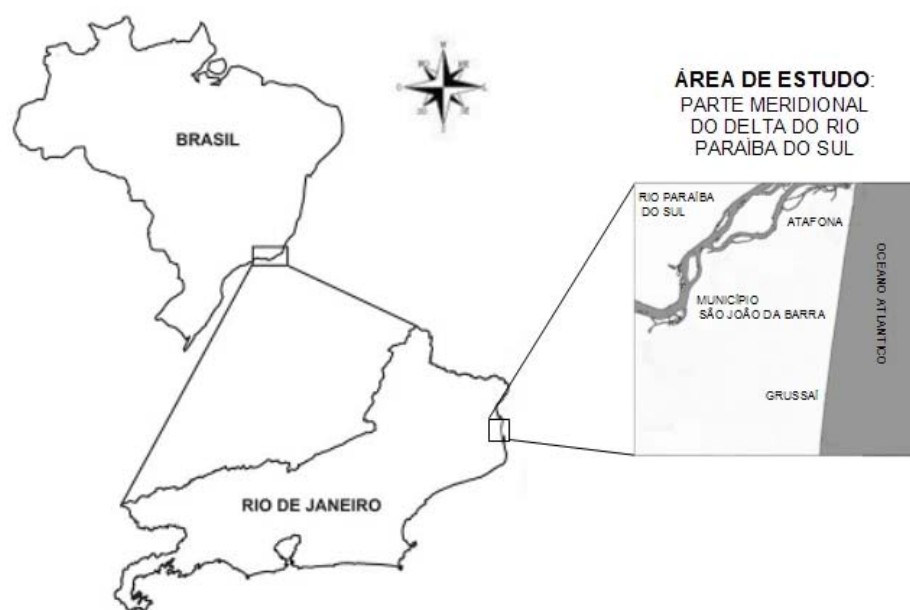


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

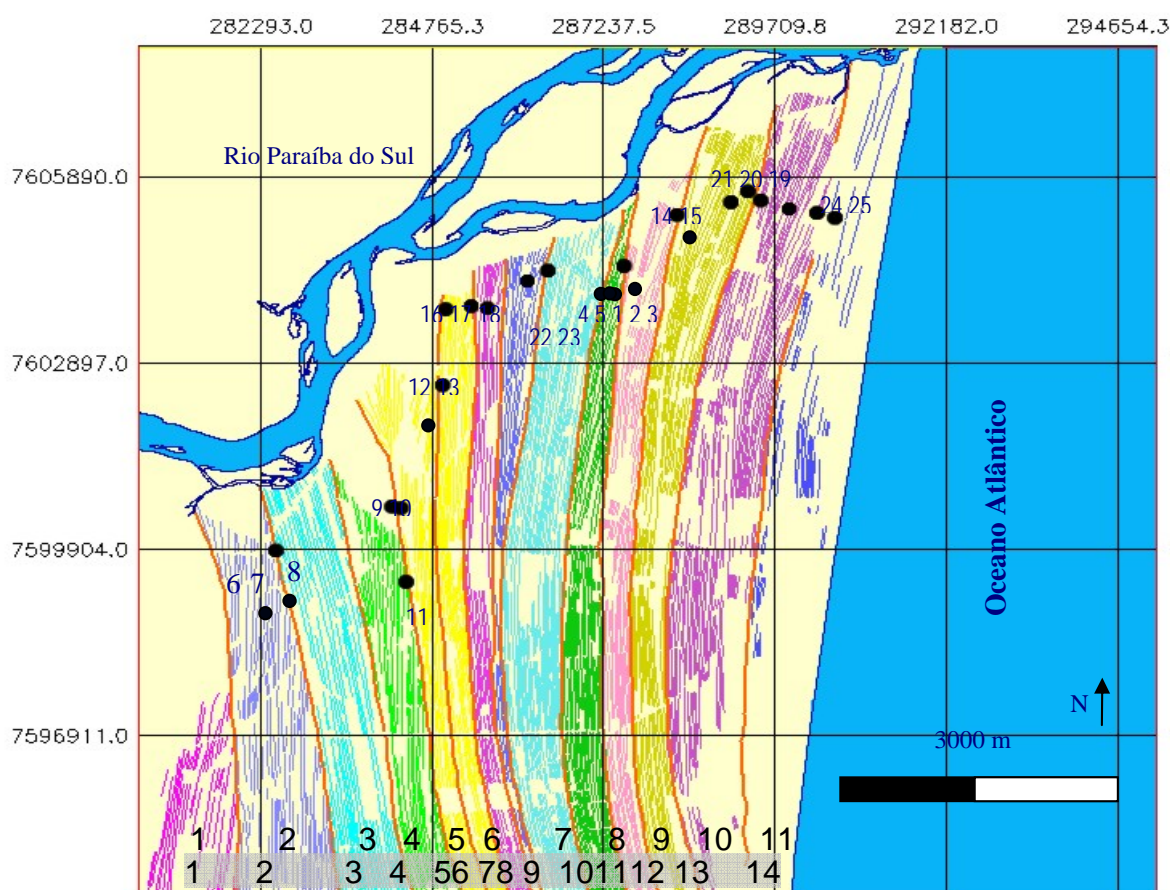
A planície deltaica é um subambiente do complexo deltaico do Rio Paraíba do Sul que consiste na porção terrestre da bacia de Campos.

A planície deltaica é constituída por cristas arenosas que são formadas na linha de praia e à medida que novas cristas são formadas, as mais antigas são incorporadas na planície deltaica. As cristas de praia são organizadas por feixes de cristas com mesma orientação (Figueiredo Jr. 2003). O contato entre esses feixes é angular e definem uma linha de discordância erosiva. Essa linha é o traço da superfície de erosão com a superfície topográfica.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados adquiridos da descrição de testemunhos provenientes de sondagens realizadas na planície deltaica ao sul do rio Paraíba do Sul.

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Atafona, RJ: Avaliação do Processo de Erosão Marinha” financiado pelo CNPq. Ele tem como objetivo o estudo da evolução geológica do delta no sentido de determinar o tempo de duração das fases erosivas, bem como o período entre essas. Além disto, visa à compreensão dos processos e identificação dos fatores que causam a erosão costeira.

**METODOLOGIA** Em uma primeira etapa foi feito o mapa das cristas de praia para a identificação dos feixes de cristas arenosas e das linhas de discordância erosiva (Fig. 2). Foi utilizado o software SPRING para vetorização das linhas das cristas arenosas a partir de um mosaico de fotografias aéreas ortoretificadas do ano de 2000.



*Figura 2. Mapa de cristas e de feixes de cordões arenosos e localização dos sítios de sondagem*

Em uma segunda etapa foi feito um trabalho de campo para identificação das linhas de discordância erosiva. Os pontos de sondagem foram estrategicamente marcados o mais próximo possível às discordâncias erosivas. Isso foi necessário, pois para a datação do final do evento erosivo é necessário coletar material datável (matéria orgânica) que se depositou durante esse evento.

Foram realizadas, também, sondagens dos dois lados da discordância para fins de correlação e caracterização da geometria das camadas sedimentares.

As sondagens foram feitas nas cavas, região baixa entre duas cristas, com o objetivo de alcançar maiores profundidades. Com isto, foi possível coletar lama do prodelta.



Para a cravação do tubo de testemunhagem foi utilizado um marteleto. Os tubos de sondagem de alumínio tinham 6 m de comprimento, o que possibilitou uma recuperação média de 4,5 m. No total foram feitas 25 sondagens.

Na última etapa, os testemunhos recuperados foram descritos e fotografados no laboratório de amostras do Lagemar/UFF. A coluna estratigráfica foi editada digitalmente.

### **DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS FÁCIES SEDIMENTARES**

Todos os deltas compreendem uma porção subaérea e outra subaquosa. A parte subaérea abrange a planície deltaica que está situada acima da maré baixa, e a subaquosa representa a porção permanentemente submersa. Essa última parte situa-se em cima de um substrato, sobre o qual se processa a progradação da porção subaérea.

O conceito clássico de delta admite uma subdivisão em três grandes províncias de sedimentação: planície deltaica, frente deltaica e prodelta (Suguio 2003). Sendo que neste trabalho não foram identificados depósitos relacionados a essa última.

**Ambiente de frente deltaica** Esse ambiente está localizado na plataforma continental interna e está registrado pela associação de fácies na parte inferior dos testemunhos. Consiste na intercalação de camadas centimétricas de lama cinza e preta com camadas de areia fina a muito fina.

Também são comuns lentes milimétricas de lama dentro de camadas de areia, bem como lentes de areia e de lama preta dentro de camadas de lama cinza. Esse material foi transportado gravitacionalmente na plataforma interna até o local de deposição.

**Ambiente de planície deltaica** Esse ambiente está caracterizado por depósitos praias que se subdividem morfológicamente em antepraia e pós-praia. Essa última consiste em depósitos retrabalhados de cordões arenosos, de planície de inundação e depósitos de dunas.

**Subambiente de antepraia** Os depósitos de antepraia consistem na associação das fácies intermediária dos testemunhos. Esses depósitos estão relacionados à intercalação de camadas centimétricas de areia fina, média e grossa. A passagem de uma fácies para outra ocorre de forma abrupta em alguns contatos e gradual em outros. Nesses últimos em geral ocorre afinamento ascendente.

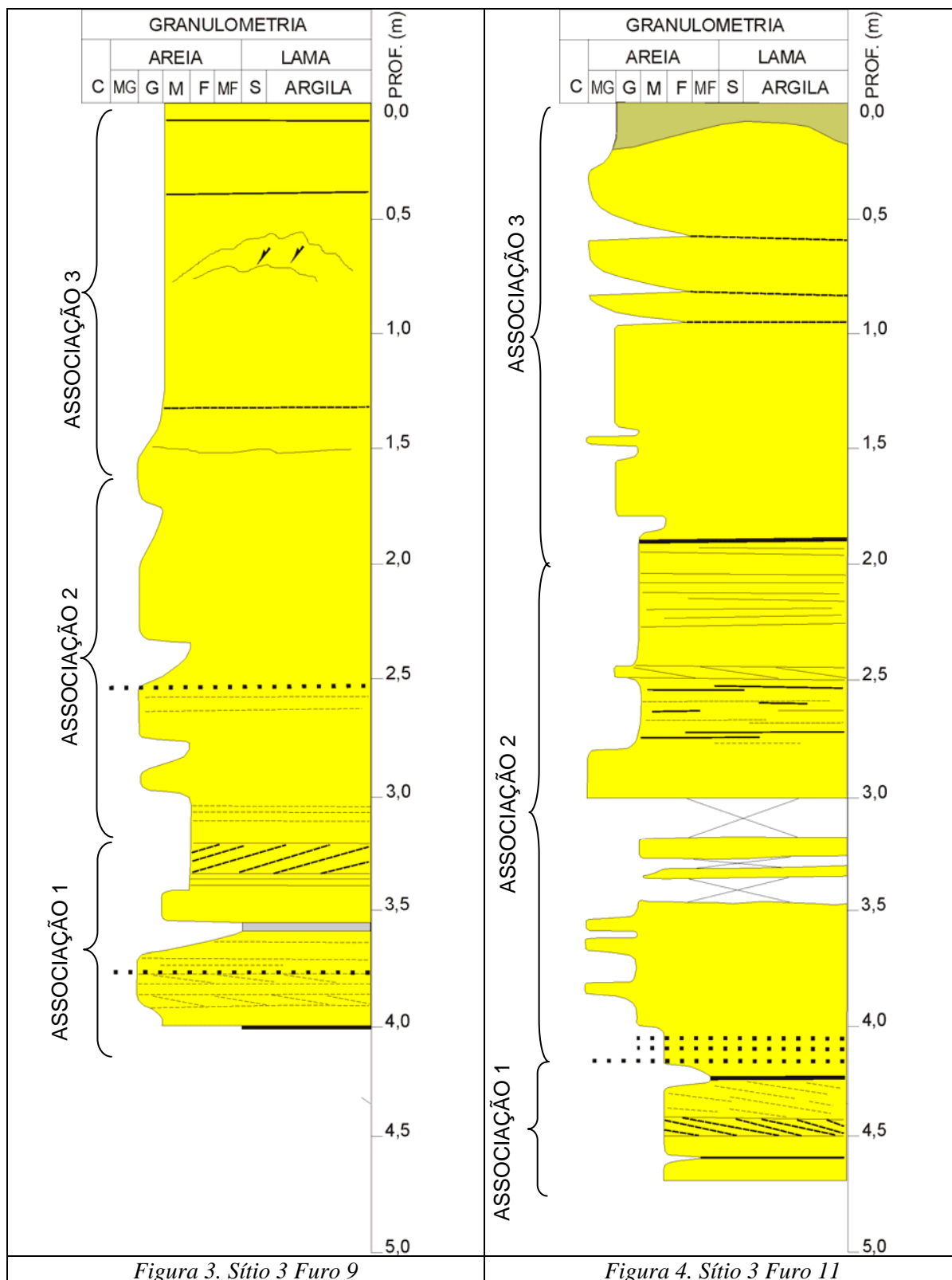
Em alguns testemunhos, logo acima da associação inferior, foram registradas estruturas descritas como (micro) estratificações cruzadas cuja formação pode estar ligada a fluxo de corrente trativa. Exemplos típicos dessas estruturas podem ser vistas nos furos 9 (Fig. 3) e 11 (Fig. 4) do sítio 3. Nas camadas de areia média e fina são comuns laminações discretas plano-paralelas.

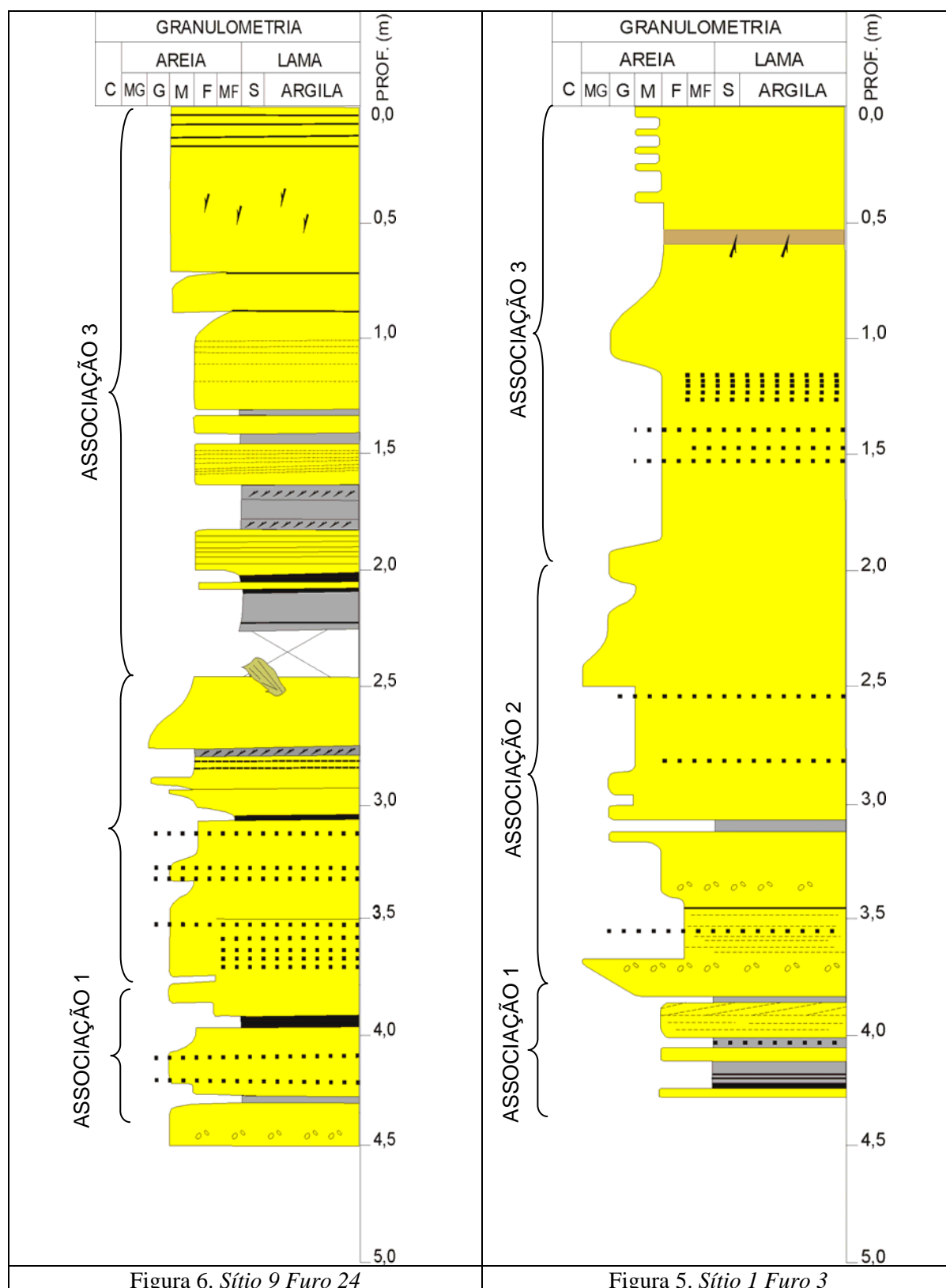
**Subambiente de pós-praia** Esse subambiente consiste em depósitos retrabalhados de cordões arenosos, de planície de inundação e depósitos de dunas. Nos testemunhos eles estão acima dos depósitos de antepraia.

Depósitos de retrabalhamento das cristas arenosas estão representados pelas fácies de areia fina e média de coloração amarelada de aspecto maciço e homogêneo que normalmente estão próximo do topo dos testemunhos. Essa fácies é formada pelo material proveniente das cristas arenosas que foi transportado gravitacionalmente para as cavas.

Os depósitos eólicos são as fácies de duna. Elas consistem em areia fina branca podendo conter laminação discreta ou pode estar com estrutura maciça. Essa areia apresenta intercalações de lentes milimétricas a submilimétricas de areia muito fina de cor cinza a cinza escuro devido à presença de minerais pesados. Essa fácies normalmente aparece na parte intermediária superior dos testemunhos. Um exemplo típico pode ser visto no sítio 9 furo 24 (Fig. 5).

As fácies constituídas por camadas centimétricas ou laminações de lama intercaladas com camadas delgadas de areia que estão na parte intermediária superior do testemunho, foram atribuídas ao material proveniente do rio durante as enchentes devido à proximidade dos locais das sondagens do rio Paraíba do Sul. Essa fácies não aparece em todos os testemunhos. O exemplo mais representativo está no sítio 1 furo 3 (Fig. 6).





**CONCLUSÃO** A partir da descrição dos testemunhos, conclui-se que as associações de fácies indicam um aumento no tamanho granulométrico para o topo. Essa sucessão gradacional é marcada basicamente pela sucessão de três associações de

fácies cada uma relacionada a um subambiente deltáico.

A associação de fácies 1 pode ser relacionada com depósitos da frente deltáica podendo ter alcançado também o topo do prodelta. A associação 2 é





característica de subambiente de antepraia, dada à presença de estruturas indicativas de corrente trativa. A associação 3 é relacionada ao subambiente de pós-praia, que são os depósitos dos cordões arenosos tais como depósito de cava provenientes do retrabalhamento do sedimento das cristas arenosas, depósito de dunas, e depósitos de planície de inundação.

As discordâncias erosivas interpretadas na fotografia aérea indicam que o processo de progradação é periodicamente interrompido por ciclos erosivos. No total foram identificados 14 feixes de cristas arenosas separados por truncamentos dos

cordões arenosos próximo do rio, sendo que esses se tornam paralelos à medida que se afastam do rio.

Como os eventos erosivos estão marcados morfologicamente pelos degraus na margem do rio Paraíba do Sul, esses feixes de cordões arenosos podem ser agrupados em onze, separados por discontinuidades erosivas. Dessa forma os truncamentos que ocorrem internamente estariam relacionados a fases de mudança na direção predominante dos ventos e de incidência das ondas sem um processo de erosão expressivo suficiente para caracterizar uma fase erosiva

### Referências

- ALMEIDA A.G., FIGUEIREDO Jr. A.G., RIBEIRO G.P., VASCONCELOS S.C., SANTOS R.A., SILVA C.G., FERREIRA S.H., SILVA C., MOREIRA P.S.C., GUIMARAES M.S.D. 2004. Radiometria e minerais pesados associados à erosão costeira, Atafona, São João da Barra (RJ): XLII Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá (MG). Radiometria e minerais pesados associados à erosão costeira, Atafona, São João da Barra (RJ). Araxá, MG, v. 1.
- FIGUEIREDO Jr. A.G., SILVA C.G., MELLO S.L.M., ARTUSI L., SILVA S.H.F., SANTOS V.F., GONÇALVES C.Z., LAUT L.M., OLIVEIRA V., FIGUEIREDO C.M.V. 2003. GPR investigation on a beach ridge coastal plain, Paraíba do Sul River delta: Eighth International Congress of Brazilian Geophysical Society, Rio de Janeiro, RJ, In CD-ROM.
- FIGUEIREDO Jr. A.G., SILVA C.G., SANTOS V.F., ARTUSI L., SILVA S.H.F., GONÇALVES C.Z., LAUT L.M., FIGUEIREDO C.M.V. 2003. *Radiometria no delta do Rio Paraíba do Sul e sua correlação com a concentração de minerais pesados ao longo do Quaternário*, Recife, PE.
- RIBEIRO G.P. 2005. *Tecnologias Digitais de Geoprocessamento no Suporte à Análise Espaço-Temporal em Ambiente Costeiro*, Dissertação de Doutorado, Departamento de Geografia, UFF, 198 p.
- SUGUIO K. 2003. Cap. 8 - Ambiente de Sedimentação e Fácies Sedimentares. In: *Geologia Sedimentar*. Ed. Edgard Blücher, São Paulo.
- VASCONCELOS S.C., FIGUEIREDO Jr. A.G., RIBEIRO G.P., ALMEIDA A.G., SANTOS R.A., SILVA C.G., FERREIRA S.H., SILVA C., MOREIRA P.S.C., GUIMARAES M.S.D. 2004. Análise da erosão costeira em Atafona, São João da Barra (RJ), por meio de medições da posição espacial da linha d'água e da falésia ativa: XLII Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá, v.1.