

Causas Naturais da Erosão Costeira

Dra. Celia Regina de Gouveia Souza
Instituto Geológico/SMA e Programa de
Pós-Graduação em Geografia Física - FFLCH/USP
celia@sp.gov.br



CAUSAS NATURAIS DA EROSÃO COSTEIRA				CAUSAS ANTRÓPICAS DA EROSÃO COSTEIRA	
1	Dinâmica de circulação costeira (centros de divergência de células de deriva litorânea - efeito “foco estável”)	7	Fenômenos climáticos-meteorológicos anômalos (ciclones extratropicais; “El Niño”) e inversões da deriva litorânea (mudanças climáticas)	14	Urbanização da orla (destruição de dunas; impermeabilização de terraços marinhos; ocupação da pós-praia)
2	Morfodinâmica praial (mobilidade/suscetibilidade à erosão: intermediária > reflexivas > dissipativas)	8	Elevações do nível relativo do mar de curto período (tempestades e marés meteorológicas; efeitos esteáricos)	15	Implantação de estruturas rígidas ou flexíveis, paralelas ou transversais
3	Aporte de sedimentos naturalmente ineficiente (continente, praia e fundo marinho adjacente)	9	Efeitos atuais da elevação do nível relativo do mar durante o último século (30 cm)	16	Armadilhas de sedimentos associadas à implantação de estruturas artificiais
4	Presença de irregularidades na linha de costa (promontórios rochosos e cabos; ilhas; rios – “molhe hidráulico”)	10	Efeitos secundários da elevação de nível do mar de longo período - Regra de Bruun	17	Retirada de areia de praia (mineração e/ou limpeza pública)
5	Presença de amplas zonas de transporte ou trânsito de sedimentos (by-pass)	11	Evolução quaternária das planícies costeiras (balanço sedimentar de longo prazo negativo e circulação costeira)	18	Extração de areias fluviais e dragagens em canais de maré e na plataforma continental
6	Armadilhas de sedimentos (desembocaduras lagunares e fluviais – migração, barras; ilhas, parcéis; arenitos de praia e recifes; baías)	12	Balanço sedimentar atual negativo por processos naturais individuais ou combinados	19	Conversão de terrenos naturais em urbanizados (mudanças na drenagem e no aporte sedimentar)
		13	Fatores tectônicos	20	Balanço sedimentar negativo por intervenções antrópicas

Indicadores de Erosão Costeira



Indicadores de erosão costeira (baseado em Souza, 1997, 2001b; Souza & Suguio, 2002)

INDICADORES DE EROSÃO COSTEIRA	
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 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
VI	Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia ou terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, sobre o estirâncio e/ou a face litorânea atuais, devido à remoção das areias praias por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo (praias urbanizadas ou não)



I, II



I, II, IV, V, VI



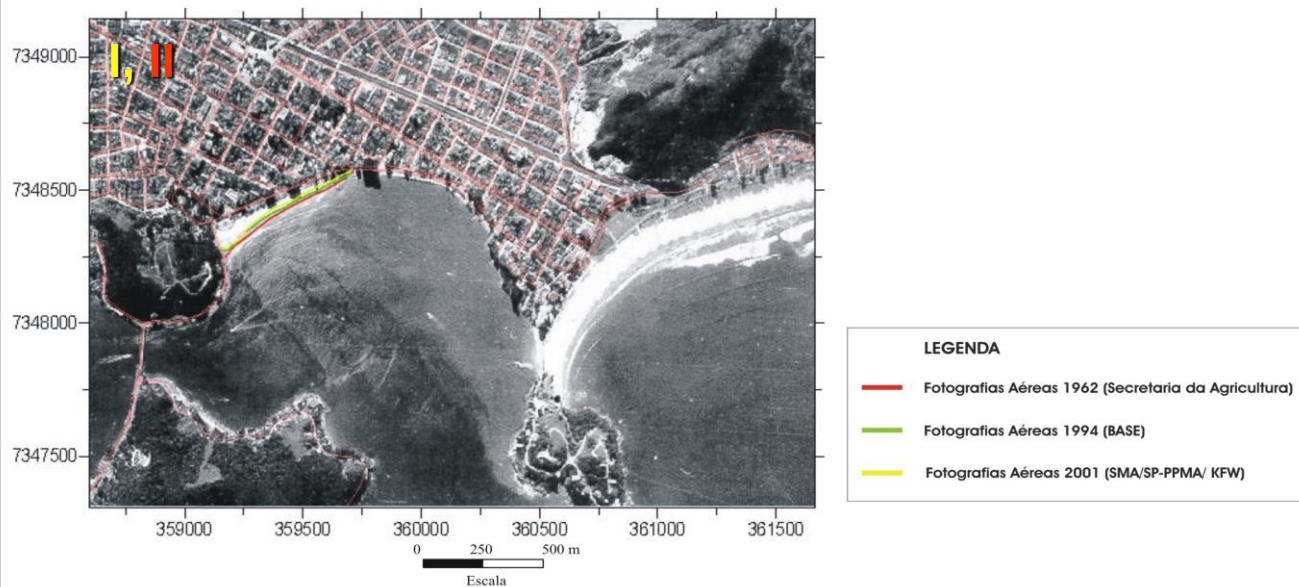
I, II, III



I, II, III, V, VI



MUDANÇA DA POSIÇÃO DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO GONZAGUINHA



Indicadores de erosão costeira (baseado em Souza, 1997, 2001b; Souza & Suguio, 2002)

INDICADORES DE EROÇÃO COSTEIRA	
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 estirâncio, a face 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 terciários (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



IX



IX



XI



VIII, XI



Conheça mais sobre o assunto...

- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2002. Informações Básicas para o Planejamento Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. CPLA/SMA-São Paulo, São Paulo. 84p.
- Souza C.R. de G. 1997. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências-USP. 2 volumes.
- 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. 1996. 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. 2003. The coastal erosion risk zoning and the State of São Paulo Plan for Coastal Management. Journal of Coastal Research, Special Issue 35, p. 530-547.
- Souza, C.R. de G.; Souza Filho, P.W.M.; Esteves, Sl.; Vital, H.; Dillenburg, S.R.; Patchineelam, S.M. & Addad, J.E. 2005. Praias Arenosas e Erosão Costeira. In: Souza et al. (eds.). Quaternário do Brasil. Holos Editora, p. 130- 152.
- Souza, C.R. de G. 2007. Atualização do Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), XI, Belém (PA). CD-ROM.

- SOUZA, C.R. de G. 2009. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, Journal of Integrated Coastal Management, 9(1): 17-37. (ISSN: 1646-8872) (<http://www.aprh.pt/rgci/revista9f1.html>).
- SOUZA, C.R. de G. 2009. Erosão Costeira. In: Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir. TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J. & AMARAL, R. (Orgs). Instituto Geológico, São Paulo. p. 71-84. ISBN: 9788587235091. (<http://www.igeologico.sp.gov.br>).
- SOUZA, C.R. de G. 2009. A Erosão nas Praias do Estado São Paulo: Causas, Consequências, Indicadores de Monitoramento e Risco. In: Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de um Ano de Conhecimento Acumulado. Vera L. R. Bononi; Nelson A. Santos Júnior (Org.). Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica /SMA. p. 48-69.(ISBN 978-85-7523-025-1).
- SOUZA, C.R. de G. & LUNA, G.C. 2009. Taxas de retrogradação e balanço sedimentar em praias sob risco muito alto de erosão no município de Ubatuba (Litoral Norte de São Paulo). Quaternary and Environmental Geosciences. 1(1): 25-41.(ISSN:2176-6142) (<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/abequa/issue/view/814>).



- SOUZA, C.R. de G. & LUNA, G.C. 2010. Variação da linha de costa e balanço sedimentar de longo período em praias sob risco muito alto de erosão no município de Caraguatatuba (Litoral Norte de São Paulo, Brasil). Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management, 10(2): 179-199. ISSN 1646-8872 (<http://www.aprh.pt/rgci/revista10f2.html>).
- SOUZA, C.R. de G. 2012. Praias arenosas oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): Síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. Revista do Departamento de Geografia-USP, n. 2012, Volume Especial 30 anos, p. 308-371. (ISSN 2236-2878). DOI:10.7154/RDG.2012.0112.0015 (<http://citrus.uspnet.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/view/394>).
- SOUZA, C.R. de G.; LUNA, G.C. & SOUZA, A.P. 2012. Causas da erosão na Ponta da Praia de Santos (São Paulo, Brasil) In: II Workshop Antropicosta Iberoamerica, Montevideo, Uruguay, 16/10/2012. Libro de Resúmenes / Livro de Resumos, p. 35.
- SOUZA, C.R. de G. 2015. Variabilidade morfológica e granulométrica e balanço sedimentar de uma praia em rotação praial. In: Quaternary and Environmental Geosciences. (ISSN:2176-6142) (<http://dx.doi.org/10.5380/abequa.v6i1.38573>).



- SOUZA, C.R. de G. SOUZA; M.L. GOUVEIA; A.P. SOUZA. 2016. Balanço sedimentar da Praia de Santos antes, durante e após as obras de dragagem de aprofundamento do canal do Porto de Santos (São Paulo, Brasil). In: VII Congresso Latinoamericano de Sedimentologia – XV Reunión Argentina de Sedimentologia, Santa Rosa, Argentina, 13-16/09/2016. Libro de Resúmenes. ISBN: 978-987-42-2083-7.
(<http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2013/201/VII%20CLS%20-%20XV%20RAS%20Libro%20de%20Res%C3%BAmenes.pdf?sequence=1>)
- SOUZA, C.R. de G.; SOUZA, A.P.; GOUVEIA, M.L. 2016. Identificação de processos sedimentares em praias por meio da variabilidade temporal de células de deriva litorânea. In: VII Congresso Latinoamericano de Sedimentologia, XV Reunión Argentina de Sedimentologia, Santa Rosa, Argentina, 13-16/09/2016. Libro de Resúmenes. ISBN: 978-987-42-2083-7.
(<http://redi.exactas.unlpam.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2013/201/VII%20CLS%20-%20XV%20RAS%20Libro%20de%20Res%C3%BAmenes.pdf?sequence=1>)
- MARENGO, J.A.; SCARANO, F.R.; KLEIN, A.F.; SOUZA, C.R.G.; CHOU, S.C. 2017. Impacto, Vulnerabilidade e Adaptação das Cidades Costeiras Brasileiras às Mudanças Climáticas. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: Marengo, J.A. & Scarano, F.R. (eds.). PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6.

