

Praia do Saco da Capela (Ilhabela, SP): Impactos da Urbanização e Retirada de Areia

Celia Regina de Gouveia Souza

Instituto Geológico-SMA/SP; Programa de Pós-Graduação do Depto. de Geografia-USP

celia@igeologico.sp.gov.br

Abstract

Since the beginning of the ninety's, several state and federal organs have applied to the Instituto Geológico for analysis of environmental impacts caused by anthropogenic interventions along the São Paulo coastline, such as sand beach mining and nautical structures construction. Once legal regulations for beach interventions are not available, these strongly dynamic environments are used to suffer many social-economic stresses and, consequently, several impacts including coastal transport dynamics changes and coastal erosion. This paper presents a recent study (technical report for the Public Ministry) carried out on the Saco da Capela Beach, located in Ilhabela municipality (State of São Paulo Northern Littoral). Although the first issue has been the mining of 150 m³ of beach sands, it was verified that many others anthropogenic interventions, because they are permanent, have been leading more and perhaps irreversible impacts, than the own isolated action of sand mining itself. Among these interventions are: transversal to the shoreline manmade structures without any environmental impacts studies; occupation and urbanization on the backshore; construction of stone walls and revetments in order to protect residences and public works against the erosion; and, even, the practice of beach sands mining.

Key-words: beaches, anthropogenic interventions, coastal erosion, coastal transport dynamics, Ilhabela.

Resumo

Desde o início da década de 1990 têm sido inúmeras as solicitações de órgãos estaduais e federais, ao Instituto Geológico, para a análise dos impactos causados por intervenções na linha de costa paulista, principalmente associadas à retirada de areia das praias e à construção de estruturas de apoio náutico. Como não existe legislação específica que regulamente a prática de intervenções antrópicas nas praias, esses ambientes altamente dinâmicos sofrem muitas pressões sócio-ecômicas e, conseqüentemente, fortes impactos, entre eles mudanças na circulação costeira e erosão. Este trabalho apresenta um estudo (laudo técnico para o Ministério Público Estadual) recentemente efetuado na Praia do Saco da Capela, localizada no município de Ilhabela (Litoral Norte de São Paulo), onde a intervenção foi a retirada de 150 m³ de areia de um determinado local dessa praia. Entretanto, o que se verificou foi que, como acontece na maioria das praias desse município, outras tantas intervenções na linha de costa acabam sendo mais prejudiciais do que a retirada desse volume de areia em si, pois são permanentes e geram impactos muitas vezes irreversíveis. São exemplos dessas intervenções: construção de estruturas transversais à linha de costa sem qualquer estudo de impacto ambiental; aterramento da pós-praia para construção de obras residenciais e públicas; colocação de anteparos e muros para contenção da erosão; e, até mesmo, a prática constante de retirada de areia da praia.

Palavras-chave: praias, intervenções antrópicas, erosão costeira, dinâmica de circulação costeira, Ilhabela.

1. Introdução

No Estado de São Paulo, muitas prefeituras de municípios costeiros respondem a processos judiciais junto ao Ministério Público Estadual (MPE) em decorrência da prática de

retirada de areia de suas praias e outros tipos de intervenções antrópicas na linha de costa. Embora o entendimento judicial seja de que essa prática é proibida, não há legislações federais ou estaduais específicas sobre o assunto, o que torna difícil a aplicação direta de sanções legais.

Desde o início da década de 1990, o MPE, o IBAMA e o Ministério Público Federal encaminham solicitações ao Instituto Geológico com o objetivo de elaboração de laudos e estudos técnicos visando à identificação de impactos decorrentes da retirada de areia de praias, da construção de estruturas rígidas e de outros tipos de intervenção antrópica na linha de costa (*e.g.* dragagens e desvios de cursos fluviais, e da ocupação de áreas de preservação permanente e terrenos de marinha), bem como por causa de problemas de erosão costeira. Neste sentido, já foram elaborados estudos em praticamente todos os municípios litorâneos paulistas (Figura 1).

Este trabalho tem por objetivo apresentar os métodos utilizados e os resultados de um estudo (laudo técnico para o MPE) efetuado recentemente na Praia do Saco da Capela, localizada no setor noroeste do município de Ilhabela (Figura 1), às margens do Canal de São Sebastião (Litoral Norte de São Paulo). Além disso, pretende mostrar que outros tipos de intervenções antrópicas na linha de costa, como a implantação de estruturas de apoio náutico e a construção de outras de engenharia sobre a praia, podem gerar impactos ainda maiores, pois são permanentes.

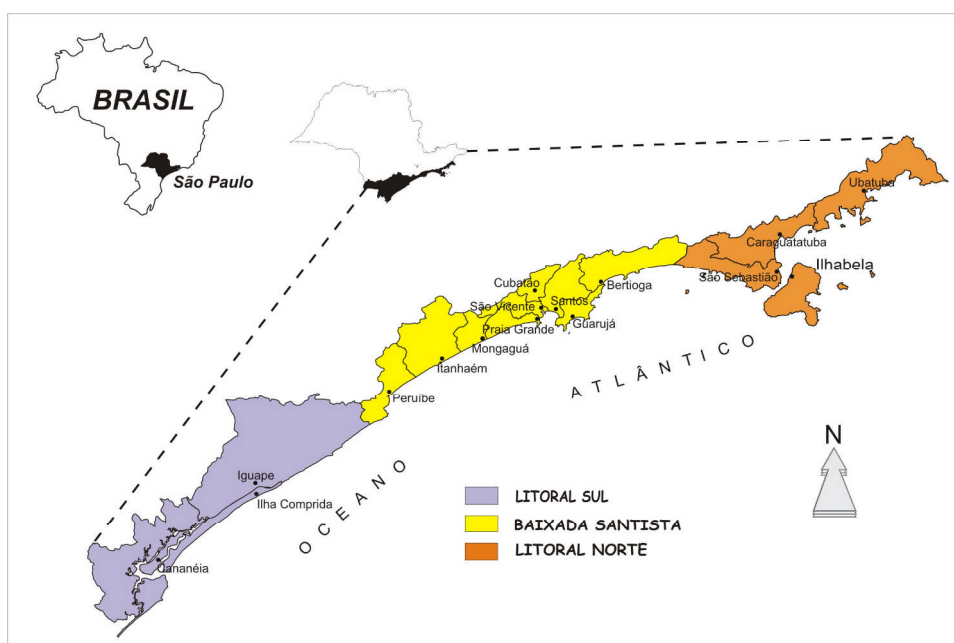


Figura 1. Municípios litorâneos de São Paulo.

2. Materiais e Métodos

A solicitação do MPE foi de elaboração de um laudo técnico que apurasse os impactos gerados pela retirada de 150 m³ de areia de um trecho da Praia do Saco da Capela, ocorrida em setembro de 2006 e com autorização da prefeitura municipal. Com a lentidão na tramitação desses processos legais, a vistoria técnica na área (trabalhos de campo) só pode ser realizada em março de 2008, portanto 1 ano e meio após a infração.

Em casos como esse, é importante que o método de análise seja feito com base nos seguintes estudos: (a) caracterização da praia em termos morfológicos, sedimentológicos e morfodinâmicos; (b) caracterização dos transportes costeiros resultantes na praia – métodos indiretos (indicadores de transporte costeiro) e diretos (identificação de células de deriva litorânea); (c) identificação de possíveis indícios e impactos da retirada de areia; (d) identificação de modificações na linha de costa causadas por outras intervenções antrópicas na praia; (e) identificação de processos erosivos na linha de costa; (f) identificação das prováveis causas, naturais e antrópicas, desses processos erosivos.

Assim, os estudos realizados na Praia do Saco da Capela consistiram de duas abordagens: caracterização da situação atual da praia e análise histórica das mudanças na linha de costa com base em produtos de sensoriamento remoto (fotografias aéreas de vários períodos e imagem de satélite atual).

Para a caracterização atual da linha de costa foi realizado um trabalho de campo, com auxílio de GPS, que consistiu no levantamento de perfis praias ao longo da Praia do Saco da Capela. Nesses perfis foram efetuadas: medições das características morfológicas do perfil; identificação das zonas da praia (pós-praia, estirâncio e face litorânea) e das linhas de deixa das marés de sizígia, quadratura e tempestade; coletas de sedimentos no estirâncio; anotações sobre a presença de indicadores de erosão costeira (segundo Souza, 1997; Souza & Suguio, 2003) e de transporte costeiro (migração lateral de cursos de água perenes e temporários na praia, variações de largura da praia e assimetrias da mesma ao redor de estruturas transversais à praia); bem como observações sobre as características do uso e ocupação da praia (presença de estruturas e obras de engenharia na praia).

Para a retroanálise da linha de costa foram utilizadas fotografias aéreas dos anos de 1962 (mais antiga), 1994 e 2001 (ortofoto), além de imagem *Google Earth* de 2008. Foram identificadas as principais intervenções antrópicas na linha de costa e as modificações que a

praia sofreu nesse período de 46 anos. Também foram analisados indicadores de transporte costeiro para verificar as tendências de longo período.

Os dados morfológicos e texturais da praia foram utilizados na aplicação do Método de Souza (Souza, 1997, 2007a) para a identificação de células de deriva litorânea. Nesse método são sistematicamente comparados entre si (Matriz de Comparação) cinco parâmetros morfo-texturais: diâmetro médio (média), desvio padrão, curtose e inclinação da praia no estirâncio, e largura da praia no perfil. Os resultados foram também confrontados com os indicadores de transporte observados na praia e nos produtos espectrais.

2. Resultados

O trabalho de campo ocorreu no dia 30 de março de 2008, em regime de maré de quadratura e condições meteorológicas de tempo bom, após frente fria de fraca intensidade.

Foram realizados 13 perfis praias (Figura 2). Para facilitar a apresentação dos resultados, a praia foi dividida em quatro setores morfodinâmicos. O setor A corresponde a um segmento retilíneo de praia localizado ao sul do píer do Pindá Iate Clube (Figura 3A); ao norte desse píer (Figura 3B) ocorre um segmento praias bastante arqueado (setor B) seguido por outro segmento retilíneo (setor C). No extremo norte da praia (setor D) não foi possível realizar perfilagem, pois o arco praias foi totalmente erodido.

Figura 2. Praia do Saco da Capela e localização dos perfis praias (imagem *Google Earth* obtida em 15-02-08). O Pindá Iate Clube e seu píer estão entre os perfis 819 e 820; o local de retirada de areia está entre o córrego com enrocamento e esse píer.

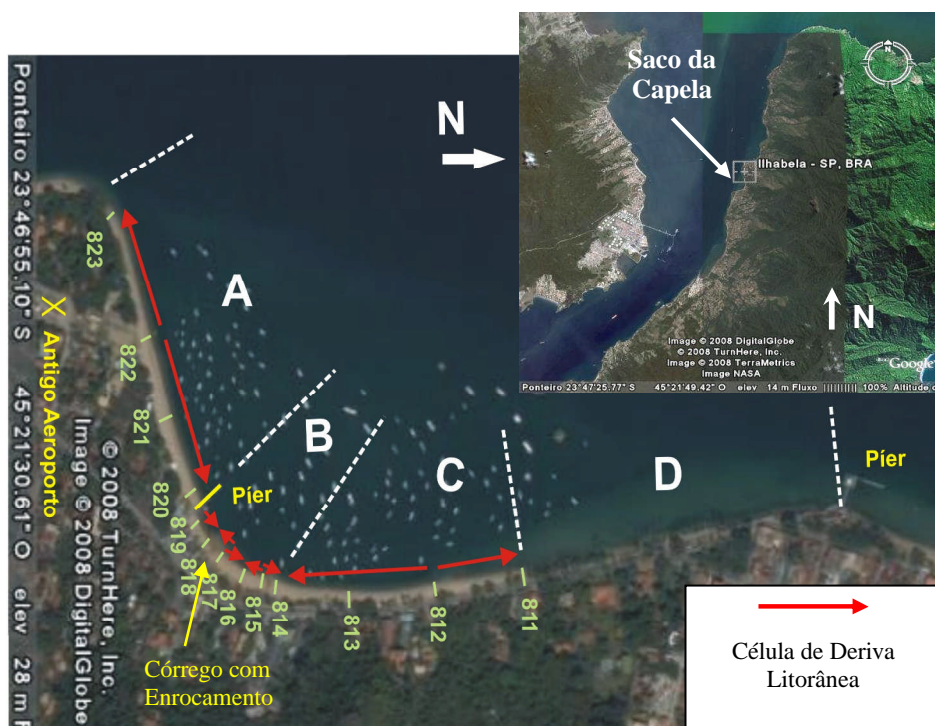




Figura 3. Vista geral da Praia do Saco da Capela. **(A)** Praia ao sul do píer do Pindá Iate Clube (setor A - perfis 820 a 823). **(B)** Praia ao norte do píer (setores B e C - perfis 811 a 818; os dois homens estão no alinhamento do perfil 818; córrego com enrocamento bilateral).

A Figura 4 mostra em detalhe o local da infração de retirada de areia de praia, em frente ao muro do Pindá Iate Clube. Entretanto, segundo um funcionário antigo desse clube, mesmo antes da citada infração era freqüente a prática de retirada de areia desse local, que se estendia entre o píer do Pindá Iate Clube e o córrego onde há restos de um enrocamento bilateral, portanto entre os perfis 817 a 819.

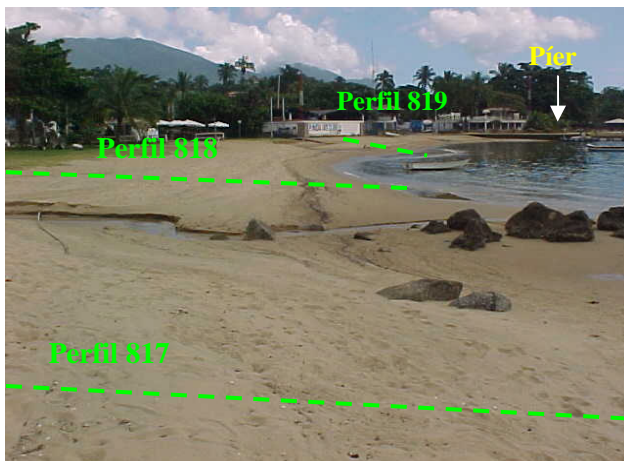


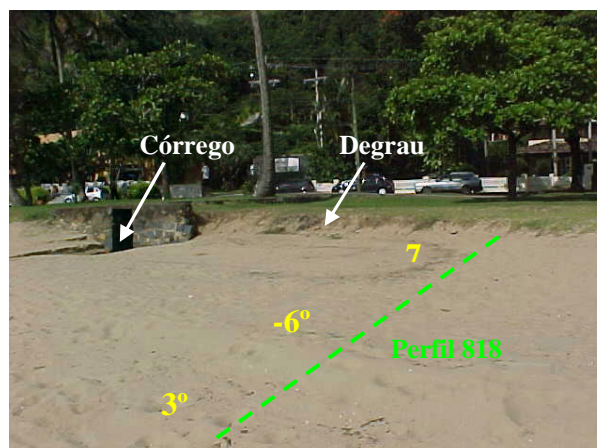
Figura 4. Área da retirada de areia da Praia do Saco da Capela. Ao fundo, dependências do Pindá Iate Clube (muro branco, restaurante e píer).

Obviamente, decorrido tanto tempo após a retirada de areia dessa praia não é fácil identificar registros decorrentes dessa intervenção.

Mesmo assim, foram constatados dois tipos de alterações na praia que provavelmente são devidas à retirada de areia da praia. Na Figura 5 observa-se a presença de um degrau não erosivo no contato entre a pós-praia e o gramado (jardim público). O outro fato é ocorrência de morfologia anormal da pós-praia, com declividades muito negativas na porção central dos perfis 818 e 819: -6° no perfil 818 (Figura 5) e -10° no perfil 819 ($11,5^\circ$ na parte superior da pós-praia, -10° na porção central e 14° na porção inferior da pós-praia, próxima à linha de deixa de tempestade e ao limite da berma). No restante da praia não foram encontradas declividades negativas na pós-praia. Como se trata de uma zona que não sofre

processos eólicos, mas somente processos costeiros, após uma retirada de areia de grande volume a recuperação da morfologia original poderia ser bastante lenta.

Figura 5. Detalhe da pós-praia do perfil 818 (montante do córrego com enrocamento), mostrando o degrau entre o gramado e a pós-praia, e o perfil da pós-praia com declividade negativa (-6°) anômala na porção central.



2.1. Características Morfodinâmicas e Transporte Costeiro Longitudinal

A Praia do Saco da Capela não foi monitorada em trabalhos prévios da autora e também não existem outros trabalhos disponíveis na literatura. Assim, os dados obtidos aqui não permitem estabelecer comparações.

A Praia do Saco da Capela é formada por areias predominantemente grossas, moderadamente e pobremente selecionadas (Tabela 1), sendo que apenas no perfil 811 foram encontradas areias médias e moderadamente selecionadas, e no perfil 821 areias muito grossas e moderadamente selecionadas. Em geral, a praia apresenta larguras estreitas e perfis com declividade acentuada na porção emersa e muito baixa declividade no perfil submerso, sem a presença de barras longitudinais. Há apenas uma fraca quebra de ondas na face praial. Todas essas características são típicas de morfodinâmica mista (perfil emerso do tipo reflexivo de baixa energia e perfil submerso dissipativo de baixa energia), como as demais praias no interior do Canal de São Sebastião (Souza & Suguio, 1996; Souza, 1997).

Os resultados obtidos pela aplicação do Método de Souza (Souza, 1997, 2007a) (Tabela 1) mostram que a Praia do Saco da Capela apresenta circulação costeira complexa, com várias e pequenas células de deriva litorânea com rumos norte e sul (Figura 2), embora predomine/resulte o transporte para norte. Este, aliás, é também o sentido do fluxo principal que atua no lado insular do Canal de São Sebastião (Furtado, 1978). Além desse fluxo, a circulação costeira deve ser também influenciada pelas fracas ondas geradas por ventos locais ou pela difração de ondas de mar aberto ao redor da Ilha de São Sebastião, que adentram o canal pelas bocas sul e norte. Não podem ser desconsideradas também as ondas geradas pelas embarcações de todos os tamanhos que circulam no canal, em grande fluxo.

Tabela 1. Características morfológicas e texturais dos perfis praias, matriz de comparação (Método de Souza) e indicadores de erosão costeira (para legenda dos indicadores de erosão costeira consultar Tabela 2 mais adiante).

Perfil Praia	Diâmetro Médio (Phi)		Desvio Padrão (Phi)		Curtose (Phi)		Inclinação (Graus)		Largura (Metros)		Resultado	Processos	Indicadores de Erosão Costeira
811	1.18	(+)	0.76	(+)	1.33	(+)	6	(-)	8,4	(-)	(+)	D	I, II, VII, VIII, X
812	0.68	(-/-)	1.24	(-/-)	0.90	(-/-)	5	(+/+)	16,3	(+/+)	(-/-)	E	II, X, XI
813	0.70	(+/-)	1.04	(+/-)	1	(+/-)	7,5	(-/-)	16,2	(-/+)	(+/-)	T	II
814	0.82	(+/+)	0.94	(+/+)	1.30	(+/+)	6,8	(+/+)	14,7	(-/+)	(+/+)	D	II
815	0.37	(-/-)	1.14	(-/-)	0.93	(-/-)	7,5	(-/-)	14,4	(-/-)	(-/-)	E	II
816	0.92	(+/+)	0.83	(+/-)	1.15	(+/+)	6	(+/+)	16,8	(+/+)	(+/+)	D	II
817	0.03	(-/-)	0.82	(+/-)	0.92	(-/+)	8	(-/-)	12	(-/-)	(-/-)	E	II
818	0.34	(+/+)	0.77	(+/+)	0.86	(-/+)	2,5	(+/+)	15,4	(+/-)	(+/+)	D	II, VIII
819	0.05	(-)	0.76	(-)	0.85	(-)	9	(-)	18	(+)	(-)	E	II, VIII, XI
Pier													
820	0.07	(+)	0.83	(+)	0.88	(+)	7,5	(+)	18,2	(+)	(+)	D	II
821	-0,08	(-/-)	0.96	(-/+)	0.80	(-/-)	9	(-/+)	20	(-/+)	(-/+)	T	II
822	0.36	(+/+)	1.33	(-/-)	0.86	(+/-)	11,5	(-/-)	18,4	(-/+)	(-/-)	E	II, X, XI
823	0.10	(-)	1.30	(+)	0.88	(+)	7	(+)	3,7	(-)	(+)	D	I, II, VII, VIII, X

Os resultados obtidos pelo Método de Souza puderam ser validados por vários indicadores de transporte costeiro observados na praia.

As variações de largura da Praia do Saco da Capela (Figuras 2, 3A e 3B), que aumenta progressivamente das suas extremidades para a porção central da praia, sugerem a existência de convergências de correntes de deriva litorânea (deposição predominante) nesse local. Neste sentido, a forte assimetria da praia observada nos lados do píer, bem maior no lado sul (perfil 820) e menor no norte (perfil 819), confirma a interrupção da corrente de deriva litorânea de rumo N (sempre predominante), resultando na formação de duas células menores para N, uma com sotamar no perfil 820 e outra com barlamar no perfil 819.

A migração lateral de desembocaduras de drenagens fluviais e pluviais conforme a atuação de correntes de deriva litorânea (estas sendo mais intensas que os fluxos de drenagem continental), também é excelente indicador de transporte. Nos setores B e C da praia foi possível identificar vários córregos e drenagens pluviais ora migrando para S (Figura 4), ora para N (Figura 6).

Figura 6. Exemplo de migração de desembocadura fluvial para N (perfil 819).

Essa “guerra” entre correntes de deriva litorânea de sentidos opostos também pode ser verificada no campo, por exemplo, entre os perfis 814 e 815, onde o córrego desemboca quase que perpendicularmente à linha de costa, mas com ligeira migração para norte.



Plumas de sedimento em suspensão indicando transportes para norte são observadas principalmente nos setores A e D em todos os produtos espectrais analisados (Figuras 2 e 7). Da mesma forma, no contato entre os setores C e D parece haver um giro dessas plumas para sul. Aliás, esse comportamento se reflete até nos barcos ancorados (em geral pela popa) no Saco da Capela (Figura 2), cujas proas ficam em relativa deriva e se orientando para norte no setor A, para oeste no setor B (influência da “guerra” entre correntes N e S), e para sul no setor C. Essas derivas dos barcos também puderam ser observadas no campo.



Figura 7. Fotografias aéreas da Praia do Saco da Capela: à esquerda em 1962 (escala original 1:25.000) e à direita em 2001 (escala original 1:35.000). Notar as plumas de sedimentos suspensão transportadas para norte em ambas, e que a faixa de areia existente no setor D em 1962 desapareceu em 2001.

2.2. Indicadores de Erosão Costeira e Causas Prováveis

Os indicadores de erosão costeira encontrados na Praia do Saco da Capela estão indicados na Tabela 1 e referidos na Tabela 2. Alguns exemplos podem ser vistos na Figura 8.

Tabela 2. Indicadores de erosão costeira em São Paulo (Souza, 1997, 2007b; Souza & Suguio, 2003; Souza *et al.*, 2005).

I	Pós-praia muito estreita ou inexistente devido à inundação pelas preamares de sizígia (praias urbanizadas ou não).
II	Retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, com franca diminuição da largura da praia, em toda a sua extensão ou mais acentuadamente em determinados locais dela (praias urbanizadas ou não).
III	Erosão progressiva de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, sem o desenvolvimento de falésias (praias urbanizadas ou não).
IV	Intensa erosão de rochas sedimentares mesozóicas e sedimentos paleogênicos (Formação Barreiras), de arenitos de praia holocênicos e de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, provocando o desenvolvimento de falésias com alturas de até dezenas de metros (praias urbanizadas ou não).
V	Destruição de faixas frontais de vegetação de restinga ou de manguezal, presença de raízes e troncos em posição de vida soterrados na praia, devido à erosão e/ou ao soterramento causado pela retrogradação/migração da linha de costa sobre o continente.
VI	Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia, depósitos marinhos holocênicos e pleistocênicos, ou embasamento sobre o estrâncio e/ou a face litorânea atuais, devido à remoção das areias praias por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo (praias urbanizadas ou não).
VII	Freqüente exposição de “terraços ou falésias artificiais”, apresentando pacotes de espessura até métrica, formados por camadas sucessivas de aterros erodidos soterradas por camadas de areias praias/dunares (contato entre a praia e a área urbanizada).
VIII	Destruição de estruturas artificiais construídas sobre os depósitos marinhos ou eólicos holocênicos, a pós-praia, o estrâncio, as faces praias e litorânea e/ou a zona de surfe.
IX	Retomada erosiva de antigas plataformas de abrasão marinha, elevadas de +2 a +6 m, formadas sobre rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano a mesozóico, rochas sedimentares mesozóicas, sedimentos paleogênicos (Formação Barreiras) ou arenitos praias pleistocênicos, em épocas em que o nível do mar encontrava-se acima do atual, durante o Holoceno e o final do Pleistoceno (praias urbanizadas ou não).
X	Presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia, em associação com outras evidências erosivas (praias urbanizadas ou não).
XI	Desenvolvimento de embaixamentos formados pela presença de correntes de retorno concentradas e de zona de barlar ou centros de divergência de células de deriva litorânea localizados em local(s) mais ou menos fixo(s) da linha de costa.

O indicador II, comum a todos os perfis, pode ser constatado através da simples comparação entre a situação atual da Praia do Saco da Capela e a fotografia aérea de 1962 (Figuras 2 e 7). Em 1962 essa praia apresentava um arco praiial mais contínuo e com extensão e largura bem maiores do que apresenta hoje. Todo o segmento praiial localizado no setor D, que em 1962 constituía uma faixa de areia contínua até o atracadouro de navios de cruzeiro, hoje desapareceu totalmente. Da mesma forma, no extremo sul da praia, junto à Ponta do Paqueá, havia também uma faixa de areia contínua contornando essa ponta e se interligando com a Praia de Santa Tereza em 1962, mas que hoje quase desapareceu (Figura 8A).

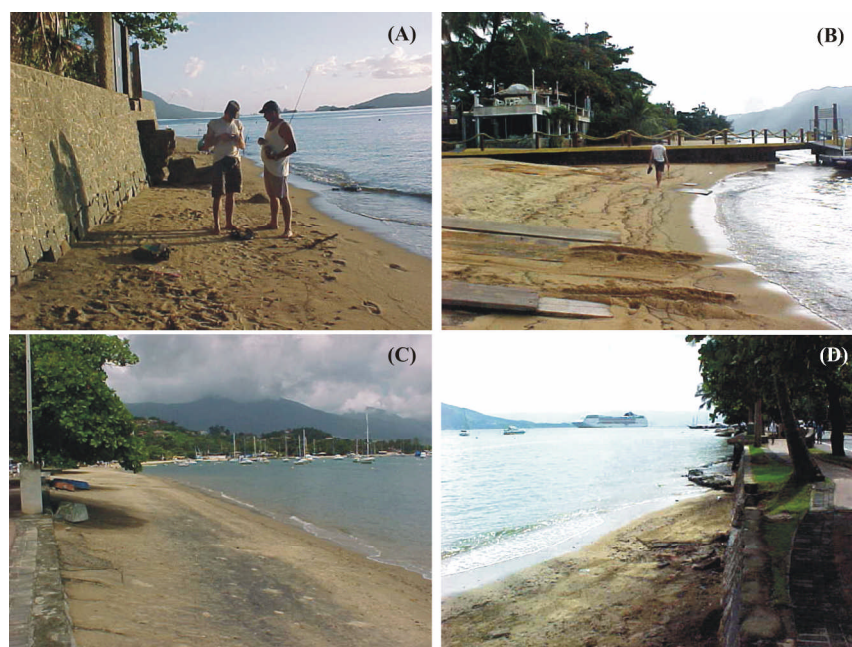


Figura 8. Indicadores de erosão costeira de nº I, VIII, X e XI (vide Tabela 2) e principais intervenções antrópicas na Praia do Saco da Capela. (A) – perfil 823 (limite sul da praia); (B) – perfil 819; (C) – perfil 812; (D) – perfil 811 (limite norte da praia).

Dentre os 6 tipos de indicadores de erosão costeira observados na Praia do Saco da Capela, entre 1 e 3 indicadores ocorrem em 84,6% da praia e 5 indicadores em 15,4% (note-se bem que o setor D não foi contabilizado). Assim, a classificação de risco à erosão costeira (Souza; 2001; Souza & Suguio, 2003) dessa praia é de Risco Médio.

As principais causas desse risco estão nas diversas intervenções antrópicas efetuadas nessa praia e até mesmo em praias vizinhas. A maioria das praias da Ilhabela apresenta as mesmas intervenções antrópicas observadas no Saco da Capela e muitas delas estão sob Riscos Alto e Muito Alto. Além dessas causas antrópicas, fenômenos naturais como a elevação do nível do mar e a dinâmica de circulação costeira são importantes e também

afetam essas praias (Souza, 1997, 2001, 2007b; Souza & Suguio, 1996, 2003; Souza *et al.*, 2005).

2.3. Intervenções Antrópicas na Linha de Costa e Prováveis Impactos

Como verificado, as intervenções antrópicas observadas ao longo da Praia do Saco da Capela incluem: (a) implantação de estruturas rígidas transversais à linha de costa, como o píer do Pindá Iate Clube, o atracadouro de navios de cruzeiro (Figuras 2 e 4) e um enrocamento bilateral no córrego próximo ao Pindá Iate Clube (Figuras 3B e 4); (b) construção de aterros sobre a pós-praia e o estirâncio (Figura 8); (c) construção de muros e anteparos de pedra sobre a pós-praia e o estirâncio (Figura 8); (d) construção de quiosques sobre a pós-praia (Figura 3A e 3B); (e) retirada de areia da praia (Figuras 5 e 6).

Sobre os impactos que essas intervenções geram, a vasta literatura disponível (e.g. Bird & Koike, 1981) indica que: (a) estruturas rígidas transversais e paralelas à linha de costa alteram o ângulo formado entre a linha de costa e as ondas que arrebatam na praia e, conseqüentemente, alteram a dinâmica de circulação costeira, interrompendo as células de deriva litorânea e formando células menores; (b) muros e anteparos impedem a fixação de areia na praia e também alteram o ângulo das ondas; (c) a supressão de zonas da praia ocasiona erosão dessa praia e de praias vizinhas; (d) todos esses impactos modificam o balanço sedimentar da praia e geram processos erosivos nela e/ou em praias vizinhas; (e) a retirada de areia da praia também gera erosão costeira, pois promove um desequilíbrio e torna negativo o balanço sedimentar da praia e até de praias vizinhas, uma vez que parte do estoque de sedimentos é removido do sistema. Em praias de morfodinâmica como a do Saco da Capela, o maior estoque de areias está exatamente em sua pós-praia, já que não possui barras de deriva litorânea submersas.

3. Conclusões

A Praia do Saco da Capela se encontra bastante antropizada, tendo sido encontradas várias intervenções antrópicas (píers, enrocamentos, muros/muretas, aterros, anteparos em pedra) que podem ser até mais problemáticas do que uma atividade de retirada de areia de praia, desde que esta não seja uma ação permanente ou freqüente.

A retirada de areia da Praia do Saco da Capela foi efetuada justamente em um local já comprometido por impactos negativos decorrentes da implantação de estruturas transversais (píer e enrocamento) e paralelas (aterros, muros e anteparos) à linha de costa.

Além disso, é uma área com circulação costeira complexa e com pelo menos duas zonas de barlamar (erosão natural) de células de deriva litorânea (perfis 817 e 819). Portanto, mesmo que fosse permitida legalmente a retirada de areia de praia, certamente esse não seria o melhor local para fazê-lo, pois é uma área com predomínio de processos erosivos.

A classe de risco obtida para essa praia é de Risco Médio. Entretanto, chama à atenção a diminuição da largura e da extensão dessa praia nos últimos 46 anos, incluindo o desaparecimento de cerca de 1/3 da mesma (setor D). Para praias nessa categoria de risco é importante estabelecer medidas que visem à melhoria do estado da mesma, ou pelo menos que impeçam a piora em seu estado. Note-se bem que mesmo que não ocorram outras intervenções antrópicas, essa praia certamente aumentará seu grau de risco em função da atual elevação do nível do mar, com projeções futuras alarmantes. Note-se bem que, se o setor D fosse contabilizado na classificação de risco, o grau seria de Risco Alto.

A Prefeitura Municipal não poderia expedir licença para a retirada de areia da praia. Em vários de seus instrumentos legais (ex. Plano Diretor Municipal, Lei Orgânica do Município) é ressaltada a importância ambiental das praias, que inclusive são consideradas patrimônio municipal e áreas de preservação ambiental e de total restrição à ocupação.

4. Referências Bibliográficas

- Bird, E.C.F. & Koike, K. (eds.) (1981) Coastal Dynamics and Scientific Sites. Komazawa University, 219 p.
- Furtado, V.V. (1978) Contribuição ao Estudo da Sedimentação Atual no Canal de São Sebastião, Estado de São Paulo. Instituto de Geociências-USP. Tese de Doutorado, v. I e II.
- Souza, C.R. de G. (1997) As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. São Paulo. Instituto de Geociências-USP. Tese de Doutorado, v. I e II.
- 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*. Porto Alegre, 28(2): 459-474.
- Souza, C.R. de G. (2007a) Determination of net shore-drift cells based on textural and morphological gradations along foreshore of sandy beaches. *Journal of Coastal Research*, SI 50. Gold Coast: 620-625.
- Souza, C.R. de G. (2007b) Atualização do mapa de risco à erosão costeira para o Estado de São Paulo. In: XI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA, Belém (PA). Anais...CD-Rom.
- Souza, C.R. de G. & Suguio, K. (2003) The coastal erosion risk zoning and the State of São Paulo Plan for Coastal Management. *Journal of Coastal Research*, SI 35. Itajaí: 530-547.
- Souza, C.R. de G.; Souza Filho, P.W.M.; Esteves, S.L.; Vital, H.; Dillenburg, S.R.; Patchineelam, S.M. & Addad, J.E. (2005) Praias Arenosas e Erosão Costeira. In: C.R. de G. Souza *et al.* (eds.). Quaternário do Brasil. Holos Editora, Ribeirão Preto: 130-152.