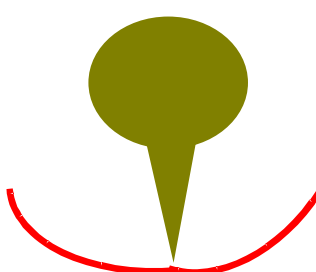


 PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS	PEI FPSO Cidade de Niteroi Anexo 20	Dimensionamento e formação com barreiras Seção 1 de 4
---	--	--

Este anexo é uma referência para o cálculo de barreiras necessárias em função do tamanho da mancha. Para volumes de cerca de 8 m³, será utilizado o método de dispersão mecânica, conforme descrito no item 7 do Anexo 11 do PEI.

Os tempos para disponibilização deste recurso estão no Anexo 16 –Cálculo do Tempo de Resposta, enquanto a memória de cálculo de dimensionamento de barreiras para um volume de 200 m³ é apresentada por último neste documento.

Memória de Cálculo do dimensionamento de barreiras			Folha 1/2
DADOS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE QUANTIDADE DE BARREIRA			
LOCAL:	Bacia de Campos		* Parâmetros conforme "Oil Spill Slide Rule" do Ministério dos Transportes e Trabalhos Públicos da Holanda - Diretoria para o Mar do Norte
VOLUME INICIAL ASSUMIDO (m³):	1000		
TIPO DE PETRÓLEO (API):	24 - 30		
DISTÂNCIA MÉDIA À COSTA (Km):	116		
TEMPERATURA MÉDIA DA ÁGUA (°C):	22		
TEMPERATURA AMBIENTE MÉDIA (°C):	25		
VELOCIDADE MÉDIA DE CORRENTES (nó)	1	SE - NE	
VELOCIDADE MÉDIA DE VENTOS (nó)	3	SE - NE	
CÁLCULO TEÓRICO:			
Volume Inicial (m³):	1000		8 horas é o tempo máximo assumido para lançamento de barreiras no local ** O Total de barreira é obtido tomando-se 1/3 da circunferência da mancha, posicionada no vértice do "tail" *** Tabela IMO e EXXON
Evaporação após 8 hrs. (%)*	15		
Volume residual após 8 hrs. (m³):	850		
Diâmetro da Mancha após 8 horas (Km *):	1,9		
Comprimento do "tail" da mancha (Km*):	2		
Total de barreira recomendado (Km**)	1,99		
Tempo de evaporação médio total (hrs.):	50		
Quantidade de skimmers requeridos:***	3		
Tipo de barreira requerido: ***	1 ou 2		
OBS.: pelo tempo de evaporação, inferior àquele da eventual chegada do óleo na costa, recomenda-se seguir a regulamentação da IMO de, apenas, proceder ao monitoramento da costa			
Tabelas de Tipos de Barreiras: 1 Inflável, lastro inferior (Hi-Sprint) 2 Auto-inflável ou espuma interna (SeaFence, MaxiMax)			



Memória de Cálculo do dimensionamento de barreiras

Folha 2/2

DADOS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE QUANTIDADE DE BARREIRA

LOCAL: Bacia de Campos

VOLUME INICIAL ASSUMIDO (m³): 2000

TIPO DE PETRÓLEO (API): 24 - 30

DISTÂNCIA MÉDIA À COSTA (Km): 80

TEMPERATURA MÉDIA DA ÁGUA (°C): 22

TEMPERATURA AMBIENTE MÉDIA (°C): 25

VELOCIDADE MÉDIA DE CORRENTES (nó): 1,5 SE - NE

VELOCIDADE MÉDIA DE VENTOS (nó): 5 SE - NE

* Parâmetros conforme "Oil Spill Slide Rule" do
Ministério dos Transportes e Trabalhos Públicos da
Holanda - Diretoria para o Mar do Norte

CÁLCULO TEÓRICO:

Volume Inicial (m³): 2000

Evaporação após 8 hrs. (%)* 18

Volume residual após 8 hrs. (m³): 1640

Diâmetro da Mancha após 8 horas (Km *): 3,2

Comprimento do "tail" da mancha (Km*): 2

Total de barreira recomendado (Km**): 3,35

Tempo de evaporação médio total (hrs.): 50

Quantidade de skimmers requeridos:*** 4

Tipo de barreira requerido: *** 1 ou 2

8 horas é o tempo máximo assumido para lançamento de barreiras no local

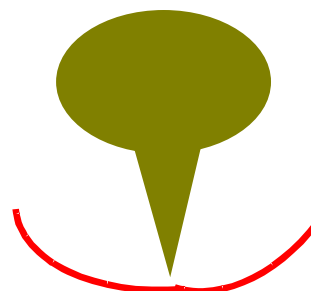
** O Total de barreira é obtido tomando-se 1/3 da circunferência da mancha, posicionada no vértice do "tail"

*** Tabela IMO e EXXON

OBS.: pelo tempo de evaporação, inferior àquele da eventual chegada do óleo na costa, recomenda-se seguir a regulamentação da IMO de, apenas, proceder ao monitoramento da costa

Tabelas de Tipos de Barreiras:

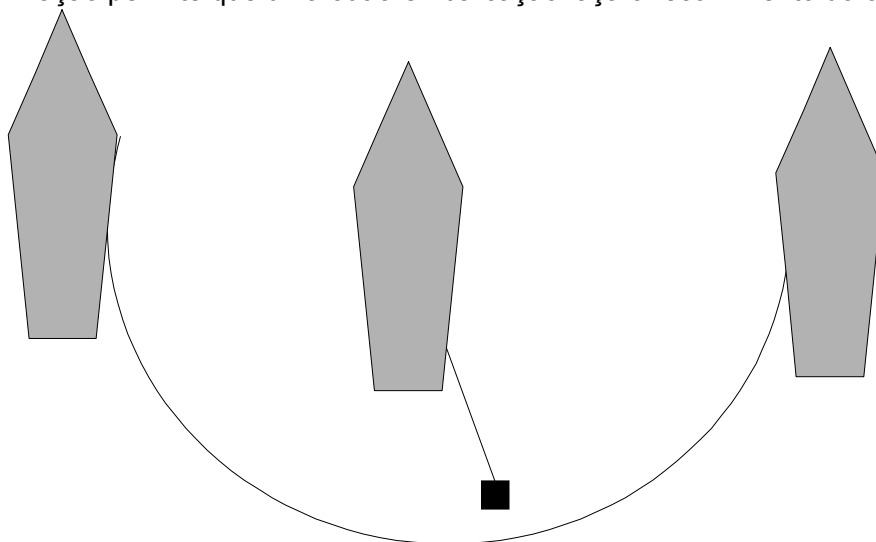
- 1 Inflável, lastro inferior (Hi-Sprint)
- 2 Auto-inflável ou espuma interna (SeaFence, MaxiMax)



Obs: cenário hipotético de vazamento.

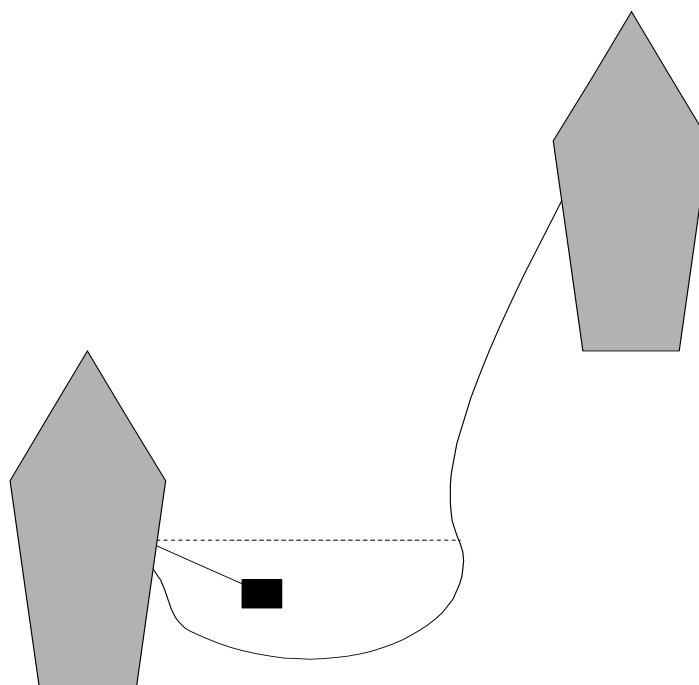
Formação em "U"


Esta formação permite que uma outra embarcação faça o recolhimento do óleo.





Formação em "J"

Nesta formação, a embarcação, que forma o seio do "J", é a que lança o equipamento de recolher o óleo.



 PETROBRAS PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.	PEI FPSO Cidade de Niteroi Anexo 20	Dimensionamento e formação com barreiras Seção 4 de 4
--	---	---

Dimensionamento de barreiras para descargas de 200 m³

 E & P - SERV / CC Planilha de Cálculo Estratégico					
Ocorrência:				24/2/2006	14:53
DERIVA PROVÁVEL		Valor	Conversão	CENÁRIO	
Informações de Vento (Vindo)				PEI com DERIVA	
01. Intensidade	(Knots)	15	Força 4	14. Volume vazado (M ³)	200 (M ³)
02. Direção	(Graus)	45°	225°	15. Duração do Vazamento	(Horas) 0,5 hs
03. Unidade que informou				16. Grau API	API (de 15 a 45) 20
Informações de Corrente (Indo)				17. Volume possível de ser controlado (79,8%)	160 m ³
04. Intensidade	(Knots)	1,0	0,51 m/s	Espessuras que inviabilizam contenção/recolhimento	
05. Direção	(Graus)	180°	360°	18. Muito abaixo de 0,1 mm	(45%) 72 m ³
06. Unidade que informou				Espessuras possíveis de se usar contenção/recolhimento	
Resultado de DERIVA				19. Com 0,1 mm "Marrom/Preto"	(5%) 7,98 m ²
07. Velocidade	(Knots)	1,36	0,7 m/s	20. Com 1,0 mm "Marrom/Laranja"	(50%) 80 m ²
08. Direção	(Graus)	194°	14°	21. Volume Total possível de contenção/recolhimento	88 M ³
09. HORAS / DISTÂNCIA PERCORRIDA	km	MN		Cálculo para área de contenção	
1	2,511	1,36		22. Área com 100 m ³ /km ²	0,0798 km ²
				23. Área com 1000 m ³ /km ²	0,0798 km ²
				24. TOTAL	0,1596 km ²
				Dimensões da Mancha (Retangular)	
				25. Comprimento	1,26 km
				26. Largura	0,13 km
INFORMAÇÕES ADICIONAIS				Cálculo da quantidade de Barreira, Skimmers e Tançagem	
10. Volume Evaporado em 4 horas	(%)	20,2		27. Contenção Mínima (Grande Formação em U)	200 Mts
10. Volume evaporado, disperso e sedimentado	(M ³)	40		28. Fator de Segurança (2 vezes Formação U)	399 Mts
12. Quantidade de Dispersantes	(M ³)	4,4		29. Quantidade de SKIMMERS (CONAMA 240)	0,09 Un
13. Quantidade de Dispersantes	(Tambores)	22		30. Quantidade de SKIMMERS (Op. 12h)	0,18 Un
				31. Tançagem Requerida	(M ³) 4,30 M ³
Para este resultado foram considerados dados de vento (15 knots) e de corrente (1 knots), gerando uma DERIVA com intensidade de 1,36 knots, além do tempo de 30 minutos de duração do vazamento.					
Nesta planilha foi considerado a influência de vento (15 knots, vindo de 45°) e corrente (1 knots indo para 180°), dando origem a uma DERIVA com velocidade de 1,36 knots que somado a duração do vazamento 30 min, influenciará nas dimensões da mancha, que estará se deslocando em direção a 194°.					
Neste cenário informado de 200 m ³ , um óleo de Grau API 20, sofrerá no processo de evaporação, dispersão e sedimentação em 4 horas (tempo estimado para atendimento) uma taxa de 20,2 % (40 m ³). Da quantidade de óleo restante, 45 % (72 m ³) ficará abaixo de 0,1 mm (inviabilizando recolhimento).					
A quantidade de óleo restante possível de contenção/recolhimento 55 % (88 m ³) deverá ter um comprimento provável de 1,26km e largura provável de 0,13 km, val necessário de 399 metros de barreiras e 1 skimmers para atender a demanda operacional.					