

Introdução

Riscos de poluição por óleo na zona costeira

- * Necessidade de planejamento das ações de resposta:
- * Evitar que o óleo atinja os ambientes costeiros ou para mitigar seus impactos



Introdução

Legislação

- * Lei nº 9.966/2000 > PEI
- * Decreto 4.871/2003 > PEIs agrupados em Planos de contingência locais e regionais

Introdução

Legislação

- * RESOLUÇÃO CONAMA 398, DE 11 DE JUNHO DE 2008
 - * Dispõe sobre o conteúdo mínimo do PEI
 - * portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares

Introdução

Legislação
PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

- * Conteúdo mínimo:
 - * Identificação da Instalação
 - * Cenários Acidentais
 - * Informações e procedimentos para resposta
 - * Encerramento das operações
 - * Mapas, Cartas Náuticas, plantas, fotografias, Mapas de Vulnerabilidade

Introdução

Legislação
PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

- * Comunicação:
 - * Responsáveis empresa
 - * Órgãos ambientais
 - * Defesa civil
 - * Prefeitura
 - * Bombeiro



Proteção e resgate da fauna

Definir procedimentos de limpeza

Definir quantidade de barreiras necessárias

Procedimentos de contenção

Prever risco de vazamento e volumes



Introdução

Instrumentos de gestão de derramamentos de óleo no mar

- * PEI
- * Carta SAO
- * Modelagem numérica de deriva de mancha de óleo
- * Mapa de vulnerabilidade ambiental ao óleo



ÍNDICE DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (ESA)	GRUPO DE EXPOSIÇÃO A ONDAS	FAIXA INTERMARES		SUBSTRATO			BIOTA	TIPO DE LITORAL	
		Inclinação	Largura	Tipo	Mobilidade	Percussão do oceano			
3	-	< 5°	Larga	Arena fina a média (0,06 a 1 mm)	Baixa	Semipermeável (< 10 cm)	Permite tráfego de veículos	Baixa densidade	Praias de arena fina ou média

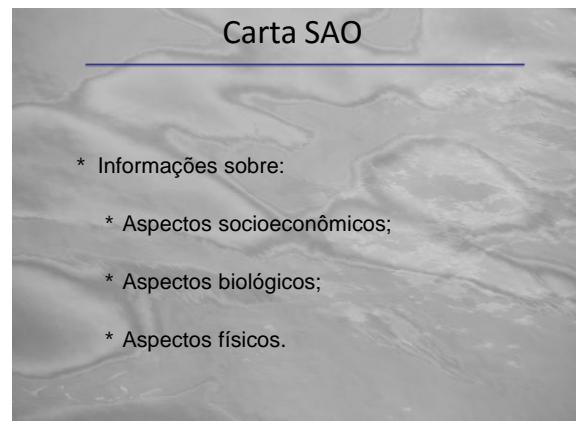
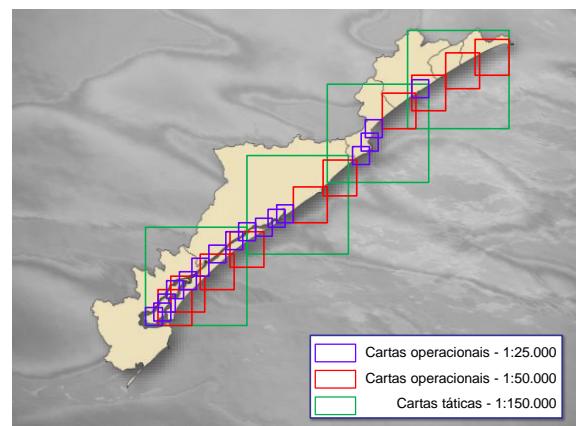


ÍNDICE DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL (ESA)	GRUPO DE EXPOSIÇÃO A ONDAS	FAIXA INTERMARES		SUBSTRATO			BIOTA	TIPO DE LITORAL
		Inclinação	Largura	Tipo	Mobilidade	Percussão do oceano		
10	Médio a baixo	< 10°	Variável	Arena fêmea	Baixa	Baixa permeabilidade	Muito baixa	Vegetação associada com alta diversidade



Carta SAO

- Estratégicas** – abrangência regional/ bacia marítima
- Táticas** – escala intermediária/ todo litoral da bacia
- Operacionais** – locais de alto risco ou alta sensibilidade



Carta SAO

*** Socioeconômicos:**

- * Uso humano
- * Ocupação
- * Áreas de pesca
- * Cultivo
- * Aqüicultura
- * Recreação
- * sítios arqueológicos
- * locais históricos
- * outros

Carta SAO

Padronização – Método MMA

Carta SAO

*** Biológicos**

- * Espécies presentes
- * Locais de nidificação
- * Alimentação
- * Reprodução

Carta SAO

Padronização – Método MMA

Cor	GRUPO
Amarelo	Mamíferos
Azul	Peixes
Verde	Invertebrados
Vermelho	Répteis e Anfíbios
Verde	Aves
Marrom	Algas e plantas aquáticas
Amarelo	Recifes
Azul	Plâncton

Carta SAO

- * Aspectos físicos dos ambientes - determina o índice de sensibilidade do litoral (ISL).
- * ISL - escala de 1 a 10, em ordem crescente de sensibilidade.

Carta SAO

Aspectos Físicos

EXPOSIÇÃO ÀS ONDAS



Carta SAO

Aspectos Físicos

GRANULOMETRIA

Carta SAO

Diferenças no comportamento do óleo, impactos biológicos e na gestão de emergência.

(Pereira e Calliari, 2005)

Carta SAO

Aspectos Físicos

MORFOLOGIA

Carta SAO

Aspectos Físicos

Rocha lisa
Rocha heterogênea
Matacões

a

b

c

Carta SAO

Carta SAO

Cor	ISL
#400040	1
#6A5ACD	2
#00FFFF	3
#ADD8E6	4
#008000	5
#FFDAB9	6
#FFFF00	7
#FF8C00	8
#FF0000	9
#DC143C	10

Praia dos Pescadores

entre Praia dos Sonhos e dos Pescadores

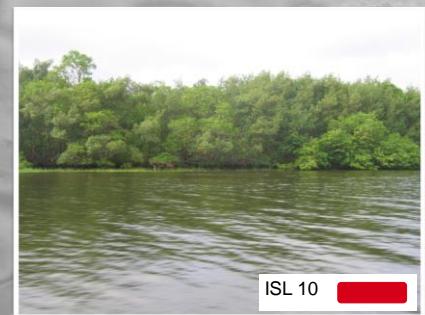
entre Praia dos Sonhos e Cibratel

Cibratel

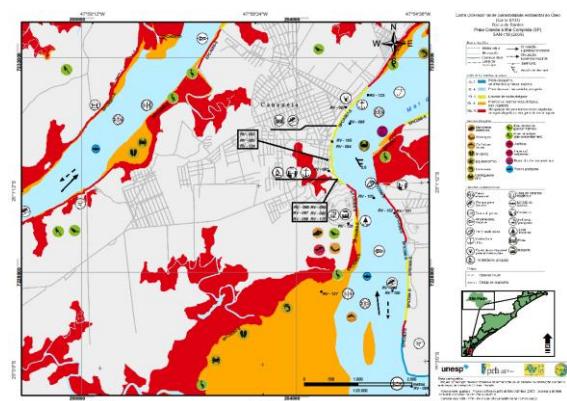
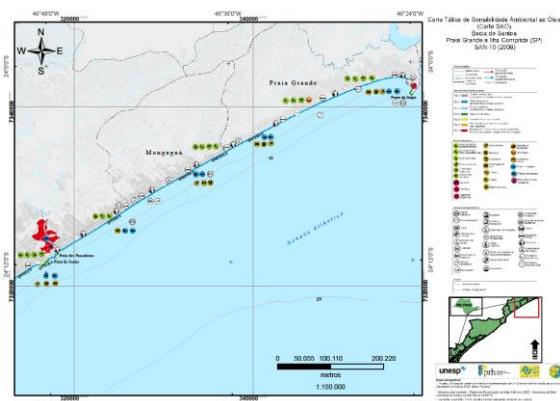
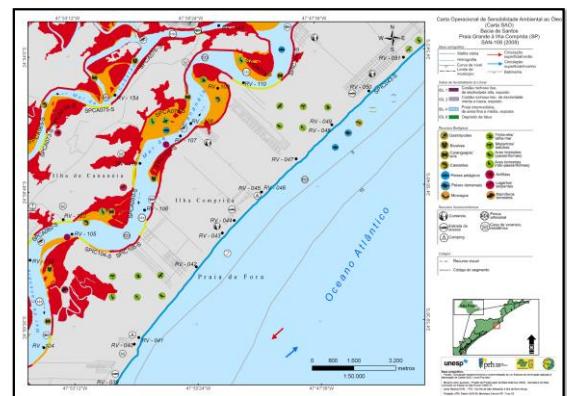
Carta SAO



Carta SAO



Cor	ISL	Código	Tipos de costa		
			R	G	B
[purple]	1	119 38 105	- costões rochosos lisos, alta declividade, expostos - falésias em encosta lisa, alta declividade, expostas - escarpas e taludes calcários lisos, expostos		
[purple]	2	174 153 191	- costões rochosos lisos, declividade média à baixa, expostos - terrços ou substratos declividade média, expostos		
[blue]	3	0 151 212	- praias dissipativas de areia média a fina, expostas - faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de vento - escarpas e taludes íngremes - campo de dunas expostas		
[light blue]	4	146 209 241	- praias de areia grossa - praias intermedias de areia fina a média, expostas - praias de areia finas a média, abrigadas		
[teal]	5	152 206 201	- praias medias de areia e ocoabito, ou concchas e fragmentos de corais - terraço ou plataforma de shaxão de superfície irregular ou recoberta de vegetação		
[green]	6	0 149 32	- recifes arenosos em fâncio - planícies arenosas - costa de detritos calcários - depósitos de talus - encurvamentos expostos		
[yellow]	7	214 186 0	- planícies de areia expostas		
[yellow]	8	225 232 0	- escarpa encosta de rocha lisa, abrigada - escarpa encosta de rocha alto liso, abrigada - escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados		
[orange]	9	248 163 0	- encurvamentos abrigados - planícies de areia com lâminas abrigadas - recifes arenosos servindo de suporte para colônias de corais		
[red]	10	214 0 24	- deltas e barras de rio vegetadas - terraços alagadiços, banhados, brejos, margeis de rios e lagos: - brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada		



ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DAS CARTAS SAO



Carta SAO



- * Primeira etapa para elaboração de Carta SAO
- * Levantar informações sobre aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos da área de estudo.

Carta SAO



- * Marcar pontos de início e fim de segmento com uso do GPS (WSC 84)
 - * Registrar em planilha as características de cada segmento.

*Medir declividade da praia com uso de declivímetro.

*Determinar granulometria do mesolitoral.

* Registrar em planilha específica

Carta SAO



Planilha de pontos e fotos

Planilha de pontos e fotos

Código do Segmento: Data: Hora:

Código do perfil:

Coordenada (WP) do perfil:

1	11	21	31	41	51	61	71
2	12	22	32	42	52	62	72
3	13	23	33	43	53	63	73
4	14	24	34	44	54	64	74
5	15	25	35	45	55	65	75
6	16	26	36	46	56	66	76
7	17	27	37	47	57	67	77
8	18	28	38	48	58	68	78
9	19	29	39	49	59	69	79
10	20	30	40	50	60	70	80

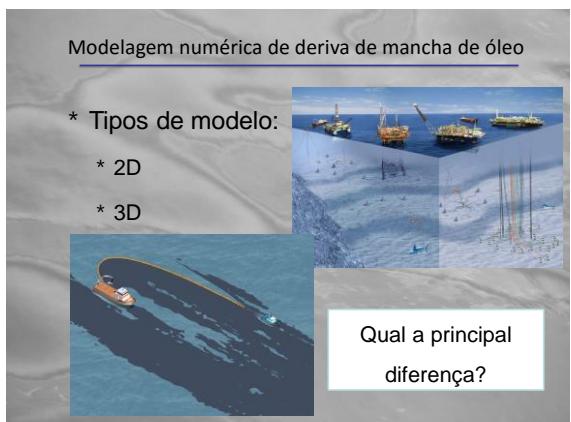
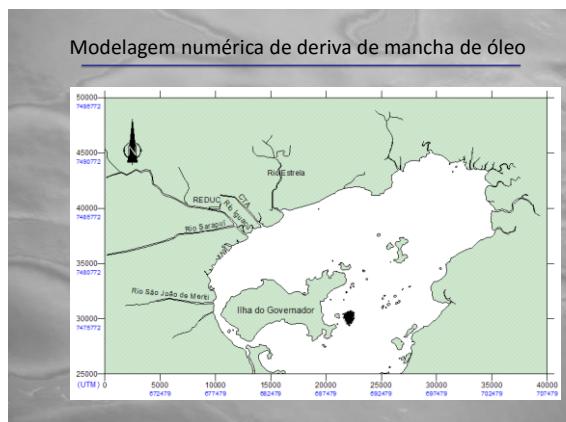
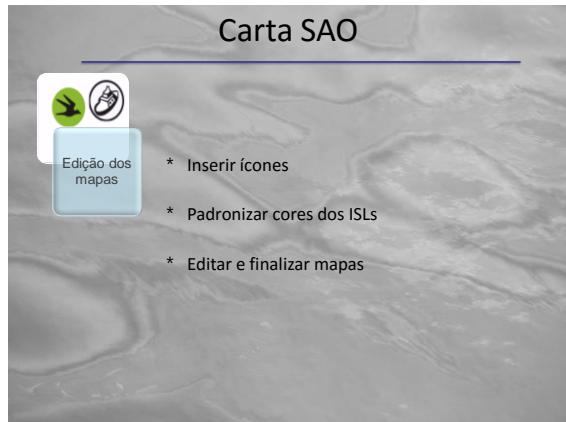
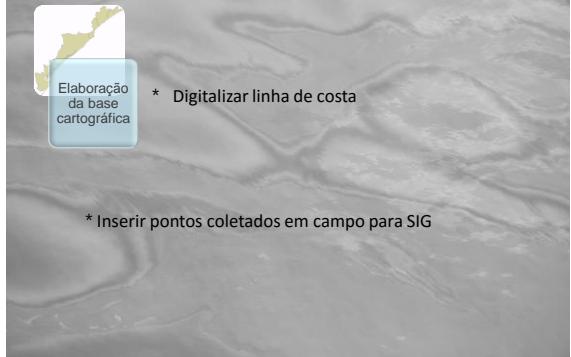
Início do Mesolitoral:

Fim do Mesolitoral:

Referência Local:

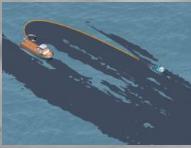


Carta SAO



Modelagem numérica de deriva de mancha de óleo

2D	X	3D
----	---	----

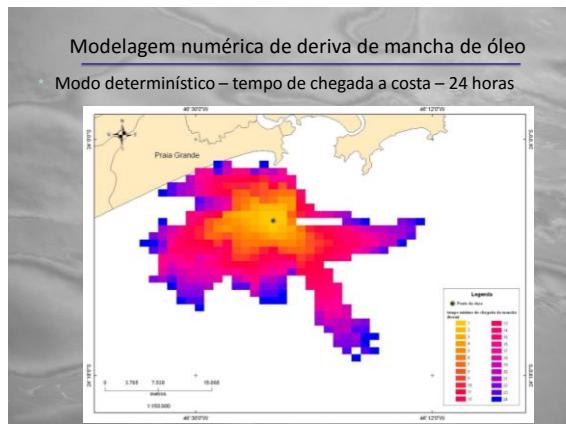
- * Direcionar equipes de combate
- 

- * Frações hidrossolúveis
- * Adsorvidos
- * Sedimento
- * Potencial tóxico

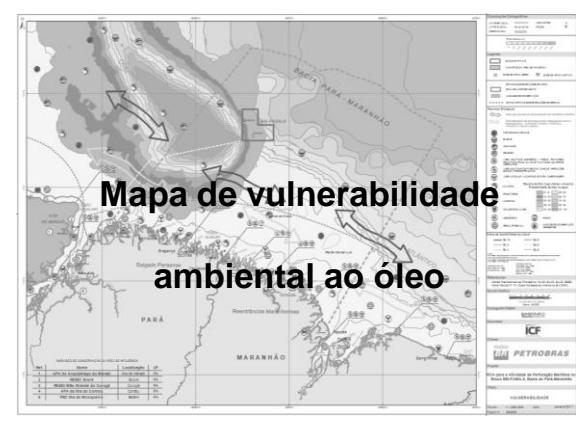
Modelagem numérica de deriva de mancha de óleo

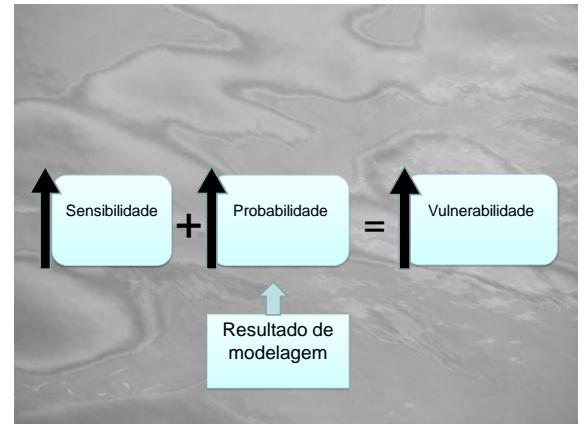
* Modos:

- * Determinístico → data e condições ambientais específicas
- * Probabilístico → cenários aleatórios



- Modelagem numérica de deriva de mancha de óleo**
-
- * Resultados expressos em:
 - * Tempo
 - * Espessura da mancha
 - * Concentração
 - * Probabilidade





Mapa de Vulnerabilidade Ambiental ao Óleo

Análise de vulnerabilidade – CONAMA 398

- * CONAMA 398 - deve ser verificada a vulnerabilidade de:
 - * Pontos de captação de água;
 - * Áreas residenciais, de recreação e outras concentrações humanas;



Mapa de Vulnerabilidade Ambiental ao Óleo

Análise de vulnerabilidade – CONAMA 398

* Áreas ecologicamente sensíveis:

- manguezais;
- banco de corais;
- áreas inundáveis;
- estuários;
- locais de desova, nidificação, alimentação, reprodução;
- fauna e flora locais;
- áreas de importância socioeconômica;
- rotas de transporte;
- UC, terras indígenas, sítios arqueológicos, áreas tombadas e comunidades tradicionais;



Mapa de Vulnerabilidade Ambiental ao Óleo

Análise de vulnerabilidade – CONAMA 398



- * A análise de vulnerabilidade deverá, sempre que possível, tomar como base as informações disponíveis em cartas de sensibilidade ambiental para derrames de óleo (Cartas SAO) elaboradas de acordo com especificações e normas técnicas aplicáveis. A localização das áreas vulneráveis deverá estar indicada em desenhos e mapas, em escala apropriada, com legendas indicativas.

Mapa de Vulnerabilidade Ambiental ao Óleo

* Depende de:

- * Tipo de óleo
- * Volume derramado
- * Característica oceanográfica e meteorológica
- * Ponto de vazamento



