

A CIÊNCIA E O PODER PÚBLICO: UMA EXPERIÊNCIA NA QUAL TODOS VENCERAM

Celia Regina de Gouveia Souza.

*Doutora e Pesquisadora Científica V. Instituto Geológico - Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
Av. Miguel Stéfano, 3900. CEP: 04301-903. São Paulo-SP. E-mail: celia@igeologico.sp.gov.br*

RESUMO

Os pesquisadores científicos freqüentemente são chamados a opinar e a desenvolver estudos em áreas já degradadas por sérios problemas ambientais, onde os impactos foram gerados por atividades ou intervenções antrópicas inadequadas. Este trabalho, no entanto, relata uma experiência em que a ciência desempenhou um importante papel na prevenção de impactos ambientais em praias na região de Santos (litoral central de São Paulo, Brasil), onde a implantação de uma obra de 12 m de largura e 5,5 km de extensão sobre a Praia de Santos resultaria na supressão da pós-praia e, certamente, em modificações profundas naquele habitat, cujos impactos poderiam desencadear perdas sociais, econômicas e paisagísticas. A questão envolveu a Prefeitura de Santos, o IBAMA e o Instituto Geológico-SMA, sendo assunto de matérias em jornais locais em 1998 e 2000. Laudos periciais levantaram discussões e discórdias entre pesquisadores das áreas de geologia, engenharia costeira e ecologia. Ao final, a obra, que pretendia ser de reurbanização da orla, ampliação do jardim público e construção de uma ciclovia, foi embargada e atualmente está sendo executada apenas a ciclovia de cerca de 2,5 m de largura, entre a avenida e o jardim da praia.

ABSTRACT

Scientists are used to giving their opinion and to developing studies on degraded areas that are under serious environmental problems, which impacts are due to anthropogenic activities and interventions. This paper presents an experience in which the science have developed an important role in order to prevent environmental impacts on the beaches of Santos (central coast of the State of São Paulo, Brazil), where it would be constructed a big engineering building of 5.5 km-long and 12 m-width on the backshore zone. It would provoke changes in that habitat and social, economic and landscape losses, once the backshore zone would be suppressed. The issue has involved the Santos Prefecture, the IBAMA and the Geological Institute, and it has been a subject of some news in local newspapers in 1998 and 2000. Scientific reporters have led discussions and divergent opinions between Geologists, Coastal Engineers and Ecologists. Finally, the building has been embargoed and, nowadays, only a cyclist way between the avenue and the public garden is being constructed.

Palavras-Chave: praia, ciclovia, impactos ambientais (beach, cyclist way, environmental impacts).

INTRODUÇÃO

Desde 1994 o Instituto Geológico (IG-SMA) recebe, anualmente, diversas solicitações por parte dos Ministérios Públicos (MP) estadual e federal e do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), para a elaboração de laudos técnicos visando à identificação e à compreensão de possíveis impactos gerados por atividades antrópicas nas praias do Estado de São Paulo. As atividades mais comuns são: extração de areia das praias, desassoreamento de canais de saneamento, fluviais e lagunares, e construção de estruturas rígidas na linha de costa.

Em 1997, o IG-SMA recebeu uma solicitação da Secretaria estadual de Meio Ambiente (SMA) para analisar os possíveis impactos que poderiam decorrer da implantação de um obra de “Reurbanização da Orla, Ampliação do Jardim Público e Construção de uma Ciclovia”, que seria implantada sobre a pós-praia da Praia de Santos. Em 2000 essa solicitação foi reiterada pelo IBAMA, para a elaboração de um laudo técnico.

O presente trabalho apresenta um breve relato sobre a experiência decorrente da análise dessa obra e de como um laudo técnico fundamentado em bases científicas foi responsável pelo embargo da mesma, evitando o desencadeamento de impactos negativos.

A ÁREA DE ESTUDO E O PROJETO

A Praia de Santos (Figura 1) tem aproximadamente 7 km de arco praial e é do tipo dissipativa de baixa energia (SOUZA, 1997a). Sua largura varia, sendo maior na área do Canal 3, com até 160 m, e menor na Ponta da Praia, com até 60 m. As ondas que atingem a Baía de Santos propagam-se nos rumos entre S60E e S20W (50% entre S50E e NS), predominando o sentido de SE para NW no verão e de SW para NE no inverno devido à influência das frentes frias que avançam de S (HIDROCONSULT, 1974/1975). A circulação costeira predominante (SOUZA, 1997a) é exibida na Figura 1.

O Projeto pretendia aterrar e impermeabilizar a pós-praia para a construção de uma ciclovia, a ampliação do jardim público e a implantação de infraestrutura com praças de alimentação. O extenso e belo jardim da orla é considerado patrimônio da cidade e foi citado no *Guinness Book* de 2002 como o maior jardim frontal de praia do mundo (<http://www.guinnessworldrecords.com>). A obra teria extensão total de 5,5 km e seria implantada sobre uma faixa de praia de até 12 m de largura. Note-se bem que em toda a pós-praia já existem vários equipamentos fixos (*playgrounds*, aparelhos de ginástica e postes de iluminação pública), além de ser usada por inúmeras barracas de associações, grêmios e sindicatos de trabalhadores. Portanto, a implantação da obra acarretaria o deslocamento de toda essa infraestrutura rumo ao mar.

Arquitetos e Engenheiros Civis da Prefeitura de Santos realizaram estudos para a viabilização da implantação da ciclovia em vários locais da orla, concluindo que o mais “conveniente” seria a praia. Entretanto, na minuta do Projeto apresentado à SMA era ressaltada a preocupação de não interferir no meio ambiente: “... o escopo básico do projeto é de não causar qualquer impacto ambiental e sim de respeitar criteriosamente o ambiente natural sem interferências significativas na própria paisagem urbana das praias”.

A Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 001/86, define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.”

Vários autores (e.g. PILKEY, 1981, *apud* MORISAWA, 1994; CERC, 1984) apontam que toda a obra civil implantada sobre uma praia causa impactos ambientais negativos sobre essa praia e/ou as praias vizinhas, sendo a erosão e a inundação costeiras os seus principais efeitos, além dos danos sobre a própria obra. Segundo CARTER (1988), a perda de terrenos costeiros é um problema pernicioso e complexo, trazendo conseqüências diretas e indiretas para as populações costeiras, como impactos ambientais negativos e perdas sociais e econômicas.

Os órgãos consultados inicialmente sobre o Projeto foram o IBAMA e a SMA, sendo que caberia ao primeiro autorizar ou não a execução da obra. Posteriormente, foram chamados a discutir o problema e elaborar laudos técnicos o IG-SMA e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

AS DIVERGÊNCIAS ENTRE AS GEOCIÊNCIAS, A ENGENHARIA COSTEIRA E A ECOLOGIA

Uma análise preliminar sobre o Projeto foi elaborada por SOUZA (1997b), por solicitação da SMA, em outubro de 1997. Essa análise foi feita com base na minuta do Projeto apresentada à SMA e fundamentada em trabalhos anteriores (SOUZA & SUGUIO, 1996a, 1996b; SOUZA, 1997a, 1997c, 1999) e em literatura especializada (BIRD & KOIKE, 1981; CERC, 1984; BRUUN & SCHWARTZ, 1985; CARTER, 1988; KOMAR, 1991; MORISAWA, 1994). Assim, foram apontados os seguintes possíveis impactos decorrentes da supressão de parte ou de toda a pós-praia e da implantação de uma estrutura rígida: (a) modificações na morfologia (largura e inclinação) e na granulometria do perfil praiial, longitudinal e transversalmente à linha de costa; (b) diminuição no suprimento sedimentar da praia e das praias vizinhas; (c) aumento dos impactos causados pelas preamares de sizígia e ondas de tempestade (frentes frias e ressacas), entre eles as inundações na zona costeira e a destruição de obras públicas; (d) modificação no ângulo de incidência das ondas; (e) alteração da circulação costeira; (f) alterações nas taxas de erosão, deposição e transporte ao longo da praia; (g)

intensificação dos processos de erosão costeira; (h) concentração da energia das ondas nas terminações da estrutura; (i) erosão progressiva da estrutura ao longo da praia; (j) modificações nas características químicas e biológicas da praia e, portanto, no habitat de organismos que vivem na praia e de outros organismos que deles se alimentam.

Em 1998, a Prefeitura de Santos contratou um Engenheiro Costeiro e um Ecólogo, professores da Universidade de São Paulo (USP), para elaborarem laudos técnicos sobre o Projeto. Os laudos se ativeram em rebater os possíveis impactos apontados por SOUZA (1997b) e concluíram que não haveria impactos com a implantação da obra na praia, sem no entanto apresentarem comprovações científicas. Entre novembro e dezembro de 1999, o IBAMA reuniu os pesquisadores envolvidos, o Prefeito e representantes da Prefeitura de Santos, e técnicos do IPT para discutirem abertamente a questão. Uma vez que as posições de cada pesquisador foram mantidas, o IBAMA solicitou ao IG-SMA e ao IPT que elaborassem laudos técnicos à luz dos novos fatos que se apresentavam, incluindo o Projeto na íntegra. O laudo do IPT também se baseou nos possíveis impactos apontados por SOUZA (1997c), mas não apresentou qualquer fundamentação científica ou dados sobre as praias da região, também concluindo que a obra poderia ser implantada sem impactos.

O LAUDO TÉCNICO QUE EMBARGOU A OBRA

Em março de 2000 o IG-SMA apresentou um laudo técnico complementar (SOUZA, 2000), para subsidiar e atualizar a análise anterior. Neste laudo foram abordados os seguintes aspectos: conceitos sobre praias; explicações sobre os 10 possíveis impactos apontados anteriormente, à luz de dados científicos e de exemplos no litoral paulista; principais intervenções antrópicas ocorridas na região desde o século XVI; principais impactos observados na linha de costa da região e associados às intervenções antrópicas.

Sobre os Possíveis Impactos da Obra

Quando uma zona de pós-praia ou parte dela é suprimida e impermeabilizada, sem dúvida o efeito principal será a erosão da praia e das estruturas nela construídas (BIRD & KOIKE, 1981; CARTER, 1988). Isso ocorre porque a praia tenderá a estabelecer um novo perfil de equilíbrio, provocando a transposição e a migração das zonas de pós-praia, antepraia e face litorânea. Com isso, modificar-se-ão o ângulo de inclinação do perfil e a morfologia da praia, que se tornará mais estreita e inclinada. Em decorrência disto, os processos que ocorriam nessas zonas passarão a se estabelecer em outros locais, fazendo com que as células de deriva litorânea migrem, alterando o comportamento da dinâmica de sedimentação ao longo da praia (ex.: componente da corrente de deriva litorânea que atua na antepraia, a deriva praiial). Como parte do estoque de areia da praia foi suprimido, então ocorrerá de pronto, déficit de sedimentos na própria praia e/ou em praias vizinhas. Com todas essas alterações, durante os eventos de tempestade (atuação de frentes frias) a praia sofrerá

erosão mais intensa, e as ondas atingirão as estruturas construídas na pós-praia.

Estruturas rígidas paralelas (muretas, muros, anteparos, quebra-mares e outros) e perpendiculares (espigões, enrocamentos, canais e outros) à linha de costa em geral modificam o ângulo de incidência das ondas na praia e interrompem e/ou modificam as células de deriva litorânea, causando alterações na morfologia do perfil praiial (BIRD & KOIKE, 1981). Com isto, os processos erosivos e deposicionais na praia também são alterados. Na maioria dos casos a retomada ao equilíbrio é bastante lenta, podendo até mesmo não ocorrer. Além disso, as conseqüências podem atingir as praias vizinhas. Quando estruturas rígidas são implantadas em uma linha de costa que está em retrogradação, a recessão da costa irá continuar e poderá acelerar a retrogradação das linhas costeiras adjacentes, sendo que, se houver tendência para a perda de sedimentos em frente à estrutura, ela poderá ser intensificada e ampliada para as áreas adjacentes (CERC, 1984). Como a estrutura é rígida e o sedimento da praia é arenoso, poroso e permeável, a tendência é de que a base da estrutura seja desestabilizada e destruída. Em geral, esse fenômeno inicia-se nas terminações da estrutura e migra paulatinamente em direção às suas porções centrais, até o colapso total. Conforme tudo isso vai ocorrendo, novamente se processam modificações no perfil da praia e assim o seu desequilíbrio permanece. Resultarão, portanto, em perdas econômicas sucessivas, a praia perderá a sua beleza cênica e poderá necessitar de intervenções para a sua recuperação. Além disso, o processo erosivo pode se estender às praias vizinhas que dependam de sedimentos da primeira para o equilíbrio de seu balanço sedimentar. Exemplos desses processos são especialmente observados na Praia de São Vicente.

Considerando ainda as atuais taxas de elevação do nível do mar que, para a costa paulista atingem os 30 cm/século (MESQUITA, 1994), e as estimativas de elevação do nível do mar de mais de 1 m até 2100 (GORNITZ, 1995), conclui-se que todas as estruturas construídas na linha de costa estarão fadadas à erosão e destruição em um futuro próximo, não somente pelo embate das ondas de tempestade, mas também porque a praia estará em franca recessão, especialmente nos locais urbanizados onde não há mais espaço para a sua migração rumo ao continente. Estimativas de retrogradação da linha de costa na Praia de São Vicente indicam uma taxa média de 2,0 m/ano, para um nível do mar ascendente de 0,3 m/ano (SOUZA, 2001).

As Intervenções Antrópicas na Região e seus Principais Impactos

Embora as intervenções antrópicas na região de Santos e São Vicente remontem de meados do século XVI, com a colonização portuguesa, pode-se dizer que elas começaram a se tornar mais impactantes a partir do fim do século XIX (SOUZA, 1997c, 1999). As mais importantes e que certamente têm contribuído para o desencadeamento de processos erosivos na costa são: •desmatamentos nas planícies costeiras e nos morros; •urbanização das praias, com destruição da vegetação de restinga, das dunas e de depósitos marinhos antigos, e impermeabilização do solo; •aterro e ocupação de manguezais para urbanização e

atividades portuárias e retroportuárias; •construção de canais de saneamento e escoamento de águas fluviais e pluviais; •dragagem do Canal de acesso ao Porto de Santos (que inclui parte da Baía de Santos), com despejo do material inicialmente nas proximidades da Ponta de Itaipú (até meados da década de 70) e atualmente ao norte da Ponta da Munduba (Figura 1); •fechamento do tómbolo da Ilha Porchat (conexão permanente da Ilha ao continente) em meados da década de 60; •execução de obras de engenharia civil sobre as praias (muretas, avenidas, jardins, quiosques de praia etc); •construção de um espigão que adentra dezenas de metros no mar para a implantação do emissário submarino de Santos-São Vicente (término da obra em 1973); •construção de espigões e anteparos de pedra na praia para conter a erosão costeira em São Vicente; •extração de areias das praias (limpeza pública, desassoreamento de canais e rebaixamento da cota de areia nas bordas dos canais e muretas das praias); •extração de areias e cascalhos dos leitos fluviais do Estuário Santista; •desassoreamento e/ou dragagens em canais fluviais e de maré; •modificações nos sistemas naturais de drenagem costeira.

Os desmatamentos nas planícies costeiras e nos morros têm como conseqüência principal o aumento do escoamento superficial e a erosão dos terrenos desmatados e das margens dos canais fluviais e de maré. Na planície costeira aumenta a erosão dos depósitos marinhos pleistocênicos e holocênicos e o assoreamento nos canais de drenagem, principalmente nas suas desembocaduras. A destruição das dunas e dos depósitos marinhos antigos, a impermeabilização dos terrenos que bordejam a praia, a destruição de manguezais, a retirada de areias das praias, as modificações nos sistemas de drenagem das planícies costeiras, a extração de areias e cascalhos dos rios e as dragagens nos canais e na plataforma continental têm afetado diretamente o balanço sedimentar das praias da região. Essas modificações vêm ocorrendo há muito, em toda a área do Estuário Santista. O resultado principal é a intensificação dos processos erosivos nas praias e o seu déficit sedimentar. As dunas e terraços marinhos frontais atuam como dissipadores de energia das ondas de tempestade (frentes frias e ressacas) e são importantes fontes de areias para as praias. Quando esses depósitos são destruídos e muros, muretas ou quiosques são construídos, ou mesmo jardins são implantados, há tendência à erosão da praia nesses locais, a exemplo do observado em várias praias paulistas. Os rios são importantes fontes de areias para as praias e os manguezais são reservas desses sedimentos. Modificações nesses ambientes (extração, mineração e dragagem), como ocorre na região do Estuário Santista, alteram as taxas de produção e transporte de sedimentos no sistema, em geral diminuindo a quantidade de sedimentos que atingem a linha de costa e aumentando os processos erosivos continentais e costeiros. A extração de areias das praias é uma das mais impactantes intervenções antrópicas na linha de costa, pois as praias também dependem delas próprias como fonte de areias, assim como também alimentam praias vizinhas e a plataforma continental. Em Santos essas práticas são comuns há décadas e motivo de autuações periódicas por

parte do MP. Segundo a PRODESAN S/A, anualmente são extraídos milhares de metros cúbicos de areia, em especial das proximidades dos Canais 2, 3 e 4; além de centenas de metros cúbicos de areia diariamente subtraídos em função das atividades de limpeza pública e da retirada dos “excessos” de areias acumuladas por ação eólica ou após as ressacas junto às muretas do passeio público e no jardim. Deve-se salientar que as principais fontes de areia das praias ao fundo das baías de Santos e São Vicente são as próprias praias e a Baía de Santos, uma vez que não há rios desembocando na linha de costa e as dunas e os terraços marinhos frontais foram destruídos e/ou impermeabilizados. Os canais de saneamento implantados na Praia de Santos modificaram os transportes resultantes ao longo da praia, criando células menores e com rumos voltados para os canais (Figura 1). O fechamento artificial do tómbolo da Ilha Porchat, que passou a ser também uma estrutura transversal à linha de costa, é um dos principais responsáveis pela intensa erosão na Praia de São Vicente. O espigão do emissário submarino também alterou o regime de circulação costeira no interior da Baía de Santos e modificou o perfil das praias adjacentes, impedindo ainda mais o transpasse de material sedimentar para a Baía de São Vicente.

Evidências de erosão costeira são observadas nos dois extremos da Praia de Santos (proximidades do Canal 1 e Ponta da Praia), e principalmente em toda a Praia de São Vicente, cujo perfil praiado remanescente em alguns trechos da praia, originalmente de estado dissipativo de baixa energia, já atingiu seu extremo erosivo, apresentando atualmente um perfil reflexivo de baixa energia. As ressacas frequentes nos meses de abril-maio atingem toda a Praia de Santos, invadindo os jardins e até a avenida e alguns prédios da orla na área entre o Canal 5 e a Ponta da Praia. Na Praia de São Vicente elas sempre atingem e inundam os prédios da orla, destruindo as estruturas urbanas desse corredor. Esses processos erosivos são decorrentes, em parte, de fenômenos naturais ligados principalmente à dinâmica de circulação costeira e à elevação atual de nível do mar (SOUZA, 1997a, 1999, 2001), operando em conjunto e sendo exacerbados por respostas às intervenções antrópicas citadas (CTH-USP/DAEE, 1976; SOUZA, 1997a, 2001). As causas de erosão costeira nessas praias são amplamente discutidas em SOUZA (2001) e SOUZA & SUGUIO (2002).

Finalmente, mesmo sofrendo tantas modificações e impactos, as praias do interior da Baía de Santos parecem manter-se em relativo equilíbrio. Isto ocorre porque essa área compreende uma armadilha natural de sedimentos que é resultante dos seguintes fatores e processos: •características fisiográficas regionais, como as presenças de uma baía rasa, pouco inclinada e aberta para o sul, e de um estuário na retro-terra (estuários são armadilhas de sedimentos); •sedimentos provenientes do litoral sul de São Paulo são transportados rumo a NE e “capturados” pela Baía de Santos, depositando-se principalmente no seu setor leste; •após o fechamento do tómbolo da Ilha Porchat e a construção do espigão do emissário submarino, passou a ocorrer um bloqueio do transpasse de sedimentos das praias da Baía de Santos para a de São

Vicente (predominância de transportes costeiros resultantes de rumo W no interior das duas baías) e os sedimentos passaram a retornar ao interior da Baía de Santos (Figura 1); •entre o final do século XIX e meados da década de 1970, o material dragado (cerca de 4 milhões de m³/ano, sendo 75% de areias) do Canal de acesso ao Porto de Santos era despejado nas proximidades da Ponta do Itaipú, mas retornava para o interior da Baía de Santos (SONDOTÉCNICA, 1977); •após as dragagens nos canais fluviais e de maré do Estuário e no Canal de acesso ao Porto, como o sistema necessita se reequilibrar buscando naturalmente a reposição dos materiais removidos, aceleram-se os processos erosivos nas porções à montante dos canais, bem como nas suas margens e áreas adjacentes (praias e a própria plataforma continental), resultando assim na geração de novos sedimentos e na realimentação do sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O IBAMA embargou a execução da obra em meados de 2002. Atualmente, a Prefeitura de Santos está construindo apenas uma ciclovia de cerca de 2,5 m de largura entre o jardim e a avenida da praia.

Esta experiência mostrou que a ciência pode contribuir de maneira efetiva para a prevenção de impactos ambientais, ao invés de apenas remediá-los ou mitigá-los. Certamente alguns milhões de reais que seriam gastos futuramente com a recuperação da praia e da obra serão poupados pelo poder público municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRD, E. C. F. & KOIKE, K. (eds.). 1981. Coastal Dynamics and Scientific Sites. Komazawa University Tokyo. 219 p.
- BRUUN, P. & SCHWARTZ, M. L. 1985. Analytical predictions of beach profile change in response to a sea level rise. *Zeit. Geomorph. Suppl.*-Bd. 57: 33-50.
- CARTER, R. W. G. 1988. Coastal Environments. An Introduction to the Physical, Ecological and Cultural Systems of Coastlines. Academic Press. 617p.
- CERC - U.S. ARMY COASTAL ENGINEERING RESEARCH CENTER. 1984. Shore Protection Manual. V. I, II e III. (4th edition).
- CTH-USP/DAEE. 1976. Relatório Final dos Estudos de Recuperação e Proteção da Praia de São Vicente. Vol. I, 19 p. + Anexos.
- GORNITZ, V. 1995. Sea-level rise: A review of recent past and near-future trends. *Earth Surf. Processes and Landform*, 20: 7-20.
- HIDROCONSULT. 1974/1975. Investigação e Estudos realizados para o Projeto do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos de Santos e São Vicente. Vol. I e II (Texto e Mapas).
- KOMAR, P.D. 1991. Handbook of Coastal Processes and Erosion. CRC Press, 4th edition. 297 p.
- MESQUITA, A.R. 1994. Variações no nível do mar nas costas brasileiras. *Afro-America Gloss News*, 1(1): 3-4.
- MORISAWA, M. (ed.). 1994. Geomorphology and Natural Hazards. Proceedings of the 25th Binghamton Symposium in Geomorphology. Elsevier. 355p.
- SONDOTÉCNICA. 1977. Comportamento Hidráulico e Sedimentológico do Estuário Santista. Relatório Final. 426p. + Anexos.
- SOUZA, C.R. de G. 1997a. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. Tese de

Doutoramento apresentada ao Instituto de Geociências-USP, 2 volumes (texto: 184p. e anexos: 175p.).
 SOUZA, C.R. de G. 1997b. Parecer Técnico sobre o Projeto de Ciclovia da Prefeitura de Santos. 3p. (inédito).
 SOUZA, C.R. de G. 1997c. Laudo Técnico sobre a Retirada de Areia das Praias dos Municípios de Santos, São Vicente e Bertioga. Instituto Geológico-SMA, São Paulo. 14p. e Anexos (inédito).
 SOUZA, C.R. de G. 1999. Efeitos e causas da erosão costeira no litoral de São Paulo. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), VII, Porto Seguro. Anais (CD-ROM).
 SOUZA, C.R. de G. 2000. Laudo Técnico Complementar sobre o Projeto de Ciclovia da Prefeitura de Santos. 29p. (inédito).

SOUZA, C.R. de G. 2001. Coastal erosion risk assessment, shoreline retreat rates and causes of coastal erosion along the State of São Paulo coast, Brazil. Revista Pesquisas em Geociências, 28 (2): 459-474.
 SOUZA, C.R. de G. & SUGUIO, K. 1996a. Coastal erosion and beach morphodynamics along the state of São Paulo (SE Brazil). Anais da Academia Brasileira de Ciências, 68 (3): 405-424.
 SOUZA, C.R. de G. & SUGUIO, K. 1996b. Processos erosivos no litoral paulista. In: Congresso Brasileiro de Geologia, XXXIX, Salvador. Anais, v. 4, p. 398-401.
 SOUZA, C.R. de G. & SUGUIO, K. 2002. The coastal erosion risk zoning and the State of São Paulo Plan for Coastal Management. Journal of Coastal Research, Special Issue 35 (in press).

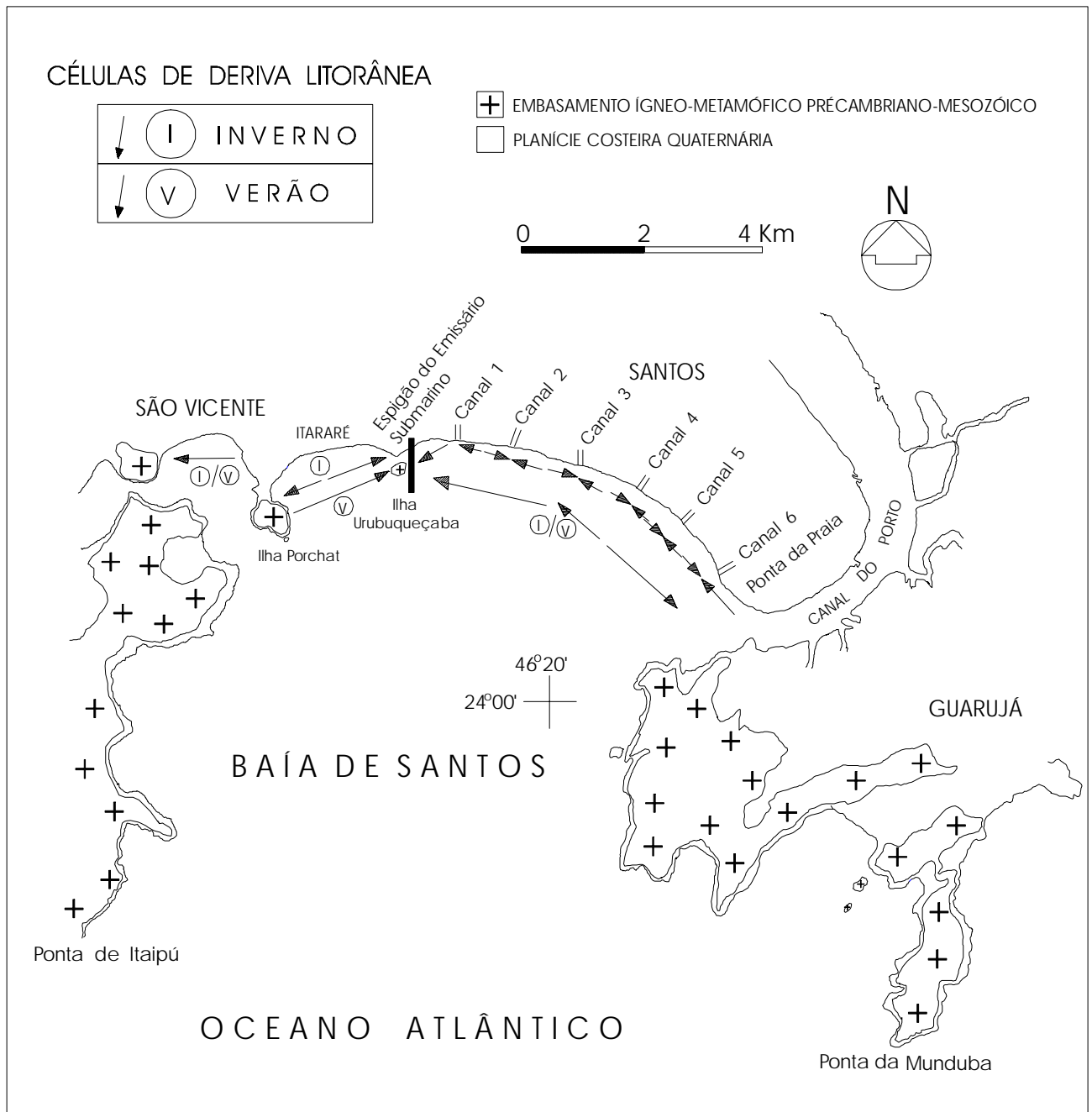


Figura 1. Localização da área e células de circulação costeira (Souza, 1997a).

II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa
IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário
II Congresso do Quaternário dos Países de Línguas Ibéricas