

INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE
SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO
PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.

**INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS
NO DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE
SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO
PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.**

Marinho, C.¹; Nicolodi, J.L.²;

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

*Email:*chayonn@hotmail.com; ²UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE -
FURG *Email:*joaoluiznicolodi@gmail.com;

RESUMO:

A metodologia oficial para determinar o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) não considera aspectos biológicos em sua composição, o que subestima a sensibilidade costeira. Neste trabalho foi desenvolvido um novo método de classificação da costa a derramamentos de óleo, o qual foi aplicado em praias do Parque Estadual de Itapuã. Assim, as praias do Tigre e das Pombas tiveram suas sensibilidades aumentadas devido à presença de uma espécie endêmica e outra dependente da costa, respectivamente.

PALAVRAS CHAVES:

ISL; aspectos biológicos; aspectos geomorfológicos

ABSTRACT:

The official methodology used to determine the Environmental Sensitivity to Oil (ESO) does not regard to biological aspects, therefore underestimating the real coastal sensibility. On this work, a new coastal classification method was developed considering aspects such as the presence of endemic or coastal dependent species, which was applied to beaches of the Itapuã State Park. The result show that two of the beaches would be more sensitive to oil than first predicted by the official method.

KEYWORDS:

ESO; biological aspects; geomorphological aspects

INTRODUÇÃO:

O aumento mundial do consumo de petróleo e seus derivados incentivaram a descoberta e exploração de novos campos petrolíferos, sendo os mesmos responsáveis pelo aumento da produção e transporte marítimo dos produtos, elevando também o risco de acidentes com óleo. Neste contexto enquadram-se os instrumentos de políticas públicas, desenvolvidos a fim de prevenir e minimizar os efeitos destes acidentes, como as Cartas de Sensibilidade Ambiental do Derramamento de Óleo (Cartas SAO). Estas fornecem

INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.

informações biológicas, socioeconômicas e geomorfológicas sobre os ecossistemas costeiros. A informação mais relevante deste instrumento é o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), definido a partir da declividade do litoral, tipo de substrato e ação hidrodinâmica de ondas e marés, segundo a metodologia oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Esse índice varia de 1 a 10 em uma escala crescente de sensibilidade, sendo 1 os ambientes menos sensíveis ao contato com o óleo e 10 os mais sensíveis. Os aspectos biológicos e socioeconômicos apresentam-se apenas de forma descritiva, em ícones. O conceito de sensibilidade utilizado para a caracterização da linha de costa não agrega informações biológicas. Tendo em vista essa problemática, Marinho (2012) propôs a integração de variáveis biológicas no Índice de Sensibilidade do Litoral. A partir da integração de letras que indicam a sensibilidade biológica (A= alta sensibilidade, B= moderada sensibilidade, C= baixa sensibilidade), a autora chegou a resultados que mostraram que praias de características semelhantes apresentam sensibilidades biológicas distintas, reforçando ainda mais a necessidade de integração e metodologia ineficiente. Dessa maneira, o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) específico que integre parâmetros geomorfológicos e biológicos na determinação da sensibilidade costeira e aplicá-lo na região do Parque Estadual de Itapuã.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

Para a **definição das variáveis biológicas** utilizou-se o método proposto por Ihaksi et al. (2011) considerando quatro perguntas básicas: os grupos de espécies são vulneráveis ao óleo? Possuem valor de conservação? Dependem do ambiente costeiro? Sua localização pode ser prevista? Também, considera-se que as espécies criticamente ameaçadas de extinção, ameaçadas de extinção e espécies endêmicas sempre serão incluídas na classificação de sensibilidade. Assim, um Índice Biológico de Sensibilidade (IB) pôde ser desenvolvido. As **variáveis geomorfológicas** foram baseadas no método proposto pelo MMA, sendo: tipo de substrato e exposição as forçantes ondas e marés. Esta última variável classifica os ambientes em 4 tipos: protegido, semi-protegido, semi-exposto, exposto. Assim, o tipo de substrato e a exposição as forçantes foram cruzados em uma matriz e pontuados, afim de se estabelecer um Índice Geomorfológico de Sensibilidade (IG). Tal método foi baseado no trabalho do Instituto Nacional de Pesquisas Ambientais da Dinamarca. Como fator de multiplicação no IG foi utilizada a variável declividade do litoral, sendo denominado de Fator de Área Atingida (FAA). Varia entre 1, 2, 3 sendo alta, média e baixa declividade, respectivamente. Para o **desenvolvimento do ISL** utilizou-se um método de valoração das variáveis, a Matriz de Comparação Pareada, proposta por Saaty (1996). O índice foi desenvolvido através da sobreposição de sensibilidade geomorfológica com sensibilidade biológica, resultando na sensibilidade ambiental de determinada região, semelhante ao processo realizado na Ilha de Noirmoutier na França por Fattal et al. (2010). Por fim, para o **mapeamento das praias da região** quatro praias lagunares do Parque Estadual de Itapuã foram mapeadas. Os segmentos foram comparados de acordo com a metodologia do MMA e a desenvolvida no presente trabalho. O mapeamento foi baseado no trabalho proposto por Fattal et al. (2010).

INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE
SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO
PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

Para a definição do Índice Geomorfológico de Sensibilidade (IG) a matriz foi pontuada contando com a experiência de trabalhos de campo e de profissionais ligados à área de mapeamento de sensibilidade costeira. Assim, o IG variou de 1 a 5 de acordo com a pontuação proposta na figura 1. Dessa maneira o IG pôde ser definido como $IG = IG \times FAA$. O Índice Biológico de Sensibilidade (IB) foi definido como $IB = Ev + nVc + Ec + Lp$, sendo Ev = espécie vulnerável, Vc = espécie com valor de conservação, sendo n = 1 espécie com valor de conservação, n = 2 espécie com valor de conservação + endêmica ou extinção e n = 3 espécie com valor de conservação + endêmica e extinção, Ec = espécie dependente da costa e Lp = localização prevista. Assim o IB varia de 1 a 6 de acordo com a presença ou ausência dessas variáveis. Dessa maneira, $ISL = (IG \times FAA) + IB$. O mapeamento da região do Parque Estadual de Itapuã incluiu quatro praias. A **Praia das Pombas**, com os dados de granulometria adquiridos a partir do método proposto por Suguio (1973), classificou essa praia em areia grossa. Também, foi classificada em ambiente semi-protégido e de alta declividade. Como pertence a uma Unidade de Conservação de Proteção Integral apresenta-se como uma área com valor de conservação. A **Praia da Pedreira** foi definida pelo mesmo método e, portanto, classificada em praia de areia média, semi-exposta e de alta declividade. Também possui valor de conservação por estar em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e foi identificada como área nidificação de tartarugas tigre-d'água, portanto, esse grupo de espécie depende da zona costeira para sobrevivência. A **Praia de Fora**, definida em praia de areia fina, exposta, média declividade, pertence a uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e, portanto, também possui valor de conservação. Por fim, a **Praia do Tigre**, de areia grossa, média declividade e semi-exposta, possui a presença da espécie endêmica *Ephedra tweediana*, a qual depende da costa e possui valor de conservação por pertencer a uma Unidade de Conservação de Proteção Integral. Uma síntese é apresentada na figura 2.

Figura 1

		EXPOSIÇÃO			
		Protegido	Semi-protégido	Semi-exposto	Exposto
SUBSTRATO	Rochoso	2	1	1	1
	Arenoso fino	3	2	1	1
	Arenoso médio	3	3	2	2
	Arenoso grosseiro	4	4	3	3
	Lamoso	5	5	4	3

Matriz para definição do Índice Geomorfológico de Sensibilidade preenchida

INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE
SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO
PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.

Figura 2

	Praia das Pombas	Praia da Pedreira	Praia de Fora	Praia do Tigre
Granulometria	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia grossa
Exposição	Semi-protegida	Semi-exposta	Exposta	Semi-exposta
Declividade	Alta declividade	Alta declividade	Média declividade	Média declividade
FAA	1	1	2	2
IG	$4 \times 1 = 4$	$2 \times 1 = 2$	$1 \times 2 = 2$	$3 \times 2 = 6$
IB	Valor de conservação 1	Valor de conservação + depende da costa 2	Valor de conservação 1	Valor de conservação + endêmica + depende da costa + localização prevista 4
ISL	$(4 \times 1) + 1 = 5$	$(2 \times 1) + 2 = 4$	$(1 \times 2) + 1 = 3$	$(3 \times 2) + 4 = 10$

Síntese do processo de classificação do ISL das praias de Itapuã.

CONSIDERAÇÕES

FINAIS:

Após o desenvolvimento do novo método de classificação da sensibilidade costeira, apresentado nesse trabalho, pôde-se observar que duas das quatro praias mapeadas tiveram seus índices aumentados de acordo com a presença de variável de importância biológica. A Praia das Pombas e Praia do Tigre, ISL 4 segundo a metodologia oficial do Ministério do Meio Ambiente, tiveram suas sensibilidades classificadas em ISL 5 e ISL 10, devido a presença de espécie que depende da costa e espécie endêmica, respectivamente. Dessa maneira, o presente trabalho contribuiu para visão integrada entre recursos não vivos (abióticos) e recursos vivos (bióticos) na classificação da sensibilidade costeira, já que caracterizar a linha de costa apenas de acordo com sua característica física pode subestimar a real sensibilidade.

AGRADECIMENTOS:

Agradeço ao Programa de Recursos Humanos da ANP, PRH-27: Estudos Ambientais em Áreas de Atuação da Indústria do Petróleo, ao Projeto de Mapeamento de Sensibilidade ao Óleo da Bacia de Pelotas – Cartas SAO_Bacia de Pelotas, ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica da Universidade Federal do Rio Grande e ao Laboratório de Oceanografia Geológica – LOG/FURG.

INTEGRAÇÃO DE PARÂMETROS GEOMORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS NO
DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PROPOSTA DE ÍNDICE DE
SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL): ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DO
PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ- RS.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

FATTAL, P.; MAANAN, M.; ROLLO, I.; ROBIN, M.; POTTIER, P. 2010. Coastal Vulnerability to Oil Spill Pollution: the case of Noirmoutier Island (France).

IHAKSI, T.; KOKKONEN, T.; HELLE, I.; JOLMA, A.; LECKLIN, T.; KUIKKA, S. 2011. Combining Conservation Value, Vulnerability and Effectiveness of Mitigation Actions in Spatial Conservation Decisions: An application to coastal oil spill combating.

MARINHO, C. 2012. Avaliação do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) no âmbito das Cartas SAO: Identificação de lacunas e proposição de variáveis biológicas em sua composição. Monografia de conclusão do curso de Oceanologia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

MMA. 2007. Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. 107 p.

NATIONAL ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE. 2004. Environmental Oil Spill Sensitivity Atlas for Greenland Coastal Zone.

SAATY, T. L. 1996. The analytic hierarch process. RWS Publications.

SUGUIO, 1973. Introdução a sedimentologia.