

DISTRIBUIÇÃO DE SEDIMENTOS NA PRAIA SUBMARINA
ENTRE PAU AMARELO E CARNE DE VACA - PE.

LUIZ LIRA
Prof. Adjunto do Dep. de
Pesca da UFRPE.
Pesquisador do CNPq.

*Entre Pau Amarelo e Carne de Vaca, ocorrem dois tipos de recobrimento sedimentar considerados como fácies: a de origem continental - fácies terrígena - e a de domínio predominantemente marinho - fácies biodetrítica - com resquícios de aporte flúvio-continental. A fácies terrígena está composta fundamentalmente de grãos de quartzo com assimetria normalmente negativa e se caracteriza por ser pobre do ponto de vista **faunístico**. A biodetrítica tem como biocomponente mais importante as algas calcárias do gênero *Halimeda* e *Lithothamnium*. O aproveitamento destas algas para fins econômicos poderá causar prejuízos ao meio e à pesca e acelerar o processo do avanço do mar na região.*

INTRODUÇÃO

O presente estudo foi efetuado na região de Itamaracá, compreendendo parte da área limitada pelos paralelos $34^{\circ}44'38''$ e $34^{\circ}52'24''$ Sul, e os meridianos $70^{\circ}34'00''$ e $70^{\circ}55'16''$ Oeste. Foi estudada uma faixa de 4.000 metros de largura, abrangendo a praia sub-

marina entre Pau Amarelo e Carne de Vaca, Ilha de Itamaracã, Canal de Santa Cruz e cursos d'água que nele desaguam. A superfície acima delimitada dista de Recife, Capital do Estado, cerca de 50 quilômetros.

O levantamento geológico efetuado objetivou, principalmente, situar as fácies sedimentares que recobrem a praia submarina entre Pau Amarelo e Carne de Vaca e a zona do Canal de Santa Cruz, à norte de Recife.

A metodologia empregada aqui foi idêntica a já descrita por LIRA⁸ (1975).

CANAL DE SANTA CRUZ

A separação da Ilha de Itamaracã do continente, se faz pelo Canal de Santa Cruz. Tem ele duas comunicações com o mar: a do Norte, conhecida por Barra de Catuama e a do Sul, denominada de Barra de Orange ou da Vila Velha.

O Canal de Santa Cruz pode colher condições geoquímicas variáveis, encontrando-se variações na salinidade das águas, no potencial de oxiredução, temperatura, pH, mais acentuadas nas condições de confinamento. Isto deve-se ao fato do Canal sofrer influências tanto marinhas como flúvio-continentais, fornecendo heranças em soluções ou partículas detríticas, através do desgaste físico-químico de sedimentos marinhos antigos, como são os calcários argilosos das Formações Maria Farinha e Gramame, que afloram na Ilha de Itamaracã.

Batimetria

Em função das feições morfológicas conhecidas no Canal de Santa Cruz, através de uma série de perfis ecobatimétricos de detalhe, pode-se dividi-lo em dois ramos a partir da Vila de Itapissuma, os quais mostram padrões geomorfológicos distintos (fig. 1.) O ramo Norte está caracterizado por uma morfologia mais diversifi-

cada, onde existem trechos planos e pouco profundos e locais topograficamente acidentados. No lado Sul, as formas são suaves e mais simples.

Partindo de Itapissuma para a Barra de Catuama, ao chegar nas proximidades do Rio Botafogo, encontra-se uma localidade caracterizada pela presença de vários bancos compostos de areia fina e lama. Na preamar a profundidade, em alguns pontos desta zona, é no máximo 40 centímetros. Na baixa-mar, nesta localidade, afloram bancos lamosos que dificultam a navegação de pequeno porte que lá trafega. A partir daí, para Norte, as irregularidades do fundo tornam-se acentuadas e aparecem ravinamentos em forma de V, que se acentuam à medida em que se aproximam da Barra de Catuama. A seção nº 10, por exemplo, mostra uma depressão bem pronunciada, cuja profundidade é da ordem de 20 metros (fig. 1). Neste perfil transversal, observou-se a presença do calcário Maria Farinha, o que imprimiu ao perfil topografia característica de rocha com grau diagênético moderadamente alto. Na seção 12, observam-se três pequenos ravinamentos em níveis distintos, parcialmente preenchidos por sedimentos recentes, provenientes da praia submarina frente a Ilha de Itamaracá. Esse padrão morfológico sugere mudança no sistema de circulação das águas que penetram no Canal e retornam ao mar, por ocasião das oscilações da maré. A Barra de Catuama propriamente dita, apresenta pouca movimentação no que tange a morfologia, com profundidade de 18 metros na zona mais central e largura de 1.200 metros.

Ao Sul de Itapissuma, o Canal apresenta pouca irregularidade sendo, de um modo geral, menos profundo, onde as depressões não ultrapassam 5 metros. Somente na Barra de Orange a profundidade atinge 12 metros (fig. 1). As depressões mostram vales em forma de "fundo de prato", onde a declividade dos taludes é insignificante. A Barra de Orange ou da Vila Velha tem 550 metros de largura e a sedimentação é mais importante do lado do continente, em virtude da influência do Rio Maria Farinha.

ILHA DE ITAMARACÁ

A Ilha está constituída pela implantação de formações sedimentares sobre o embasamento cristalino que encontra-se a 401 metros de profundidade. O desnível do cristalino em Itamaracá em relação a outros locais do continente (543 metros a Nordeste da cidade de Paulista e 350 metros na mesma latitude, próximo a Cruz de Rebouças), levou à adoção da idéia, por vários pesquisadores, que o embasamento da faixa litorânea de Pernambuco tem uma leve inclinação para o mar. Entretanto, estudos geofísicos efetuados por *HAND*² (1967), na faixa costeira Recife-João Pessoa, sugerem que não existe, a norte de Recife, uma estrutura simples de plataforma com o embasamento levemente inclinado para o mar, como tem sido admitido. Os resultados obtidos por *HAND*² (1967), através da magnetometria, não podem ser ainda considerados como definitivos, mas a evidência de uma estrutura de blocos falhados, segundo o mesmo, é muito forte.

*HAND*² (1967), supõe que a faixa sedimentar de Gaibú (Sul de Recife), até pouco além da Ilha de Itamaracá, pode ser considerada como um graben alongado. Sugeriu que o hipotético graben tem muita semelhança com o de Alagoas-Sergipe, podendo ser uma continuação dele. A Ilha de Itamaracá, dentro desta concepção, seria um bloco resultante desses falhamentos. A forma de um perfeito U mostrada pelo Canal de Santa Cruz e a evidência de tectonismo verificada no calcário Maria Farinha, na praia de Jaguaribe (extremo norte da Ilha de Itamaracá), poderão ser outras evidências para a hipótese levantada por *HAND*² (1967).

A cobertura sedimentar da Ilha de Itamaracá está constituída por calcários e arenitos diversos. Respousando discordantemente sobre o cristalino, ocorre um arenito bem selecionado, cujos grãos de quartzo mostram-se arredondados e brilhantes. O cimento é carbonático e este arenito foi denominado por *KEGEL*³ (1955) de Formação Itamaracá. Completando a estratigrafia da Ilha, ocorrem

os calcários das Formações Gramame e Maria Farinha. No topo da seqüência, os sedimentos do Grupo Barreiras, que compõem 80% das exposições aflorantes na Ilha. Dentre os materiais recentes-Holocênicos - devem ser destacados os aluviões e coluviões que aparecem nas zonas onduladas, os mangues salinizados e as pequenas dunas litorâneas.

ZONA DE PRAIA

Morfologicamente a praia compreendida entre Pau Amarelo e Carne de Vaca, particularmente a situada em frente a Ilha de Itamaracã, apresenta zonas bem definidas: uma que se estende desde a base das pequenas dunas até a porção superior da linha das marés altas - praia alta - uma porção cujo perfil é ligeiramente **côncavo**, compreendido entre os níveis de preamar e baixamar - praia úmida - e a praia submarina, caracterizada pela presença de "beachrocks" como ponto morfológico mais importante.

A zona de praia limitada pelos níveis de preamar e baixa mar, na área, é formada por areia essencialmente quatzosa de tamanho médio com grãos subarredondados, em mistura com restos orgânicos. Em virtude do perfil ser ligeiramente côncavo e da pequena inclinação da praia úmida, é comum a acumulação de materiais trazidos pela maré alta, de natureza orgânica, principalmente artigos de *Halimeda*. A presença de *Halodule* (*Hidrocharitaceae* - monocotiledônea marinha), nos períodos chuvosos, formando um verdadeiro tapete vegetal sobre as areias, dá a essa zona uma feição muito interessante. A praia de Jaguaribe (nas proximidades do rio do mesmo nome) é um exemplo, onde essa monocotiledônea é trazida pela preamar e fixada por grande quantidade de partículas finas que se entrelaçam nos seus emaranhados filetes.

A praia submarina apresenta um gradiente suave da ordem de 1°, devido a moderada energia das ondas, ocasionada pela proteção das linhas de recifes que ocorrem paralelos à costa. A presença de rios, a exemplo do rio Maria Farinha, colabora para su-

avizar o gradiente praial submerso da área, visto que o fornecimento de material em suspensão dos cursos d'água na região pode ser considerado elevado.

FÁCIES SEDIMENTARES

O termo fácies, aqui empregado, diz respeito à soma das características dos sedimentos que recobrem a calha do Canal de Santa Cruz e praia submarina entre Pau Amarelo e Carne de Vaca. Fácies é, portanto, o somatório dos parâmetros que podem informar ou relacionar com fenômenos ligados ao ambiente. É nesse sentido que será enfocado neste trabalho.

Vários foram os critérios para a definição dos diferentes tipos faciológicos que ocorrem na área. A composição mineralógica, características texturais e a fauna associada, foram os parâmetros mais importantes para a definição da fácies de origem continental. A composição biótica e algumas características geoquímicas, como a concentração do carbonato de cálcio, matéria orgânica total e fósforo, foram fundamentais na definição da fácies de origem marinha. Os teores dos compostos citados e a distribuição nas fácies aqui determinadas serão motivo de outro trabalho (LIRA⁷, no prelo).

Dois tipos de recobrimento de fundo, considerados como fácies, foram encontrados: areia quartzosa - fácies terrígena - e sedimentos ricos em restos de organismos - fácies biodetrítica.

Fácies Terrígena

A fácies terrígena está representada por sedimentos arenosos, areno-silticos e argilosos. A fração arenosa é fundamentalmente composta por quartzo de tamanho médio a fino, subarredondados e brilhantes. Normalmente estes grãos quartzosos são bem selecionados e com assimetria negativa, apresentando percentagem inferior a 25% de material biodetrítico (LIRA⁸, 1975).

De um modo geral, as areias quartzosas formam fundos instáveis e faunisticamente pobres. Nas proximidades dos rios, os bancos areno-silticos apresentam fauna limitada a alguns moluscos, equinodermas e poliquetas. No Canal de Santa Cruz, os poliquetas mais bem representados são os do gênero *Armandia* (KEMPF⁴, 1970).

A fácies terrígena ocorre em toda a extensão do Canal e na praia submarina, até as proximidades dos Recifes. Ela foi dividida em duas sub-fácies: areia quartzosa média e grosseira e areia quartzosa fina que têm sua distribuição no Canal relacionada a parâmetros como velocidade e salinidade da massa d'água. Na sub-fácies de areia fina, a percentagem de organismos é insignificante, o teor de carbonato de cálcio é baixo (menor do que 5%), e a concentração de matéria orgânica total chega a 14,17% como teor máximo (LIRA⁷, no prelo). Ela é encontrada no Canal de Santa Cruz formando manchas isoladas, em locais de turbidez elevada e salinidade das águas menor do que 29‰ em quase todas as épocas do ano. (fig. 2)

Estudo dos argilo-minerais efetuado na fração silte e argila que compõe a sub-fácies de areia quartzosa fina, revelou difratogramas simples caracterizados pela presença da caolinita de média cristalinidade com reflexões 001 e 002 assimétricas. Traços de illita foram constatados quando do aquecimento do material onde verificaram-se pequenos picos difusos e assimétricos nos difratogramas.

Inobstante o estudo dos argilo-minerais ter sido efetuado em pequena quantidade de amostras, os resultados são compatíveis com outros encontrados no litoral nordestino. Está sempre presente a caolinita, indicando ambiente de elevada lixiviação. Por outro lado, sabe-se que nossos cursos d'água apresentam elevada quantidade de sólidos minerais em suspensão, quando comparados com os cursos d'água da zona litorânea Norte Americana. Isto indica que nossos ambientes flúvio-marinhos, situados em zona equatorial recebem, ainda hoje, alta carga de materiais, em fa-

ce de abundantes pluviosidades sazonais, característica de clima úmido.

Fácies Biodetrítica

Possui a fácies biodetrítica uma granulometria que varia de sedimentos rudáceos a lutáceos. Os componentes organógenos calcários estão representados por fragmentos de algas calcárias, moluscos, foraminíferos, briozoários e ostracodos, como os mais importantes. Entre estes, merecem ainda destaque especial as algas calcárias (*Halimeda* e *Lithothamnium*). Os componentes rudáceos estão caracterizados por nódulos de algas calcárias com tamanho máximo da ordem de 15 centímetros, acumulados livremente sobre o fundo. Formas ramificadas também estão presentes com aspecto muito mais grosseiro que o das *Lithothamnium*, característica dos recobrimentos de algas calcárias existentes na plataforma norte-nordeste brasileira, a partir de 20 metros de profundidade (KEMPF⁵, 1970). Os lutáceos estão compostos por lama calcária, originada principalmente do retrabalhamento dos artículos da clorofícea calcificada do gênero *Halimeda* (KEMPF⁶ et alii, 1968).

De um modo geral, o teor de carbonato de cálcio é maior do que 75% para a fácies biodetrítica. Foi a concentração de CaCO_3 um dos critérios utilizados para separar esta fácies da terrígena. Considerou-se, sobre este ponto de vista, como fácies biodetrítica os sedimentos que continham mais de 25% de carbonato de cálcio e restos de organismos não identificáveis em quantidade significativa. Devido à proximidade da costa, esta fácies apresenta certa quantidade de materiais detríticos de origem continental, o que ocasiona um contato gradacional com a fácies terrígena.

A fácies biodetrítica, em função da quantidade de artí-culos de *Halimeda* e restos de *Lithothamnium*, foi dividida em duas sub-fácies. A figura 2 mostra os locais de predominância.

Na fácies biodetrítica estudada por MARTINS¹⁰ et alii (1972), na plataforma sul-riograndense, predominam conchas de pelecípodos, cujos bordos estão na sua maioria desgastados. Concluíram os autores que tal material sofreu retrabalhamento após a fragmentação em ambiente de energia média a forte. Fenômeno semelhante foi observado entre Pau Amarelo e Carne de Vaca, desta vez em zona de praia submarina, onde as algas, especialmente *Halimeda*, apresentam-se desarticuladas, perfuradas e com coloração cinza escura.

Do ponto de vista econômico, é conhecida a aplicação dessas algas como corretivo de solos, aditivo na alimentação de aves e como matéria prima na fabricação do cimento branco. COUTINHO¹ (1975) relata que a exploração dos sedimentos carbonáticos constituídos principalmente de algas calcárias que ocorrem entre Salinópolis e a região de Cabo Frio, na plataforma submarina, poderão ser explorados entre as isôbatas de 20-40 metros, sem nenhuma influência deletéria sobre o equilíbrio do meio ou da pesca.

Na área em tela, uma vez que os sedimentos calcários ocorrem a partir de 3-5 metros, sua exploração não deve ser efetuada antes de um estudo ecológico de detalhes. Atualmente ainda

não se conhece o tempo que levam essas algas para crescer e qual o período necessário para que elas absorvam ou substituam a matéria vegetal por carbonato de cálcio. Saliente-se ainda que a retirada desse material, na área em questão, poderá causar sérios problemas de erosão marinha na costa, em face do menor atrito que as ondas terão que vencer nos seus deslocamentos de fundo, em uma região nitidamente prejudicada pelo avanço intensivo do mar. Por outro lado, a exploração dessas algas certamente prejudicará a lagosta, que tem nesse tipo de recobrimento de fundo seu habitat natural. Observe-se ainda que este rendoso crustáceo representa hoje para o Nordeste um dos mais importantes recursos marinhos.

CONCLUSÕES

- a) Foram determinadas dois tipos de fácies caracterizando os ambientes de predominância terrígena e essencialmente marinha;
- b) A fácies terrígena é pobre do ponto de vista faunístico. Está composta por grãos fundamentalmente quartzosos formando, muitas vezes, bancos arenosos instáveis, em dependência da hidrodinâmica local;
- c) Na fácies biodetrítica predominam fragmentos de algas calcárias (*Halimeda* e *Lithothamnium*), sobre os moluscos, briozoários, ostracodos e foraminíferos;
- d) A exploração dos sedimentos carbonáticos na área não deve ser efetuada antes de um completo estudo ecológico por dois motivos:
 - d)i - Evitar que sejam causados prejuízos à fauna bentônica, especialmente à lagosta;
 - d)ii - Uma vez que os sedimentos carbonáticos imprimem maior rugosidade topográfica à plataforma e conseqüentemente maior atrito das águas que caminham no sentido do continente, sua retirada

da pode acelerar o avanço do mar, já intenso na região.

ABSTRACT

Between Pau Amarelo and Carne de Vaca two types of bottom sediments exist, one being of continental origin or earth facies, the other of predominant marine dominion or biotritical facies with vestige of fluvial-continental influence. The earth facies is characterized by poor fauna and is fundamentally composed of quartz grains which are normally negative in asymmetry. The most important biocomponent of the biotritical facies is calcareous algae, Halimeda and Lithothamnium. Utilization of these algae for economical purposes could induce deleterious influences to the fishery and environment.

BIBLIOGRAFIA

1. COUTINHO, Paulo N. Aspectos econômicos dos sedimentos superficiais da margem continental brasileira. Separata do SIMPÓSIO DE GEOLOGIA, 7., Fortaleza, 1975. Atas... Fortaleza, s. ed., 1975. p.59-66.
2. HAND, H. H. Estudos geofísicos na faixa sedimentar costeira, Recife-João Pessoa. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 16(1):87-99, 1967.
3. KEGEL, W. *Geologia do fosfato de Pernambuco*. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 1955. 54 p. (Boletim, 157).

4. KEMPF, M. Nota preliminar sobre fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 9/11:95-110, 1970.
5. —. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil). Nota preliminar sobre a natureza do fundo. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 9/11:11-124, 1970.
6. — et alii. *Plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil. Nota preliminar sobre a natureza do fundo*. Rio de Janeiro, Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1968. (Publicação, DG 26-XI). p.579-600.
7. LIRA, Luiz. *Carbonato de cálcio, fósforo, carbono e nitrogênio nos sedimentos do Canal de Santa Cruz e praia submarina entre Pau Amarelo e Carne de Vaca-PE*. No prelo.
8. —. *Geologia do Canal de Santa Cruz e praia adjacente à Ilha de Itamaracá-PE*. Porto Alegre, 1975. 102 f. (Mestrado-Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
9. MARTINS, L. R. & VILLWOCK, J. A. Morfologia e sedimentos da plataforma continental Leste Brasileira. *Pesquisas*, Porto Alegre, 3(1):93-100, 1974.
10. — et alii. Distribuição faciológica da margem continental Sul-Riograndense. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA, 26., Belém, 1972. *Anais...* Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. v.2. p.115-32.
11. —. Províncias fisiográficas e sedimentos da margem atlântica da América do Sul. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA, 26., Belém, 1972. *Anais...* Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. v.2. p.105-14.
12. MORAIS, J. O. Contribuição ao estudo dos "beach rocks" do Nordeste. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 9/11:79-94, 1970.