

ASPECTOS DA SEDIMENTAÇÃO NAS PRAIAS (PRAIA GRANDE, ESTADO DE SÃO PAULO)

JOSUÉ CAMARGO MENDES

O prof. Josué Camargo Mendes, catedrático de Paleontologia da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, focaliza na presente nota, aspectos da sedimentação nas praias, estudando como exemplo a Praia Grande, no litoral sul de São Paulo.

Um dos assuntos mais atraentes da Geologia Dinâmica é o da sedimentação litorânea. O presente artigo tem por escopo focalizar alguns dos seus aspectos exemplificados com observações realizadas na Praia Grande, faixa de areia que se estende no litoral paulista de São Vicente até Itanhaém, por uma distância de cerca de 45 km. Para o geólogo, o estudo da sedimentação moderna constitui mais do que uma simples curiosidade, pois o auxilia na interpretação das múltiplas estruturas apresentadas pelos sedimentos antigos. Não entraremos aqui em considerações a respeito da Geomorfologia. A composição mineral e a granulometria das areias da Praia Grande foram estudadas por FREITAS em 1951.

Antes de mais nada, examinemos a definição de praia. LOMBARD, no seu magnífico trabalho *Géologie Sédimentaire*, assim se refere a respeito (p. 99): "La plage est la zone comprise entre les eaux le plus basses et le dépôts sableux abandonnées pour les eaux les plus hautes"... "L'estran ou zone intercotidiale est l'aire alternativement couvert et découverte par les marées." Mais adiante (op. cit., p. 101), explica, ainda: "Une plage est à la fois une formation d'érosion, un entrepôt de matériaux détritiques et une zone d'accumulation. Le sable et les galets n'y sont pas disposés en pente constante mais en gradins de plage en banquettes. Ce sont de petites terrasses temporaires formées par temps calme ou par l'érosion pendant les tempêtes. Elles disparaissent à la suite de fortes vagues."

"La terrasse de bases eaux se trouve sur niveau des marées basses. La terrasse de hautes eaux se trouve au-dessus et correspond à la plage, au sens courant du terme" . . .

Quem percorre a Praia Grande verifica que ela se constitui de duas partes bem distintas: a — *estirâncio* (1), superfície suavemente inclinada para o mar (*foreshore* dos norte-americanos), exposta na maré baixa e que, na faixa de alguns metros próxima a água, se acha permanentemente úmida; b — patamar interior, subhorizontal, mais alto, atingido pelas águas somente na ocasião das grandes cheias. Este patamar inicia-se por um ressalto de pequena altura. Propomo-lhe a designação de *berma*, termo que já existe na língua portuguesa embora não aplicada ao caso em questão. ALMEIDA (1955, p. 58) usou para o mesmo caso o termo *praia de tempestade*. Os norte-americanos chamam-no de *berm* e os franceses de *berme*. O *berma* situa-se na divisão da praia que os últimos chamam de *terrasse de hautes eaux*, *haute plage* ou *arrière-plage* e os norte-americanos de *backshore*. ALMEIDA (*idem, idem*) propôs a designação de *meta-praia* como termo correspondente em português. BIGARELLA *et al.* (1959) em um estudo sobre a Praia de Ubatuba (Santa Catarina) empregaram o termo *crista* para uma autêntica crista no caso, mas que tributaram equivalente ao *berm* dos norte-americanos. Não cremos que tal equivalência seja certa, posto que o sentido dado em geral ao *berm* é o de patamar, verdadeira sorte de terraço. Na Praia Grande, delimita o *berma*, internamente, uma fileira de dunas mais ou menos contínua; são depósitos eólicos fixos pela vegetação e podem atingir cerca de 3m de altura.

O *berma* não forma aí um patamar contínuo; em muitos trechos mostra-se até muito retalhado. Cobre-o uma vegetação rala. A sua altura varia de local para local. Nas proximidades da Cidade Ocian atinge 1m, mas desce a um palmo em outros trechos. Por trás da linha de dunas, estende-se uma faixa de terra baixa, levemente on-

(1) — ALMEIDA (1955) informa que o termo *estirâncio*, de acordo com o prof. MAURÍCIO JOPPERT, é usado pelos engenheiros da Inspetoria de Portos para traduzir o *estran* dos franceses ou *strand* dos anglo-saxônicos. Porém, o saudoso prof. PEREIRA DA SILVA (1936) empregou o termo *estrando* com o mesmo sentido.

dulada que morre nas encostas abruptas da Serra do Mar. Nela se desenvolve uma vegetação de porte médio (2). Em Mongaguá, a faixa em questão estreita-se sobremodo com a proximidade da serra. Rios e riachos cortam a Praia Grande a várias alturas.

O estirâncio, no caso da Praia Grande, é uma superfície irregular. Quem por ela passa de automóvel sabe muito bem que consiste numa sucessão de elevações muito baixas e arredondadas entremeadas de depressões rasas. A largura do estirâncio pode atingir uma centena de metros. Em Itanhaém, na desembocadura do rio homônimo, reduz-se o estirâncio até o desaparecimento completo.

Evidencia-se bem, em certos trechos, a ocorrência de *croissants de plages* muito rasos que em certas outras praias brasileiras se definem melhor.

A direção do arrastamento da areia ao longo da costa é fato que não se observa diretamente; porém, onde deságua o rio Mongaguá, vê-se que a sua bôca se desvia para o sul, por causa da ação das *correntes de arrastamento (longshore drift)* que rumam de NE para SO. O rio corta obliquamente a praia, dando a observar, magnificamente, a laminação regular desta ao longo das suas baixas barrancas.

Várias são as estruturas superficiais observáveis no estirâncio. Parte delas originam-se sob os nossos olhos, formadas pelas águas. Algumas são produzidas pelos animais que habitam a zona intercotidial. Dentre essas estruturas podemos assinalar: *marcas ondulares*, "*linhas de deixa*", *sulcos de lavagem*, *marcas de escorrimento*, *cavidades de escape de ar*, *pistas de animais* e *acúmulos de conchas*.

Na margem esquerda do rio Itanhaém, ao lado da ponte, ocorre uma pequena planura de areia onde, na baixamar, observam-se magníficas marcas ondulares (*ripple marks*). São assimétricas, como soe acontecer com tôdas as marcas ondulares formadas por correntes, e mostram a crista que se inclina para o lado do continente, truncada no alto. Geram-nas correntes de maré ascendente e truncam-nas correntes de maré descendente, menos enérgicas que as primeiras. As marcas ondulares são aí excepcionalmente boas; marcas ondula-

(2) — Sugerimos aos geomorfólogos a hipótese da Praia Grande corresponder a antiga praia-barreira, fechando o sítio de lagunas hoje colmatadas.

res menos impressivas observam-se, entretanto, ao longo do estirâncio, formadas pelas vagas, e também do tipo assimétrico. Quem se postar na zona lavada pelas vagas pode observar a sua formação.

Fácil também é distinguir linhas onduladas (*swash marks* dos norte-americanos), que representam os limites atingidos pelas águas que as vagas arremessam às praias após o arrebatamento. Talvez a expressão "linhas de deixa" dos pescadores possa substituir o termo inglês. Formam-se tanto na maré ascendente como na maré descendente. São linhas anastomoseantes e com a convexidade voltada para o continente.

As águas de retorno deixam na areia, por vezes, curiosas marcas que os norte-americanos designam *backwash marks* e que consistem em sulcos que se cortam diagonalmente, originando uma estrutura que lembra a pele escamosa das serpentes ou lagartos. Não há ainda um termo em português para as *backwash marks* que poderíamos chamar de *estruturas em escama*. Por vezes, a água de escoamento forma canalículos dendriformes (*rill marks* dos norte-americanos) para as quais propomos a designação de *marcas de escorrimento*. Quando as águas que fluem para o mar encontram no seu curso um obstáculo — concha ou seixo parcialmente soterrados — escavam canalículos com dois ramos divergentes.

Outra curiosidade que se pode observar nos estirâncios são as pequeninas cavidades subcirculares originadas pela libertação do ar aprisionado no interior da areia quando estas são cobertas pelas ondas. Às vezes, o escape do ar produz pequenas intumescências perfuradas. Tais estruturas correspondem ao que os norte-americanos chamam de *pit and mound structures*. Sempre as atribuem, porém, a sedimentos de textura mais fina e, no caso, elas se formam em areias.

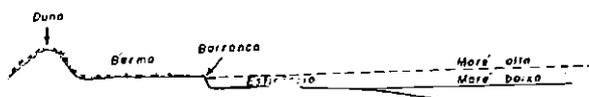
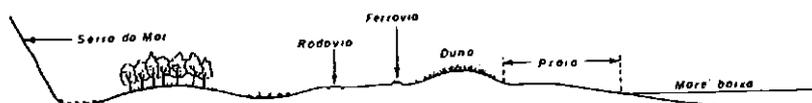
Marcas como as que foram mencionadas podem conservar-se nas rochas e auxiliar na interpretação do antigo ambiente de sedimentação.

Ao longo da Praia Grande faltam depósitos de seixos, mas ocorrem, descontinuamente, acúmulos de conchas. As ondas movem-nas para cima e para baixo. Quando as ondas incidem obliquamente à costa, o retorno das partículas ou das conchas deslocadas obliquamente para o alto dá-se segundo uma linha normal à costa, em vista do que, sempre se realiza um pequeno avanço.

Agradecimentos. — Agradecemos aos professores Sérgio E. do Amaral e Aziz Ab'Sáber as críticas e sugestões que gentilmente ofereceram a esta despretenciosa nota.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F. F. M. de (1955) — Geologia e Petrologia do Arquipélago de Fernando de Noronha, Div. Geologia e Mineralogia D.N.P.M. monografia 13.
- BIGARELLA, J. J., SALAMUNI, R., e PAVÃO, Z. M. (1959) — Contribuição ao estudo dos sedimentos praias recentes: I — Praia de Ubatuba, Instituto de Geologia da Universidade do Paraná, Geologia n. 11, Curitiba.
- FREITAS, R. O. de (1951) — Areias da Praia Grande, S. P., An. Ac. Bras. Ciên. V. 23, n. 2, pp. 163-175.
- LOMBARD, A. (1956) — Géologie Sédimentaire — Les séries marines, Masson et Cie., Paris.
- MCKEE, E. D. (1957) — Primary structures in some recent sediments, Bull. American Association of Petroleum Geologists, v. 41, n. 8.
- SILVA, C. PEREIRA da (1936) — Regimen das Costas no Brasil, Anuário Escola Politécnica Univ. de São Paulo, Ano 5, 2a. série, pp. 99-171.



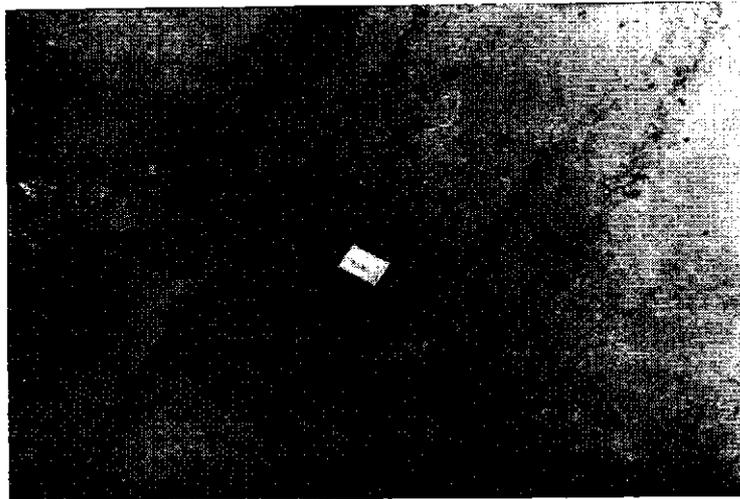
Perfis esquemáticos através da Praia Grande: em cima, perfil até a escarpa da Serra do Mar; em baixo, perfil através da praia, mais pormenorizado, mostrando a *barranca-de-praia*, o *estirâncio* e o *berma*. Escala vertical muito exagerada.



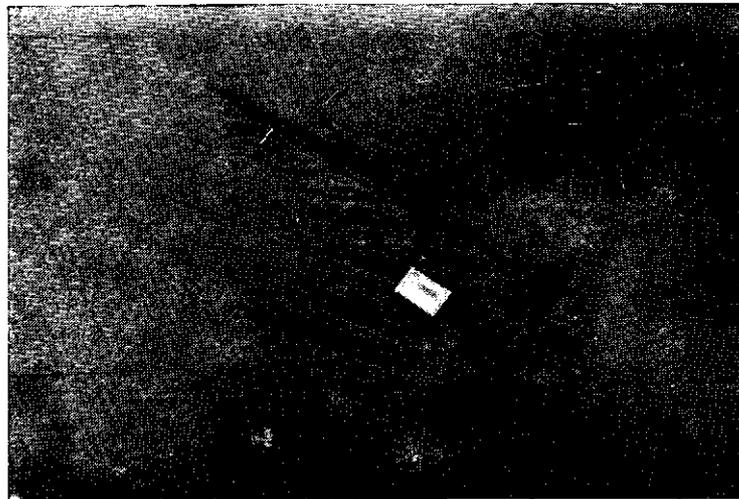
Praia Grande, proximidades da Cidade Ocian: "estirâncio", "frente do berma" ("barranca de praia") e linha de dunas; bem ao fundo, o perfil da Serra do Mar.



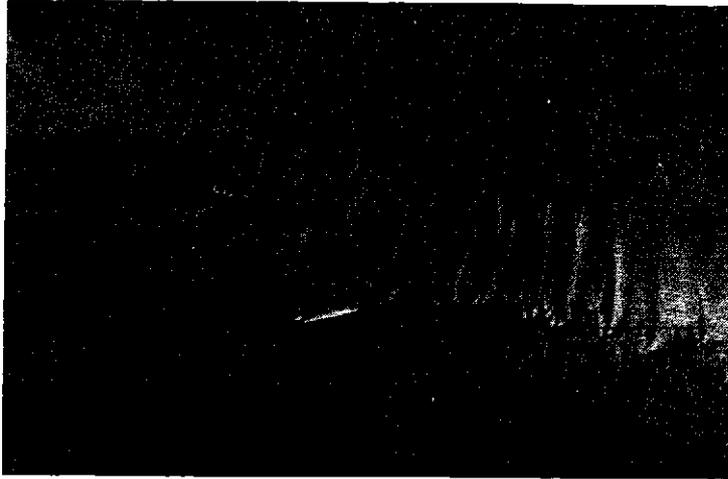
Laminação da areia em uma "barranca de praia". Mesmo local que o da foto anterior. O lápis mede 10 cm.



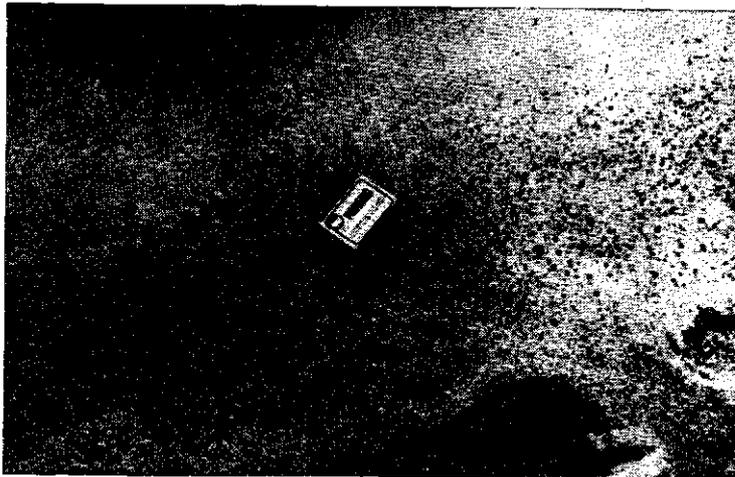
Praia Grande, Itanhaém: "linha de deixa". O mar situa-se à direita.



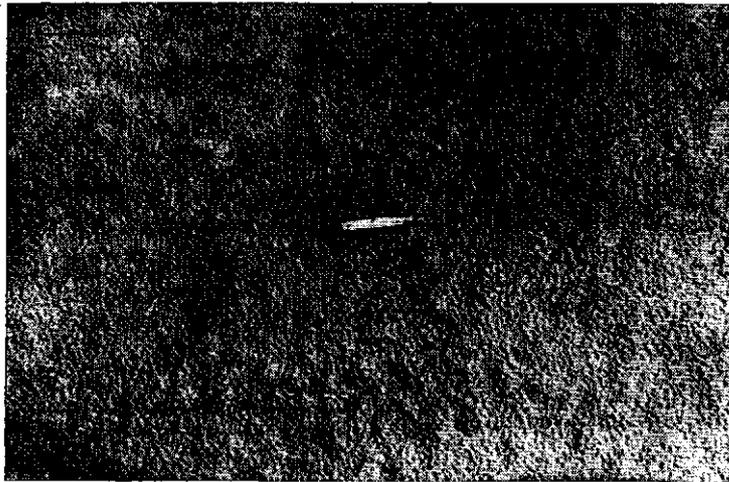
Praia Grande, Itanhaém: "marcas de escorrimento", de forma dendrítica; o mar situa-se à direita.



Praia Grande, Boqueirão: "marcas de escorrimento".



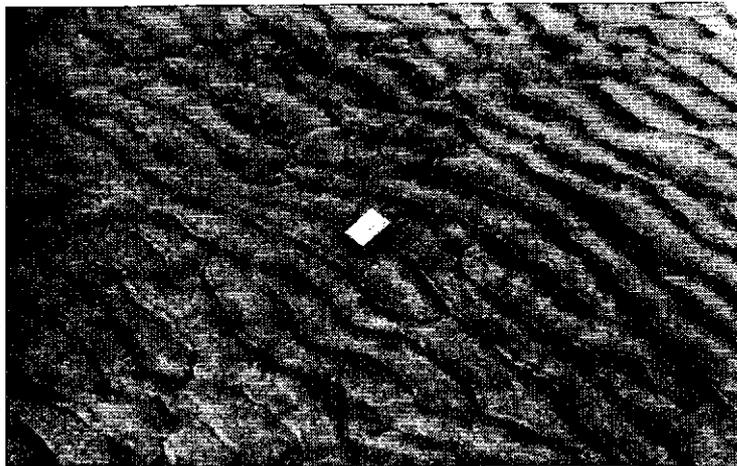
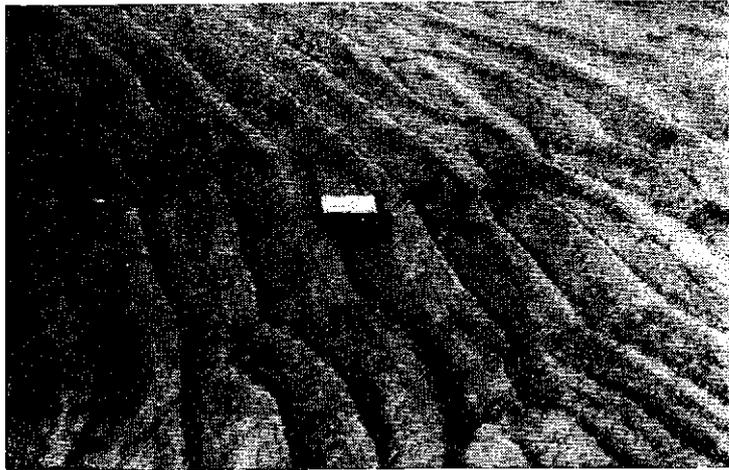
Praia Grande, Itanhaém: cavidades produzidas pelo escape do ar aprisionado dentro da areia pelas águas das ondas.



Praia Grande, proximidades da Cidade Ocian: sinais de chuva na areia.



Praia Grande, Boqueirão: estruturas em escama, originadas pelo retôrno das águas das ondas para o mar, neste caso, situado abaixo da foto.



Praia Grande, Itanhaém: "marcas ondulares", formadas pela maré ascendente e parcialmente destruídas pela maré descendente (truncatura de crista); são assimétricas, com a crista voltada para o interior.