

0762493

PERFILAGENS GEOFÍSICAS E SEDIMENTAÇÃO NA ÁREA SUBMERSA  
ENTRE CANANÉIA E BARRA DE CANANÉIA (SP)

KENITIRO SUGUIO

Instituto de Geociências, USP  
São Paulo, SP

MOYSÉS G. TESSLER & VALDENIR V. FURTADO

Instituto Oceanográfico, USP  
São Paulo, SP

CARLOS A. ESTEVES & LUIZ A. P. DE SOUZA

Instituto de Pesquisas Tecnológicas, S.A.  
IPT - DMGA, São Paulo, SP

ABSTRACT

In a shallow subaqueous environment, like between the town of Cananéia (State of São Paulo) and the homonymous outlet, the hydrodynamic behaviour and the pattern of sedimentation are very strikingly affected by its substrate. Four side-scar-sonar profiles and one hydrosonde profile run in the area, during the summer of 1984, made possible to know the characteristics of the mentioned area, allowing us to distinguish the rocky from the sedimentary substrates.

For the first time, it was possible to confirm the effective occurrence of "Laje do Argolão" (large and flat rocky surface), previously mentioned by some authors, which constitutes a continuous submerged hard bottom in the lagoonal channel between São João (Ilha de Cananéia) and Morrete (Ilha Comprida) hills, connecting these alkaline rocky bodies. This rocky bottom, which influences the local sedimentation, plays an important role as a natural obstacle against the sandy bedload transportation between the town and the outlet and is only partially covered by sands supplied through the Cananéia outlet. Well sorted fine to very fine sands, dominant between this outlet and the "Laje do Argolão", exhibit small-scale ripple marks with concave crests toward the outlet. These characteristics are indicative of a lower flow regime (Froude number  $< 1$ ), with low energy and high flowing strength.

Hydrodynamic studies showed that the ebb-tide produces

currents of higher velocities near the surface and lower velocities near the bottom, meanwhile the currents of highest velocity and duration of flood-tide (about 70 cm/s) are found near the bottom. Then, the transportation and the sedimentation in the studied area are more efficient during the high-waters than during the low-waters.

## RESUMO

As características hidrodinâmicas e os padrões de sedimentação de um meio subaquoso raso, como é a área compreendida entre a cidade de Cananéia (Estado de São Paulo) e a "barra" homônima, são intensamente afetadas pelo seu substrato. Desta maneira, para se conhecer as características da área mencionada, principalmente para o reconhecimento de trechos de fundo rochoso e com sedimentos, foram levantados perfis de sonografia (side-scan-sonar) e perfis sísmicos contínuos (hydrosonde), durante o verão de 1984.

Foi comprovada, pela primeira vez, a efetiva existência da chamada "Laje do Argolão", já referida por pesquisadores prévios, que forma um fundo submerso contínuo no canal lagunar entre os morros de São João (ilha de Cananéia) e Morrete (ilha Comprida), interligando esses corpos de rochas alcalinas. Este fundo rochoso, que interfere na sedimentação local, funciona como uma barreira natural ao transporte arenoso de fundo entre a cidade e a barra e acha-se apenas parcialmente recoberto por sedimentos arenosos provenientes da "barra" de Cananéia. Entre esta "barra" e a "laje do Argolão", existem areias finas a muito finas e bem selecionadas com ondulações de porte e comprimento de onda pequenos, com as linhas de crista arqueadas e com a concavidade voltada para a "barra". Estas características são indicativas de um regime de fluxo inferior (número de Froude  $< 1$ ), de baixa energia e alta resistência ao escoamento.

Estudos hidrodinâmicos mostraram que a maré vazante desenvolve correntes de maior velocidade próximo à superfície e menor velocidade junto ao fundo, enquanto que durante a maré enchente as correntes de maior velocidade (da ordem de 70 cm/s) e duração são encontradas junto ao fundo. Deste modo, transporte e sedimentação na área são mais efetivos durante as marés enchentes do que durante as marés vazantes.

## INTRODUÇÃO

A região lagunar de Cananéia-Iguape é separada do oceano aberto pela ilha Comprida, com aproximadamente 70 km de extensão,

tendo como limites ao sul e ao norte as ilhas do Cardoso e Iguape, respectivamente, que avançam mar adentro como pontões do embasamento cristalino (Fig. 1).

A porção sul é dominada pela ilha de Cananéia, separada internamente do continente pelo "mar" de Cubatão e externamente pelo "mar" de Cananéia. Esses dois canais lagunares, impropriamente denominados de mar, unem-se ao sul formando a baía de Trapandé. A ilha de Cananéia tem comprimento de 27 km e largura variável entre 1 a 5 km. Os canais que a circundam possuem 1 a 3 km de largura e são rasos, pois possuem em média 4 m de profundidade, embora atinjam localmente até 20 m. A carta batimétrica nº 1702 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (1938) mostra que o canal do "mar" de Cananéia é meandrante, com um talvegue (mais de 5 m) contínuo desde a "barra" de Cananéia (ponta do Arrozal) até ao norte da ilha de Cananéia. As áreas mais rasas (menos de 4 m) ocupam posições opostas às partes mais profundas, aparecendo ainda conjuntos de ilhas (Pai Matos, Boqueirão, Garça, Furadinho, etc). Associadas a essas ilhas desenvolvem-se manguezais, do mesmo modo que nas margens de canais de maré.

Cerca de 85% dos sedimentos de fundo do "mar" de Cananéia são constituídos por areias, de acordo com a classificação de SHEPARD (1954). Um dos poucos locais, cujo padrão granulométrico foge à tendência geral, situa-se junto à cidade de Cananéia, onde há deposição de sedimentos mais finos (Fig. 2). O padrão de distribuição dos diâmetros médios, por outro lado, indica uma tendência de diminuição da barra homônima rumo à cidade de Cananéia, passando de areia média a fina até silte fino. Esses dados sugerem que o "mar" de Cananéia, na região estudada, caracteriza-se por baixa energia, havendo um canal defronte à cidade com fluxo de maior energia, conforme sugerem as areias médias encontradas.

SADOWSKY (1953), MINIUSSI (1959), PETRI & SUGUIO (1971), MIYAO (1976), TESSLER (1982) e SUGUIO & TESSLER (1984) são alguns dos autores que estudaram as características hidrodinâmicas e a evolução geológica e geomorfológica da área. A principal razão porque a área tem atraído o interesse de tantos pesquisadores é a existência de barras arenosas submersas, que são bastante instáveis, provocando sérios problemas à circulação de embarcações pela área da barra de Cananéia.



## PERFILAGENS GEOFÍSICAS NA ÁREA ENTRE CANANÉIA E BARRA DE CANANÉIA

Os perfis de sonografia (side scan sonar) permitiram definir espacialmente a "laje do Argolão", que constitui uma superfície rochosa contínua (Fig. 3). Ela se acha parcialmente recoberta por areias finas a muito finas e bem selecionadas na face voltada para a "barra" de Cananéia. Estereocobrimento parcial da laje por sedimentos arenosos, por vezes soterrada por mais de 5 m de sedimentos, e a maior efetividade das correntes de maré enchente sobre a vazante sugerem que a "laje do Argolão" tem um papel importante, constituindo um obstáculo natural ao transporte arenoso de fundo, que se processa da barra rumo à cidade de Cananéia.

A natureza essencialmente arenosa dos sedimentos de fundo, fora da área da "laje do Argolão", e a baixa capacidade de penetração do equipamento sísmico (hidrossonda) não permitiram chegar a uma melhor definição das estruturas de sub-fundo. No entanto, foi possível identificar claramente as feições de superfície de fundo, constituídas por marcas onduladas de comprimento de onda e porte pequenos (Fig. 4).

A distribuição destas marcas de ondas não é regular, o mesmo ocorrendo com suas dimensões. Assim puderam ser observadas marcas de ondas com até 0,5 m de altura e distância entre cristas de até 4,0 m. O acamamento deste material arenoso, progradante da barra rumo a cidade de Cananéia, apresenta mergulho de até 5°.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perfilagens geofísicas confirmaram não somente a existência da "laje do Argolão" mas também o seu papel como obstáculo de fundo no transporte de areia, da barra rumo à cidade de Cananéia, através de correntes de maré enchente. Por outro lado, foram identificadas as características das marcas onduladas (tamanho, forma e orientação), que constituem as feições superficiais mais conspícuas desses sedimentos de fundo. Espera-se que essas informações constituam um subsídio adicional para melhor elucidação dos complexos processos hidrodinâmicos que controlam a migração dos bancos arenosos existentes na barra de Cananéia.

## BIBLIOGRAFIA

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (1938) Carta nº 1703 (escala aproximada 1: 27.000), Rio de Janeiro.

- MINIUSSI, I.C. (1959) Propagação da onda de maré em torno da ilha de Cananéia. Contribuições Avulsas, Inst. Oceanográfico, USP, Série Oceanografia Física nº 2.
- MIYAO, S.Y. (1976) Estudo de alguns aspectos da região estuarina de Cananéia. Dissertação de Mestrado. Depto. de Oceanografia Física, Inst. Oceanográfico, USP (inédita).
- PETRI, S. & SUGUIO, K. (1971) Exemplo de trabalho do mar no litoral sul do Brasil. Notícias Geomorfológicas, 11(21): 61-66, Campinas.
- SADOWSKY, V. (1953) Modificações em curso na entrada da barra de Cananéia. Boletim Inst. Oceanográfico, USP, IV (1/2): 191-214.
- SHEPARD, F.P. (1954) Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. Journal of Sedimentary Petrology, Tulsa, Okla, 24: 151-158.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M.G. (1984) Intense coastal sedimentation and erosion in the Cananéia outlet, southern State of São Paulo, Brazil. Boletim Inst. Oceanográfico, USP, XXXII(1): 71-75.
- TESSLER, M.G. (1982) Sedimentação atual na região lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Inst. Geociências, USP, 2 vol., 170 p. (inédita).



Figura 1 - Mapa geológico da área estudada

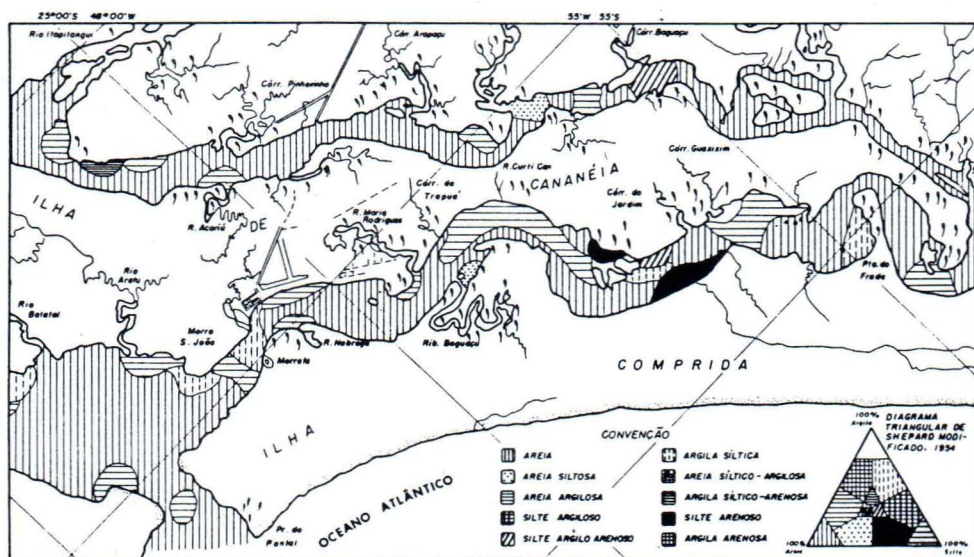
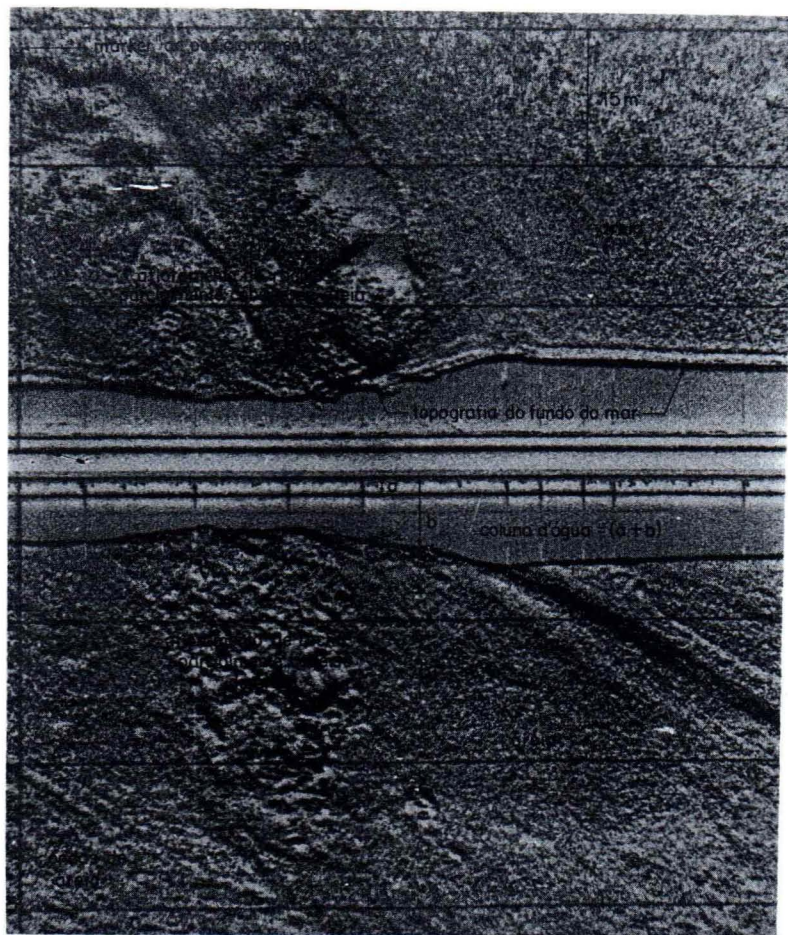


Figura 2 - Caracterização textural de acordo com a classificação de Shepard, 1954





• Cananéia

Figura 3 - Afloramento submerso de rocha alcalina, "Laje do Argolão", "mar" de Cananéia. Cananéia, SP. Equipamento side scan-sonar-Klein

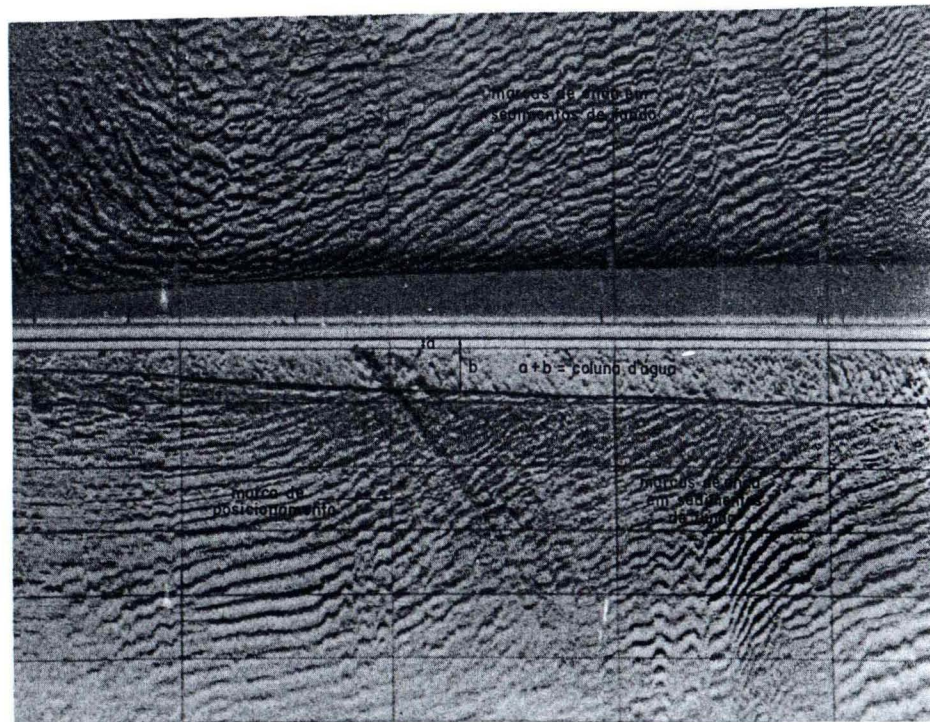


Figura 4 - Perfil de sonografia da região próxima a "barra" de Cananéia, Cananéia, SP  
Equipamento side scan-sonar-Klein