

## **GEOMORFOLOGIA COSTEIRA E RISCOS: DIFERENTES ABORDAGENS, CONTRIBUIÇÕES E APLICABILIDADES**

LINS-DE-BARROS, F. M.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Doutoranda ([flaviamb@br.inter.net](mailto:flaviamb@br.inter.net)); Laboratório de Geografia Marinha da UFRJ  
Cidade Universitária da Ilha do Fundão, IGEO / Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG. Cep:  
21941-590. Rio de Janeiro, RJ.

BULHOES, E.M.R.<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Mestrando ([eduardo\\_bulhoes@ufrj.br](mailto:eduardo_bulhoes@ufrj.br)); Laboratório de Geografia Marinha da UFRJ  
Cidade Universitária da Ilha do Fundão, IGEO / Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG. Cep:  
21941-590. Rio de Janeiro, RJ.

### **RESUMO**

Independente das diferentes definições adotadas, o termo risco está sempre associado à probabilidade de determinado perigo gerar danos à sociedade (GIDDENS, 1991; LINS-DE-BARROS, 2005; BULHOES, 2005). Na geomorfologia costeira o estudo de risco é geralmente associado ao perigo das ondas ou correntes e engloba questões como elevação do nível do mar, erosão, inundações e afogamentos. O presente trabalho tem como objetivo discutir as diferentes abordagens, contribuições e aplicabilidades da geomorfologia costeira para o estudo do risco, através da análise de três estudos de caso. Ressalta-se a necessidade de ultrapassar a abordagem catastrofista, buscando uma perspectiva mais complexa, que considere as diferentes escalas espaço-temporais dos fenômenos e integre as questões sociais e ambientais associadas. Foram escolhidos para discussão os seguintes estudos de caso: 1) erosão costeira no município de Maricá (LINS DE BARROS, 2005); 2) risco de afogamentos nas praias oceânicas da cidade do Rio de Janeiro (BULHÕES, 2005); 3) sensibilidade dos ambientes costeiros à derrames de óleo (ARAÚJO *et al.*, 2006). O primeiro destaca a importância de integrar os parâmetros geomorfológicos relacionados a vulnerabilidade potencial, como clima de ondas e evolução da linha de costa, aos parâmetros de instabilidade local, como a presença de dunas e a morfodinâmica, para obtenção de grau de vulnerabilidade física do litoral. A combinação deste último às características urbanas e dos danos definiu as áreas críticas e de risco potencial para planejamento. O segundo estudo utiliza parâmetros como espaçamento de correntes na zona de surfe, mobilidade do fundo marinho e clima de ondas para classificação da praia quanto às condições de mar perigosas aos banhistas. As condições oceanográficas encontradas associadas ao número de banhistas, faixa etária, gênero e procedência habitacional, resultará na identificação de diferentes níveis de segurança e risco. O terceiro estudo resultou na definição e mapeamento do índice de sensibilidade à derrames de óleo através da classificação dos ambientes costeiros quanto ao grau de exposição, permeabilidade e energia das ondas. A discussão destes três estudos revelou diferentes abordagens em relação à noção de risco e seus conceitos associados, às escalas espaço-temporal adotadas, e aos parâmetros geomorfológicos selecionados. Torna-se claro que a geomorfologia não se limita, como se costuma afirmar, à abordagem de catástrofes naturais em escala temporal instantânea. Ao contrário, diferentes perspectivas, metodologias e objetivos podem estar presentes, permitindo abordar tanto os riscos naturais como os sociais e tecnológicos e em escalas que vão desde o risco de rotina até o risco potencial.

Palavras-chave: estudos de riscos, erosão costeira, risco de afogamento.

### **INTRODUÇÃO**

A aplicabilidade dos estudos geográficos e / ou geomorfológicos visando a identificação de áreas sensíveis, vulneráveis ou instáveis para a formulação de

planejamentos urbano ou rural, vem sendo cada vez mais citada e aceita. Tratando-se especificamente da zona costeira, diversos autores consideram a classificação geomorfológica de uma determinada orla e a identificação de áreas de risco como importantes instrumentos para orientação de intervenções e determinação de áreas com diferentes demandas de manejo (CLARK, 1996; ESTEVES, 2003; KOMAR, 1976; MUEHE, 2001).

Independente das diferentes definições possíveis, o termo risco está sempre associado à probabilidade de determinado perigo gerar danos à sociedade, sejam estes materiais ou para a saúde e/ou vida humana (GIDDENS, 1991; LINS-DE-BARROS, 2005; BULHOES, 2005). Desta forma, o risco só existe na presença do homem visto que se refere sempre à exposição a determinado perigo de um aspecto valorizado pela sociedade.

Marandola e Hogan (2004) apontam para diferentes perspectivas do estudo do risco, que podem variar quanto ao nível de objetividade e subjetividade, à escala espaço-temporal adotada e ao método quantitativo ou qualitativo. Para os autores o campo da geomorfologia estaria associado à abordagem dos eventos e sistemas ambientais, isto é, voltado para a questão dos perigos naturais. Com enfoque semelhante Castro *et al.* (2005) enquadra as geociências na abordagem definida como estudo dos processos catastróficos e rápidos.

De forma geral, portanto, os estudos geomorfológicos tratam do chamado risco natural, estando relacionado a eventos como enchentes, movimentos de massa e erosão. Na geomorfologia costeira o estudo de risco é geralmente associado ao perigo do mar, das ondas ou das correntes e engloba questões como subida do nível do mar, erosão costeira, tempestades, inundações e afogamentos. Inúmeros trabalhos têm dado ênfase a estes problemas, e outros termos como perigo, sensibilidade, vulnerabilidade, suscetibilidade e instabilidade aparecem freqüentemente relacionados ao conceito de risco, embora a definição e os limites de cada um nem sempre apresentem-se com clareza.

No entanto, alguns estudos não se restringem a esta abordagem catastrófica dos riscos e buscam uma perspectiva mais integrada com as questões sociais, econômicas e ambientais. O próprio conceito de risco natural não trata exclusivamente de eventos catastróficos e rápidos, visto que são considerados processos com variadas relações entre magnitude e freqüência.

No presente trabalho procura-se apresentar uma discussão sobre estas diferentes abordagens e perspectivas do estudo de risco na geomorfologia costeira a partir de três estudos de caso no estado do Rio de Janeiro. Busca-se com isso revelar as contribuições da

geomorfologia costeira para esta temática, destacando, sobretudo, sua aplicabilidade no campo do gerenciamento costeiro.

## **METODOLOGIA**

A discussão sobre o estudo do risco na geomorfologia costeira proposta no presente trabalho baseia-se na análise de diferentes abordagens, metodologias e resultados de três estudos de caso com temáticas distintas realizados no estado do Rio de Janeiro. O primeiro trata da erosão costeira no município de Maricá; o segundo explora a temática dos afogamentos nas praias da cidade do Rio de Janeiro; e o terceiro é o estudo da sensibilidade dos ambientes costeiros à derrames de óleo. Tais estudos foram escolhidos para comparação visto que, por tratarem de diferentes processos, permitem observar como os parâmetros geomorfológicos são selecionados, qual a escala espaço-temporal privilegiada e os métodos adotados.

## **ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASO**

**Erosão costeira:** A maioria dos estudos voltados para a erosão costeira tem como foco central a elevação relativa do nível do mar, apresentando uma abordagem em escala regional e geológica. Porém, esta pode ser abordada também a partir de uma escala temporal de eventos ou até instantânea. Conforme Dal Cin e Simeoni (1994) qualquer episódio de erosão costeira deve ser considerado na avaliação da vulnerabilidade, seja este causado pela subida do nível do mar ou pela ação de tempestades.

No estudo de caso em análise, intitulado Risco e Vulnerabilidade à Erosão Costeira no Município de Maricá (LINS-DE-BARROS, 2005), o termo risco foi assumido como sendo a combinação entre o grau de vulnerabilidade física, que revela a fragilidade, resistência e suscetibilidade a eventos erosivos, e a distribuição espacial da ocupação urbana na orla. Buscando abranger diferentes escalas temporais e, portanto, diferentes processos erosivos, o conceito de vulnerabilidade é associado tanto a indicadores de erosão potencial (vulnerabilidade potencial) como àqueles relacionados à resistência e exposição do litoral a tempestades (instabilidade local), conforme mostra a tabela 1.

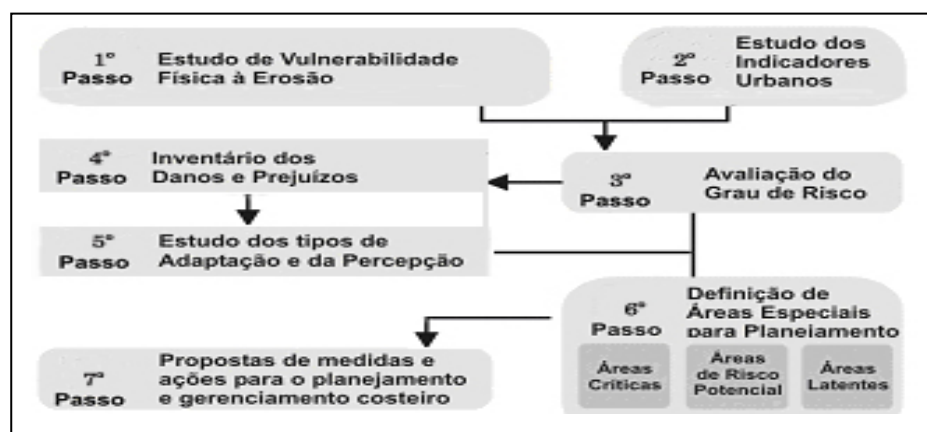
Tabela 1: Indicadores e variáveis de vulnerabilidade

<b>Vulnerabilidade Física</b>	
<b>Vulnerabilidade Potencial</b>	<b>Instabilidade Local</b>
Evolução da linha de costa	Resistência

Refração	Grau de exposição
Feições geomorfológicas	Resiliência

A análise do primeiro grupo de indicadores teve como objetivo apontar a tendência erosiva ou progradacional, compreender o padrão de energia das ondas ao longo do arco praial em uma situação extrema (através da refração), e revelar a fragilidade da feição costeira, constituída, no caso, por cordões litorâneos. No segundo grupo destaca-se o indicador de resistência obtido através de três variáveis: granulometria; presença ou não de dunas; e cobertura vegetal. O grau de exposição, associado à posição do litoral, à presença de barreiras naturais e à refração das ondas, constitui um importante elemento da análise, visto que revela a dimensão do perigo. Finalmente, a resiliência, isto é, a capacidade da praia se recuperar após um evento de tempestade, foi relacionada à variabilidade do perfil transversal praial e à sua morfodinâmica. Os indicadores de resistência e resiliência têm como objetivo comum prever a reação da praia durante a passagem de uma ressaca. Neste sentido, diversos autores sugerem a utilização de outros indicadores como a altura e esbeltez da onda e a configuração pré-ressaca (FUCCELLA E DOLAN, 1996); o número de bancos de areia (DAL CIN E SIMEONE, 1994); e a variabilidade e sazonalidade dos perfis de praia (BENAVENTE *et al.* 2002).

A combinação destes indicadores resultou na determinação qualitativa do grau de vulnerabilidade do litoral de Maricá. Segundo a proposta metodológica apresentada no estudo de caso, este procedimento constitui o primeiro passo para a definição de áreas críticas, de risco potencial e áreas latentes à erosão costeira (quadro 1).



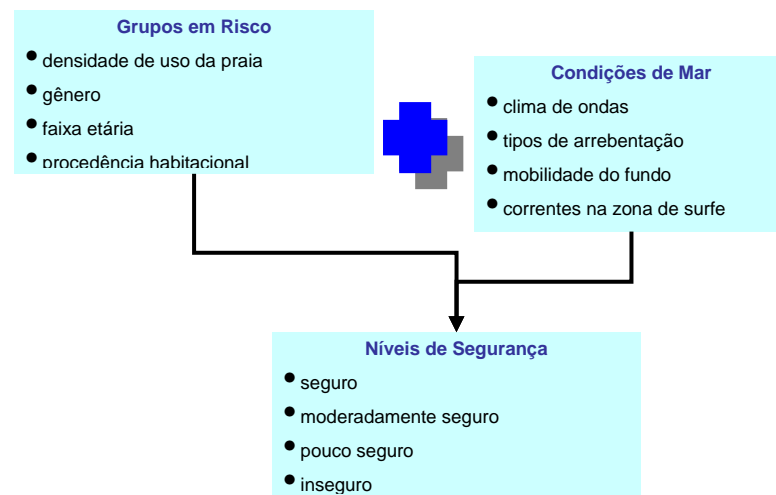
Quadro 1: Passos metodológicos para definição de áreas especiais para o planejamento em costas com erosão costeira. Fonte: Adaptado de Lins-de-Barros (2005b).

**Afogamentos:** Afogamentos são um sério problema de saúde pública. A definição mais atual do termo designa-o como o processo de experimentar parcial ou total impedimento das vias respiratórias por imersão ou submersão em líquido (Van BEEK *et al.*, 2005). Esta temática vem recebendo ultimamente especial atenção de estudos científicos (SHORT & HOGAN, 1994; SZPILMAN, 1997; SHORT, 1999; BRANCHE & STEWART, 2001; WHO, 2003; BIERENS, 2004; SLSA, 2005). Porém, estudos com enfoque nos aspectos específicos das praias e nas características comuns a estas que expõe os banhistas a riscos de saúde, são em número reduzido, principalmente no Brasil (HOEFEL & KLEIN, 1998; PEREIRA *et.al.*,2003; CARVALHO, 2003; BULHOES, 2005). Nestes, o enfoque é dado a partir da perspectiva da morfodinâmica de praias, isto é, o ajuste dinâmico da topografia móvel do leito praiial, que responde às oscilações hidrodinâmicas produzidas por ondas, marés, ventos e outros sistemas de circulação, que ao mesmo tempo irão influenciar a dinâmica destes mesmos processos, através de mecanismos de retroalimentação positiva e negativa (BULHOES, 2005).

A noção de risco aqui utilizada é a de **riscos de rotina**, ou seja, aqueles provenientes do comportamento humano diante de situações cotidianas perante determinados ambientes que podem oferecer perigos à integridade física, podendo levá-los até a morte. Neste caso, os perigos são promovidos substancialmente por características naturais do ambiente praiial, como a hidrodinâmica marinha e a variabilidade topográfica do fundo na porção próxima à praia. A preocupação final está focada nas ferramentas que dispomos para identificar estes perigos, visando medidas preventivas e aqui, também de acordo com toda a literatura específica de riscos e afogamentos citada, a prevenção aparece como mecanismo fundamental para minimizar os riscos do banho de mar (BULHOES, 2005).

O estudo de caso elaborado por Bulhoes (2005) identifica, através da análise de clima de ondas e sua propagação até a zona de surfe por mecanismos de refração e difração, assim como a morfodinâmica das praias - classificadas como intermediárias - a geração de condições perigosas aos banhistas em sete praias, monitoradas por salva-vidas, na cidade do Rio de Janeiro. Estes elementos perigosos são a formação de sistemas de correntes de retorno, os tipos de arrebentação das ondas e a variabilidade da topografia do fundo, na porção próxima às praias, visando medidas de prevenção a afogamentos, já que os resgates totalizam milhares por ano. São também identificados que condições de ondas semelhantes geram estágios de praias e perigos diferenciados em segmentos distintos e até mesmo ao longo de um mesmo arco praiial. Os elementos analíticos foram: distribuição de

energia de ondas, tensão de radiação próxima a praia, tipos de arrebentação, parametrização dos estágios morfodinâmicos (granulometria, características das ondas e geometria das praias), altura de ondas na arrebentação, identificação visual e espaçamento de correntes e variabilidade da topografia do fundo, numa perspectiva de condições médias de mar ao longo dos anos de 2004 e 2005. Obtém-se, por fim, um axioma que relaciona condições de mar e níveis de segurança aos banhistas, sobretudo no que diz respeito ao risco de afogamentos (quadro 2).



Quadro 2. Elementos qualificantes essenciais na avaliação de níveis de segurança de uma determinada praia

**Sensibilidade à derrames de óleo:** O crescimento atual da indústria do petróleo e gás no Brasil vem acompanhado da preocupação em prevenir e controlar acidentes, principalmente àqueles relacionados à vazamentos de óleo. Neste sentido merece destaque o projeto organizado pela Petrobrás, cujos resultados foram publicados recentemente (ARAÚJO *et. al.*, 2006). O principal objetivo deste foi fornecer subsídios à tomada de decisões imediatas e estratégias de controle adequadas a cada situação. Para tanto, os diferentes ambientes costeiros foram classificados e mapeados segundo fatores geomorfológicos, biológicos, sociais e operacionais, resultando em um índice de sensibilidade. Dentre os fatores geomorfológicos destaca-se a diferenciação dos ambientes em diferentes ecossistemas e feições como costões, praias, planícies de maré, terraços, escarpas, deltas e manguezais. Cada um destes é, por sua vez, classificado quanto a permeabilidade, o grau de exposição à energia das ondas e marés e a declividade da zona intermarés. A permeabilidade apresenta-se como um dos principais parâmetros, visto que determina a facilidade de retenção e penetração do óleo no substrato e o seu tempo de permanência neste. O grau de exposição, classificado de abrigado a exposto, revela, a partir da hidrodinâmica, a capacidade de dispersão do óleo. Desta forma, os ambientes

abrigados foram considerados mais sensíveis que os expostos. Finalmente, a declividade da zona intermarés, determina o alcance máximo do óleo em direção ao interior. Através destas considerações assume-se, por exemplo, que costões rochosos são menos sensíveis que planícies de maré ou manguezais, sendo este último o ecossistema mais sensível. Deve-se apontar ainda que um mesmo ecossistema pode apresentar índices variáveis. As praias, por exemplo, apresentam sensibilidade diferenciada de acordo com a sua granulometria, declividade e exposição.

O Projeto *Mapeamento da sensibilidade das praias do estado do Rio de Janeiro à derrame de óleo*, promovido pelo Ministério do Meio Ambiente e coordenado pelo prof. Dr. Dieter Muehe do Laboratório de Geografia Marinha da UFRJ adotou a metodologia descrita acima. Os mapeamentos, em fase de elaboração pela Empresa Oceansat-PEG, informarão os índices de sensibilidade das praias e ainda os recursos sociais e biológicos em risco.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Analisando os três estudos de caso descritos acima se nota, em primeiro lugar, que o conceito de risco vem acompanhado de outros conceitos-chave. Nas pesquisas de erosão costeira, o termo risco é geralmente associado aos conceitos de vulnerabilidade e perigo. Este último aparece novamente como conceito em destaque no estudo de afogamentos, desta vez associado às diferentes características naturais do ambiente praias e à noção de segurança e saúde públicas. Os estudos de risco à derrame de óleo utilizam como conceito central o termo sensibilidade, associando-o aos diferentes ecossistemas, às espécies biológicas sensíveis e aos recursos sociais em risco.

Uma segunda constatação é em relação à escala temporal e espacial abordada pelos estudos em cada uma das temáticas. Embora Lins-de-Barros (2005) tenha abordado diferentes escalas, a maioria dos estudos sobre erosão costeira limita-se à escala temporal de centenas a milhares de anos. Já as pesquisas sobre afogamento trabalham com a idéia do risco de rotina, isto é, com uma escala cotidiana e local. No caso da sensibilidade à derrames de óleo os estudos voltam-se para o risco potencial, não estando associado a uma determinada escala espaço-temporal, visto que depende da ocorrência de um vazamento accidental. Este tipo de risco é chamado na literatura de risco tecnológico, enquanto os dois primeiros estariam associados ao risco natural. Tais terminologias, no entanto, suscitam muitas discussões, visto que na maioria dos casos não é fácil determinar o fator

predominante, pois a situação de risco resulta da combinação de muitos aspectos, tanto naturais, como sociais e tecnológicos.

Os métodos de análise dos três estudos de caso têm em comum a classificação de diferentes indicadores geomorfológicos para obtenção de um índice, seja qualitativo ou quantitativo. No entanto, valoriza-se de maneira diferenciada os parâmetros da geomorfologia costeira. Tradicionalmente, na análise da erosão costeira os principais aspectos estudados são a evolução da linha de costa, o balanço sedimentar e o clima de ondas (BUSH *et al.*,1999; DAL CIN E SIMEONE, 1994). Já os trabalhos sobre afogamentos têm como parâmetro primordial o clima de ondas e a resposta morfodinâmica das praias (granulometria, características geométricas da praia-antepraia e hidrodinâmica marinha) e os perigos associados aos diferentes estágios praias. Finalmente, para definição do índice de sensibilidade valoriza-se, sobretudo a permeabilidade do substrato e exposição do ambiente à energia de ondas e marés.

Deve-se ressaltar também a importância, nos três estudos, de outros fatores, além dos geomorfológicos, para a classificação do risco. No estudo de erosão costeira, a avaliação de fatores urbanos, a identificação de danos e o estudo da adaptação e percepção da população são passos essenciais, como se observa no quadro 1. Para a identificação do risco de afogamentos, aspectos como o número de banhistas e informações acerca de gênero, faixa etária e procedência destes, são de fundamental importância. Da mesma maneira, considera-se na análise do risco a derrames de óleo os fatores socioeconômicos afetados em caso de acidente destacando, por exemplo, os prejuízos financeiros para os pescadores locais ou para a atividade turística.

A tabela a seguir sintetiza os resultados analisados acima, apontando os principais aspectos e tendências do estudo de risco em cada de caso discutido.

Tabela 2 - Síntese das abordagens do risco nos diferentes estudos de caso.

	<b>Conceitos</b>	<b>Escala Espaço-temporal</b>	<b>Parâmetros</b>	<b>Natureza do risco</b>
<b>Erosão Costeira</b>	vulnerabilidade e perigo	centenas a milhares de anos / regional	evolução da costa; clima de ondas; balanço sedimentar	Natural
<b>Afogamentos</b>	perigo	horas, dias / local	morfodinâmica; clima de ondas	Natural
<b>Derrames de óleo</b>	sensibilidade e fragilidade	acidental / local ou regional	permeabilidade; exposição	Tecnológico

## CONCLUSÃO



Diferentemente do que se costuma afirmar, embora grande parte dos estudos geomorfológicos sobre risco trate de catástrofes naturais na escala instantânea (horas, dias, meses e ano), a geomorfologia não se limita a esta determinada perspectiva. A análise dos três estudos de caso demonstrou o potencial que a geomorfologia costeira possui na análise de riscos, independente da escala espaço-temporal ou da natureza do processo. Diferentes parâmetros, metodologias e objetivos estão presentes permitindo abordar tanto os riscos naturais como os sociais e tecnológicos e em escalas que vão do risco de rotina até o risco potencial ou futuro. Por fim, torna-se clara a contribuição prática da geomorfologia costeira através da elaboração de cartas sínteses de risco, definição de áreas de manejo e de condições críticas, visando a orientação a planejamentos e gerenciamentos.

## **BIBLIOGRAFIA**

ARAÚJO, S.I.; SILVA, G.H.; MUEHE, D.; CARVALHO, M.; MENEZES, P.M.; ALCANTARA, A.V.; VARGAS, M.; TAKAHASHI, L.T. **Mapeamento de Sensibilidade à derrames de óleo em Ambientes Costeiros - ambientes costeiros, fluviais e estuarinos**. Petrobrás. Rio de Janeiro, 2006. 168p.

BENAVENTE, J.; DEL REY, L.; ANFUSO, G.; GARCIA, F.J.; REYES, J. L. **Utility of Morphodynamic Characterization in the Prediction of Beach Damage by Storms**. Journal of Coastal Research, SI v.36, ICS 2002 Proceedings, North Ireland, 2002. p. 56-64.

BIERENS, J. (Org.). **Handbook on Drowning: prevention, rescue and treatment**. Springer. Deutschland. 2002.

BRANCHE C.M., STEWART S. (Editors). **Lifeguard Effectiveness: A Report of the Working Group**. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Atlanta. 2001

BUSH, D. M.; NEAL, W.; YOUNG, R; PILKEY, O. **Utilization of Geoindicators for Rapid Assessment of Coastal-Hazard Risk and Mitigation**. Ocean and Coastal Management, v. 42. Ed. Elsevier, 1999. p. 647-670.

BULHOES, E.M.R. **How to draw a drowning? Condições Morfodinâmicas Associadas a Riscos aos Banhistas: Em Busca da Segurança nas Praias Oceânicas da Cidade do Rio de Janeiro**. Exame de Qualificação. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFRJ. Rio de Janeiro. 2005.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; PIRES DO RIO, G. A. **Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas**. Anuário do Instituto de Geociências UFRJ. Vol.28. 2005. p. 11-34.

- CLARK, J. **Coastal Zone Management Handbook**. Boca Raton: C.R.C. Lewis Publishers. 1996. 694p.
- DAL CIN, R.; SIMEONE, U. **A Model for Determining the Classification, Vulnerability and Risk in the Southern Coastal Zone of the Marche (Italy)**. Journal of Coastal Research, v. 10 (1). Florida, 1994. p. 18-29.
- ESTEVEZ, L. S. **Identificação de Áreas Prioritárias para Gerenciamento Costeiro no Rio Grande do Sul**. In: II CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA. Cd-Rom. Recife, 2003.
- GIDDENS, A. **As Conseqüências da Modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista. SP, 1991, 177p.
- HOEFEL, F and KLEIN, A. H. F. **Environmental and social decision factors of beach safety in the central northern coast of Santa Catarina, Brazil**. Facimar vol.2, 1998. p.155-166
- KOMAR, P. **Beach Process and Sedimentation**. Prentice-Hall, INC., New Jersey, 1976, 428 p.
- LINS-DE-BARROS, F. M. **Risco e Vulnerabilidade à Erosão Costeira no Município de Maricá, Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado). PPGG / UFRJ. Rio de Janeiro, 2005. 147f.
- LINS DE BARROS, F. M. **Erosão Costeira e Gerenciamento: estudo de caso do litoral de Maricá, Rio de Janeiro**. Anais do I Seminário - Maricá: Dinâmica Urbana e Ambiental. 17 a 19 de Novembro de 2005. Maricá, UERJ/FFP, 2005b (no prelo).
- MARANDOLA JR, E. e HOGAN, D. **O risco em perspectiva: tendências e abordagens**. Revista Geosul, Florianópolis. v. 19 (38), 2004. p.25-58.
- MUEHE, D. **Crítérios Morfodinâmicos para o Estabelecimento de limites da Orla Costeira para fins de Gerenciamento**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.2(1), 2001 p.35-44.
- PEREIRA, P S; CALLIARI, L J; LÉLIS, R J F; FIGUEIREDO, S A. **Riscos associados ao banho de mar e sua relação com a heterogeneidade morfodinâmica das praias do Rio Grande do Sul, Brasil: Projeto de Segurança nas Praias**. Anais do IX Congresso da ABEQUA - CD. 2003, Recife, Brasil.
- SLSA. **2005 National Surf Safety Report**. Surf Life Saving Australia, 2005.14pp.

SHORT, A D and HOGAN, C L. **Rip currents and beach hazards: their impact on public safety and implications for coastal management.** Journal of Coastal Research, SI n.12, 1994. p.197-209

SHORT, A. D. **Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics.** John Wiley & Sons Ltd. Baffins Lane, Chichester. 1999.

SZPILMAN, D. **Near-Drowning and Drowning Classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1.831 cases.** CHEST vol.112 (3) 1997.

Van BEECK, E.F.; BRANCHE; C.M.; SZPILMAN, D.; MODELL, J.H.; & BIERENS, J.J.L.M. **A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem.** Bulletin of the World Health Organization.v.83 (11). 2005.

WHO - World Health Organization. **Guidelines for safe recreational water environments, Vol. 1 Coastal and Fresh-waters.** Geneva. 2003