Journal of Integrated Coastal Zone Management
Revista de Gestão Costeira Integrada

http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-591_BLins-de-Barros.pdf | DOI: 10.5894/rgci591

Lins-de-Barros *et al*. (2016) - Adaptações e percepção da população a eventos de ressaca do marno litoral de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management / Revista de Gestão Costeira Integrada*, 16(2):147-161.
DOI: 10.5894/rgci591 Supporting Information

Supporting Information I

Questionário Aplicado

DATA:

LOCAL:

1) O senhor/a mora na praia de Maricá ou sua propriedade é de veraneio?

Veraneio: De onde senhor/a é e com que freqüência vem para Maricá? Quando comprou este terreno / casa?

Permanente: O senhor/a nasceu em Maricá? Caso contrário de onde veio e quando?

2) Diga 3 motivos principais que levou o senhor/a a comprar esta casa / terreno na praia de Maricá?

3) Para o senhor/a qual é o maior problema da praia de Maricá?

4) Desde que o senhor/a conhece a praia de Maricá, qual a principal mudança percebida?

5) O Senhor/a acha que a largura da praia mudou desde que conhece para Maricá até hoje?

6) Como era antes?

7) Para o senhor/a, qual é a causa desta mudança?

8) O Senhor/a já presenciou alguma forte ressaca em Maricá?

Quantas vezes? Quando?

9) Ao longo da praia as construções foram danificadas? Onde foi pior?

10) Seu quiosque / casa ou rua em frente foram danificados? SIM NÃO

Quando ocorreu e o que foi danificado?

11) Após os danos houve desvalorização das casas e terrenos? Quanto desvalorizou? E atualmente ainda está desvalorizado?

12) O senhor/a já realizou alguma obra de recuperação dos danos ou de proteção no caso de (nova) ressaca?

O que foi feito e qual foi o custou?

13) Na sua opinião as obras realizadas solucionarão o problema? Por que?

14) O senhor/a acha que este problema relacionado às ressacas das praias vai tornar a acontecer no futuro? Por quê?

15) Caso aconteça o senhor/a acha que a sua casa / quiosque será alagado ou danificado? Por que?

16) O senhor/a considera que sua casa / terreno / quiosque está em risco?

17) Para o senhor/a quais são as causas deste problema?

18) O que o senhor/a acha que deve ser feito para solucionar o problema?

19) O senhor/a pretende vender sua casa / terreno?

Supporting Information II

Contextualização histórica

O perigo causado pelo mar, o poder destrutivo das ondas, a dinâmica e a irregularidade da linha de costa eram aspectos discutidos em relatos, livros e obras desde o início do período moderno. Entre os séculos XV e XVIII a interpretação dos relatos da Criação e do dilúvio estava no centro do debate suscitado pelas grandes teorias da Terra (Capel, 1985; Corbin, 1989). Todos situavam a catástrofe do dilúvio no centro de suas cosmologias. A irregularidade da linha de costa, com seus cabos e promontórios rochosos, era interpretada como uma ruína, vestígio de um cataclismo, apresentando um aspecto caótico e incompreensível. Predomina o temor do mar e a repugnância em permanecer em suas praias. Pensadores como William Whiston, Burnet e Woodward concordavam que os oceanos, a irregularidade da linha de costa, as areias litorâneas e a disposição incompreensível dos recifes eram vestígios do dilúvio (Corbin, 1989). No entanto, outras percepções sobre o mundo natural eram defendidas por alguns sábios religiosos e poetas que exaltavam o prazer de se estar próximo ao mar. A chamada teologia natural propõe um sentido ao espetáculo da natureza e percebia o mundo exterior como uma representação divina. Para esta última corrente de pensamento as praias e dunas não eram entendidas como resultado de processos costeiros, mas como elementos de uma arquitetura, edificada após o dilúvio.

Porém, é somente a partir de 1750 que os relatos de admiração pelas belezas da natureza, pelo espetáculo das ondas e pela grandeza do mar tornam-se numerosos. No período entre 1750 e 1840 surge o desejo coletivo das praias, diretamente associado à influência que os médicos exerceram neste período através da difusão de novos conteúdos simbólicos em relação às áreas litorâneas.

Na segunda metade do século XVIII a área litorânea não representa apenas este lugar valorizado pela medicina para os banhos terapêuticos; volta a representar também importante palco para os estudos que buscam compreender o passado da terra e as origens da vida (Corbin, 1986). Volta a ser debatida a questão em torno do dilúvio e a origem das formas observadas na costa. Observações da linha de costa realizadas ao longo do século XVIII por diversos naturalistas demonstravam, no entanto, que o mar estava recuando levantando a hipótese de secagem progressiva, ao contrário da ideia do dilúvio. A dificuldade de relacionarem os fenômenos observados com o texto bíblico leva à formulação de novas teorias.

No século XIX a engenharia ganhou papel central na questão em torno da configuração da linha de costa. A força das ondas e o poder devastador das tempestades eram vistos como um empecilho para a ocupação das zonas costeiras. Nos Estados Unidos surge um grande debate, que existe até hoje, entre geólogos e engenheiros costeiros a respeito da defesa da linha de costa. Tal debate, segundo Carter (1988) apresentava como foco central a maneira como os problemas costeiros eram tratados pelos engenheiros os quais, na visão dos geólogos, ignoravam as condições ambientais em favor da construção de estruturas grandes e caras. A visão da engenharia defendia a capacidade do homem em conter o poder destrutivo do mar através das chamadas obras costeiras "duras" ou rígidas, isto é, espigões, quebra-mares, enrocamentos. Já os geólogos acreditavam que a tecnologia nem sempre teria sucesso e defendiam medidas menos intervencionistas e obras mais "leves", como a introdução de vegetação e o aumento artificial do estoque de areia na praia.

A tentativa em solucionar a erosão costeira deu início aos primeiros programas de gerenciamento costeiro do mundo, iniciados em meados do século XX nos EUA. No entanto, até fins da década de 1960, a erosão costeira era abordada como um problema pontual e específico, interessando ao gerenciamento estudos que propusessem soluções para evitar os danos e prejuízos aos empreendimentos localizados na orla.

Até meados do século XX encarava-se o problema como uma batalha entre o Homem e o mar – para vencê-la o Homem precisava controlar o mar e fixar a costa. Ainda predominava a visão de que a melhor solução era a elaboração de obras de engenharia tais como muros, enrocamentos, diques, molhes entre outras (Ricketts, 1986; Komar, 1976). Atualmente esta visão vem sendo substituída por alternativas que incluem obras "leves" e flexíveis, como a alimentação artificial de praias e dunas artificiais, a re-vegetação, o recuo da urbanização, entre outras. Esta mudança vem acompanhada por nova percepção da relação entre Homem e o mar:

> *"A erosão costeira é agora vista como parte de uma estrutura complexa do gerenciamento no qual muitas vezes as atividades do homem devem ser controladas e reguladas para permitir os caprichos do sistema natural costeiro."* (Ricketts, 1986 p. 219).

Ricketts (1986) afirma que um modelo para o gerenciamento da erosão costeira deve considerar todas as possíveis estratégias alternativas, dando preferência a medidas como zoneamento do uso e obras leves. Desta forma, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de se integrar planejamento urbano e gestão costeira. Clark (1996) destaca que um dos componentes-chave da gestão costeira integrada é o recuo das construções com a criação de uma zona

ou faixa onde fica proibida a ocupação. No entanto, a busca pela melhor solução está longe de ser um consenso, permanecendo forte debate sobre a eficácia das obras de engenharia.

No Brasil, de modo geral, existe a tendência de se priorizar as obras "duras" para solucionar problemas de erosão costeira ou apenas para proteger a orla urbanizada dos eventos de ressaca. Contraditoriamente, a principal causa de erosão costeira no Brasil, conforme aponta Muehe (2006) é a intervenção do Homem nos processos costeiros com destaque para obras costeiras que provocam interferências no balanço sedimentar praial e a construção de edificações dentro da faixa de resposta dinâmica da praia às tempestades. Uma exceção é esta tendência foi a realização do engordamento artificial, uma obra considerada "leve", da famosa praia de Copacabana (Rio de Janeiro) na década de 1960, intervenção esta considerada até hoje como um sucesso. Em 2002 é criado no Brasil o Projeto Orla pelo Ministério do Meio Ambiente no âmbito do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, por meio de sua Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA) e da Secretaria do Patrimônio da União (SPU/MP). Seguindo os debates internacionais comentados acima sobre a importância da criação de zoneamentos com recuo das ocupações, o Projeto Orla apresenta pela primeira vez no Brasil uma proposta de definição de faixas de proteção das praias. A metodologia para definição do limite terrestre da faixa de proteção foi sugerida por Muehe (2001) e teve como base a previsão de retrogradação do litoral considerando aspectos geomorfológicos do litoral brasileiro. É proposta para todo o Brasil uma faixa de 50 metros a partir do final da praia ou das dunas frontais em áreas urbanizadas e 200 metros em áreas ainda não urbanizadas. Muehe (2001) aponta ainda a necessidade de se estender esta faixa em caso de evidências atuais de erosão costeira com taxas elevadas. Esta proposta foi adotada legalmente pelo Decreto 5300 / 04 para a definição da faixa terrestre da orla conforme estabelecido pelo Artigo 23 (Brasil, 2004). Nota-se, porém, que, apesar de ter seguido as orientações apresentadas por Muehe (2001), os limites propostos no Decreto não se referem a uma faixa de proteção, mas sim ao conceito de orla adotado como área de abrangência da gestão. Tal delimitação, portanto, não estabelece nenhuma restrição de uso ou ocupação à priori.

Nesta breve revisão histórica, nota-se que a maneira do Homem encarar o problema da erosão costeira passa por uma gradual transformação desde o século XIX até os dias atuais. Partindo-se deste contexto histórico, o presente artigo pretende revelar como a população que vivencia no município de Maricá elevada exposição à ressacas do mar percebe o risco, os danos sofridos e a melhor maneira em lidar com o problema. Questiona-se se a visão que a população e o poder público local possuem está mais voltada para soluções "duras" e de controle da força destrutiva do mar ou se predomina a ideia de obras "leves" e recuo da ocupação.

Referências

Capel, H. (1985) - *La física sagrada: creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfologia española, siglos XVII-XVIII.* 223p. Ediciones del Serbal, Barcelona, Espanha ISBN: 8476280068.

Clark J.R. (1996). - *Coastal Zone Management Handbook.* 693p. Ed. CRC Press, New York, U.S.A. ISBN: 1-56670-092-2

Corbin, A. (1989) - *O território do Vazio. A praia e o imaginário ocidental.* Tradução Paulo Neves. 385 p., Ed. Companhia das Letras, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 2-08-081218-1

Komar, P. (1976*) - Beach Process and Sedimentation.* 428p. Prentice-Hall, INC. Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A., ISBN 13: 9780130725950

Muehe, D. (2006) - Apresentação. *In:* Muehe, D. (org.), *Erosão e Progradação no Litoral Brasileiro,* Brasília: MMA ISBN:85-7738-028-9

Muehe, D. (2001) - Critérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia,* 2(1):35-44. Porto Alegre, Brasil. Disponível em: http://www.ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS_RBG_Ano_2001/Revista2_Artigo03_2001.pdf

Ricketts, P. J. (1986) - National policy and management responses to the hazard of coastal erosion in Britain and the United States. *Applied Geography*, 6:197-221. Elsevier,New Yourk, USA DOI:10.1016/0143-6228(86)90002-0

Legislação:

Decreto-Lei nº5300 de 8 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima.

Supporting Information III

Considerações sobre a evolução geológica do litoral de Maricá

A primeira teoria sobre a evolução geológica da linha de costa do litoral do estado do Rio de Janeiro foi exposta por Alberto Ribeiro Lamego na década de 1940 com a publicação do livro Ciclo Evolutivo das Lagunas Fluminenses (1945). O autor defende que a faixa litorânea de Maricá teria tido origem na Pedra do Elefante até a soldagem final em Ponta Negra. Na década de 1980 com o avanço dos estudos sobre a evolução os cordões arenosos no estado do Rio de Janeiro diversas evidências começaram a contestar a teoria de Lamego. Conforme destacam Muehe & Correa (1989), são observados dois cordões litorâneos bem individualizados em quase todo o trecho entre Maricá e Cabo Frio, revelando que a evolução deste litoral foi muito mais complexa do que presumia Lamego. Os autores levantam a hipótese de que a evolução se deu por migração junto com a elevação do nível do mar, atingindo uma nova posição de equilíbrio. Ireland (1989), através de estudos e datações de diatomáceas nas lagunas do Padre, em Maricá, e Itaipu, Niterói, reforça a ideia de que a formação dos cordões litorâneos e das lagunas à retaguarda ocorreu por migração no sentido transversal, como conseqüência das variações do nível do mar.

Atualmente existe consenso de que o cordão litorâneo mais interiorizado data do pleistoceno estando sua formação associada à penúltima transgressão marinha ocorrida no sudeste brasileiro à aproximadamente 120.000 anos A.P. (Martin & Suguio, 1989; Muehe, 1994). Já o cordão litorâneo frontal data do holoceno, associado por sua vez, à última transgressão marinha ocorrida há aproximadamente 3.500 anos A.P.

Referências

Ireland, S. (1989) The Holocene Sedimentary History of the Coastal Lagoons of Rio de Janeiro State, Brazil. *In:* Michael Tooley & Ian Shennan (org.), *Sea-Level Changes.* pp.25-66, Institute of Britsh Geographers (Special Publications Series).

Lamego, A.R. (1945) - *Ciclo Evolutivo das Lagunas Fluminenses.* 48p. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de geologia e Mineralogia, Brasil.

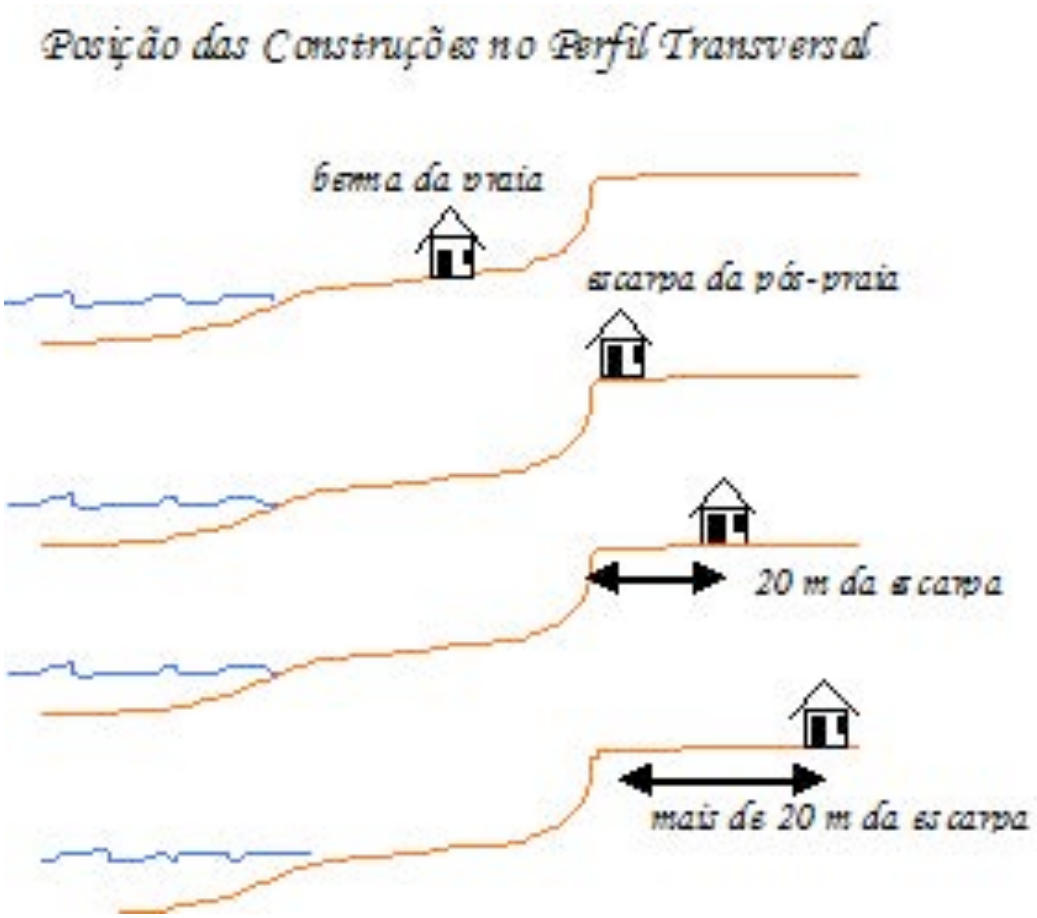
Martin L, Suguio K (1989) - Excursion route along the Brazilian coast between Santos (State of São Paulo) and Campos (State of Rio de Janeiro). International symposium on global changes in South America during the Quaternary. São Paulo, 8-12 May 1989

Muehe, D. (1994) - Geomorfologia Costeira. *In:* GUERRA, A.T. E BAPTISTA, S. (Org), *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos, pp*.253-308, São Paulo: Bertrand Brasil, 1994..ISBN: 85-286-0326-1

Muehe D, Corrêa CHT (1989) - Dinâmica de praia e transporte de sedimentos ao longo da restinga da Massambaba. *Revista Brasileira de Geociências* 10(3):387-392. São Paulo, Brasil. ISSN: 0375-7536

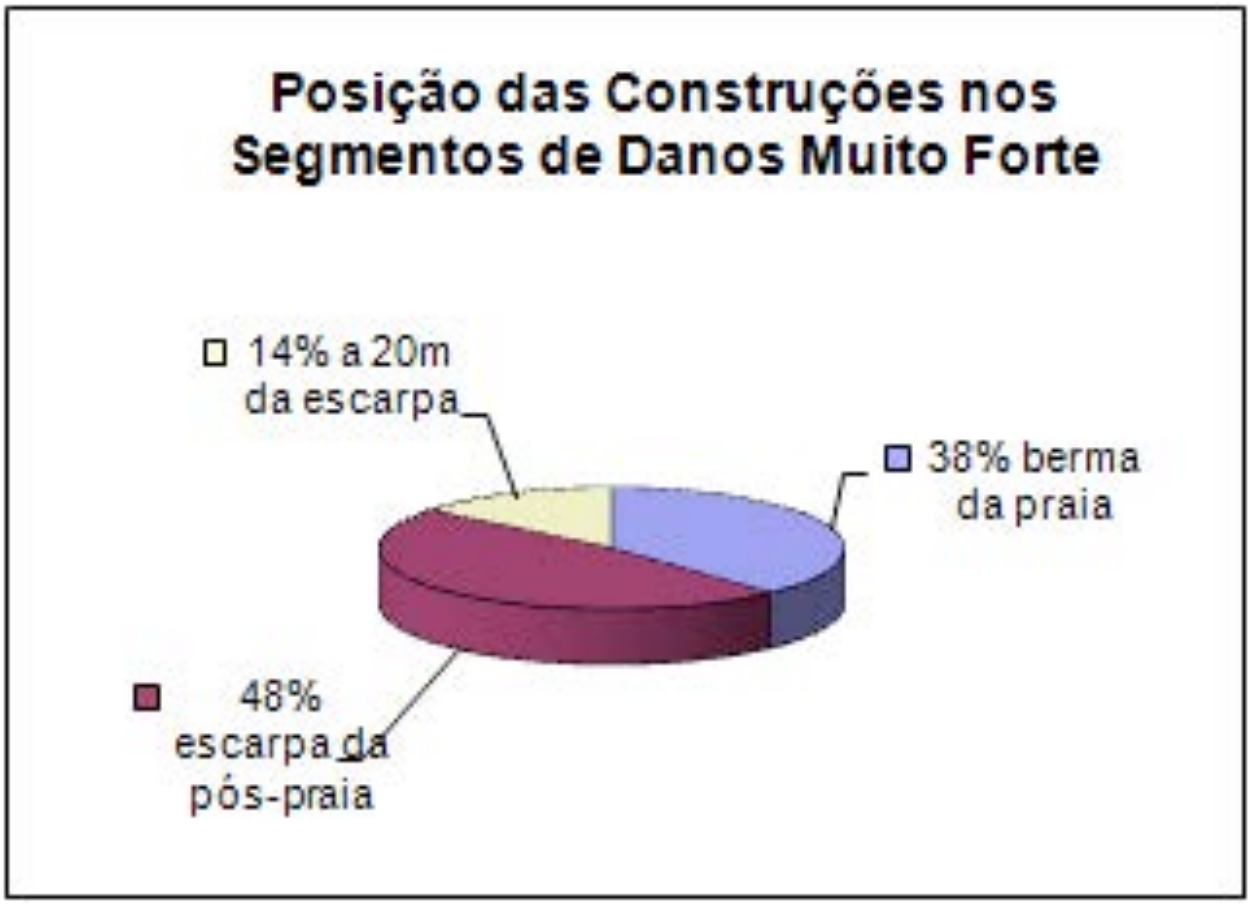
Supporting Information IV

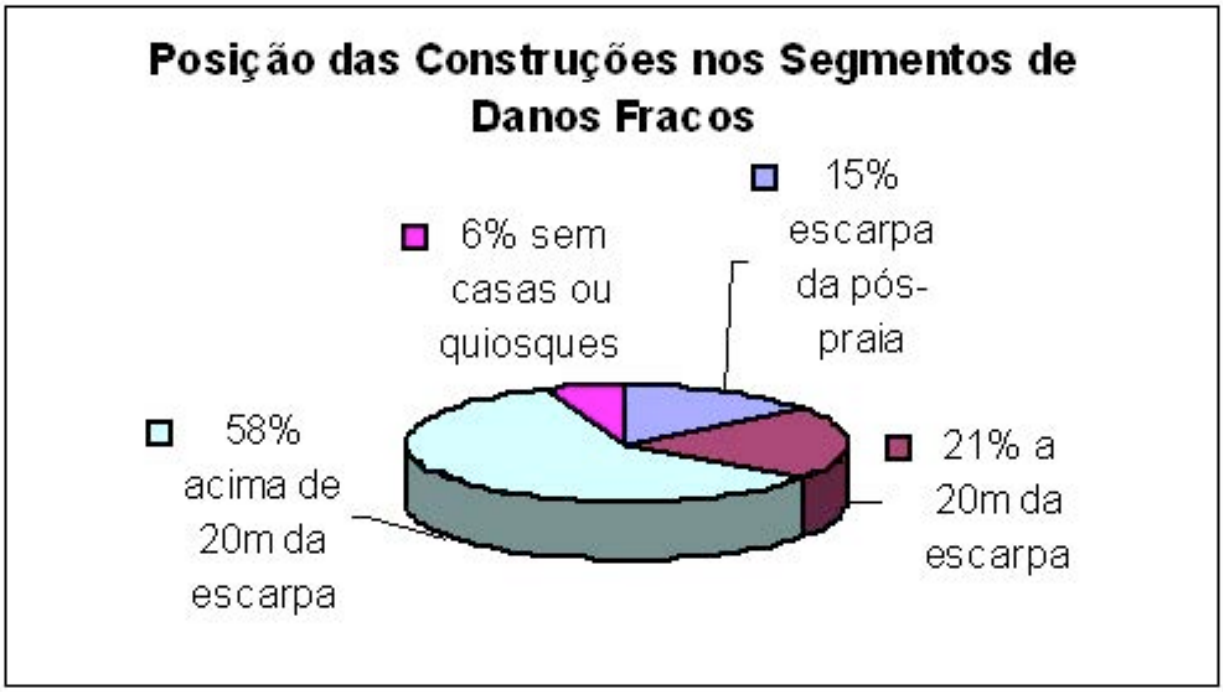
Posição das construções em relação ao perfil da praia segundo Lins-de-Barros, 2005a



Supporting Information V

Posição das casas nos segmentos com diferentes graus de danos segundo Lins-de-Barros, 2005a





Supporting Information VI

Relação entre o grau de danos sofridos e a presença de cobertura vegetal

Danos e Cobertura Vegetal nos segmentos com construções até 20 metros do topo da escarpa do pós-praia		
Danos / Cobertura vegetal	***Com Vegetação***	***Sem Vegetação***
Fraco a Moderado	61%	22%
Forte a Muito Forte	39%	78%

Supporting Information VII

Relação entre o grau de danos sofridos e a presença de cobertura vegetal

Ano			**2003**		
Atividade / nº de entrevistados por praia	**Itaipuaçu**	**Francês**	**Barra de Maricá**	**Guaratiba / Corderinho**	**Ponta Negra**
morador	2	2	5	4	
proprietário de casa de veraneio	1			2	
caseiro	1			1	
funcionário de quiosques, bares, outros	1	2	2	1	1
Ano			**2015**		
Atividade / nº de entrevistados por praia	**Itaipuaçu**	**Francês**	**Barra de Maricá**	**Guaratiba / Corderinho**	**Ponta Negra**
morador	3	3	2	5	2
proprietário de casa de veraneio			1	0	2
caseiro			0	0	0
funcionário de quiosques, bares, outros			1	1	3

Supporting Information VII

Obras de recuperação e obras de proteção

Praia de Guaratiba: muro de concreto com anéis de manilha

Praia da Barra de Maricá: muro de tijolos

Praia de Guaratiba: contenção feita de bambus

Praia de Cordeirinho: conteção de pneus

Praia da Barra de Maricá: aterro de areia