



## CETESB INTERNATIONAL WORKSHOP

# TÉCNICAS EMERGENTES DE RESPOSTA A ACIDENTES ENVOLVENDO VAZAMENTOS DE ÓLEO NO MAR: DISPERSANTES QUÍMICOS E QUEIMA *IN SITU*

**Marcus Vinicius Lisbôa Brandão**

Gerente de Contingência da Petrobras

Gerência de Segurança, Meio Ambiente, Eficiência Energética e Saúde

1. **A importância do tema**
2. **O Acidente da Deepwater Horizon**
3. **Utilização de Dispersantes Químicos**
4. **Utilização da Queima *in situ***
5. **Desafios**
6. **Conclusão**
7. **Perguntas .**

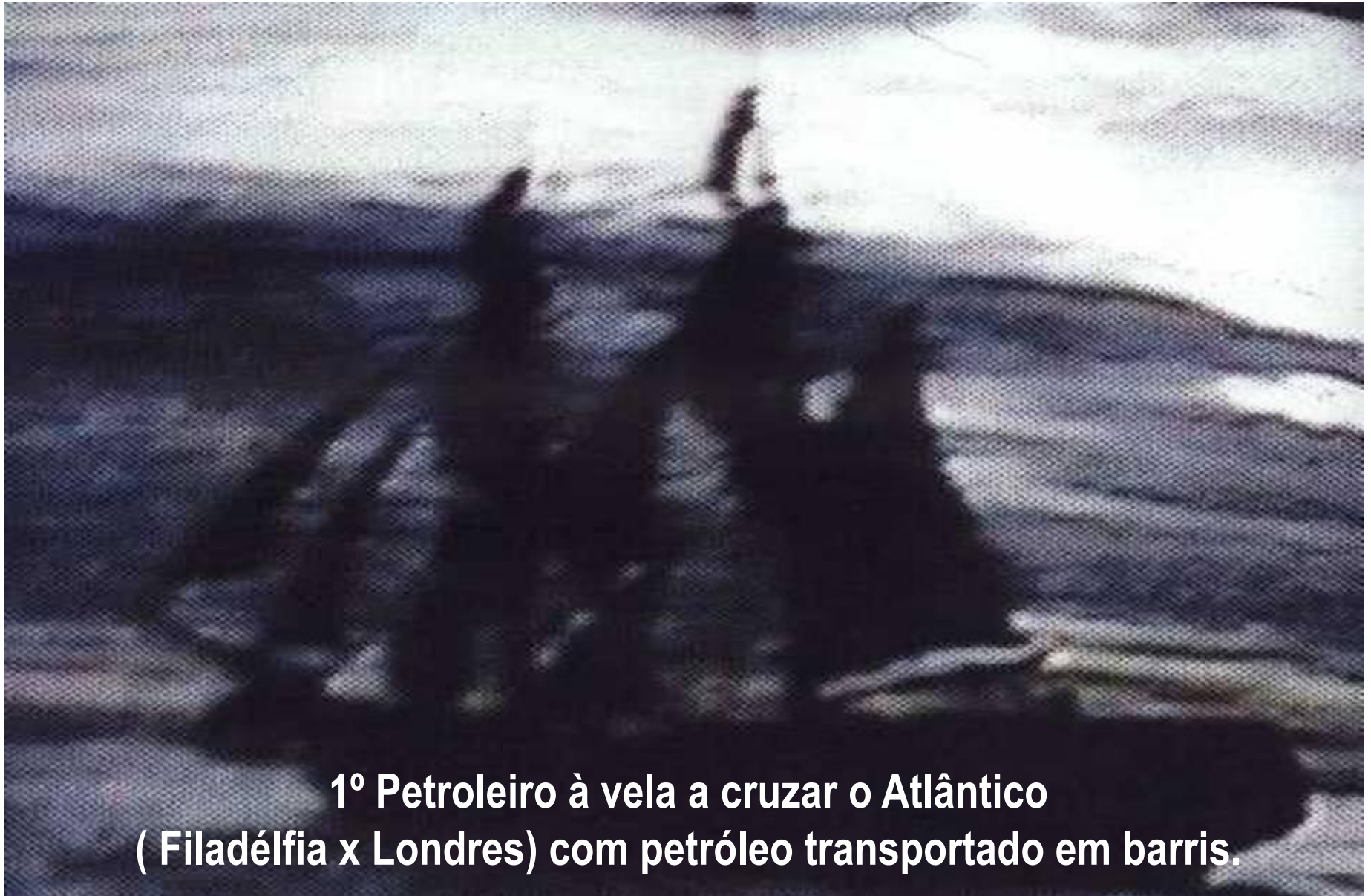


**O acidente ocorrido em abril de 2010 no Golfo do México, provocando, a explosão e afundamento e perda de vidas na plataforma Deepwater Horizon.**

- Grande repercussão no fim do ano passado e no início deste ano.**
- A Necessidade do Plano Nacional de Contingência (PNC)**

**SMES**

**ELIZABETH WATTS (1861)**



**1º Petroleiro à vela a cruzar o Atlântico  
( Filadélfia x Londres) com petróleo transportado em barris.**



**SMES**

**JAHRE VIKING**

**Maior navio petroleiro do mundo**



# SMES

## O MAIOR PETROLEIRO DO MUNDO

O maior navio do mundo que está operando atualmente é o Jahre Viking - de 564,763 toneladas de deadweight.

Jahre Viking tem 69 metros de boca e 458 metros de comprimento. Ele é 77 metros maior que o Empire State Building, em Nova Iorque.





DATA	PLATAFORMA	LOCALIZAÇÃO	BARRIS VAZADOS
<b>April 2010</b>	<b>Deepwater Horizon</b>	<b>Gulf of Mexico, USA</b>	<b>est. 4,900,000</b>
June 1979-April 1980	Ixtoc I	Bahia del Campeche, Mexico	3,300,000
October 1986	Abkatun 91	Bahia del Campeche, Mexico	247,000
April 1977	Ekofisk Bravo	North Sea, Norway	202,381
January 1980	Funiwa 5	Forcados, Nigeria	200,000
October 1980	Hasbah 6	Gulf, Saudi Arabia	105,000
December 1971	Iran Marine International	Gulf, Iran	100,000
January 1969	Alpha Well 21 Platform A	Pacific, CA, USA	100,000
March 1970	Main Pass Block 41 Platform C	Gulf of Mexico	65,000
October 1987	Yum II/Zapoteca	Bahia del Campeche, Mexico	58,643
December 1970	South Timbalier B-26	Gulf of Mexico, USA	53,095



# CASOS DE DERRAMES COM NAVIOS

**Torrey Canyon**

**Local: Lands End, Inglaterra**

**Quantidade Derramada: 119.000 tons**



**Amoco Cadiz**

**Local: Bretanha, França**

**Quantidade Derramada: 223.000 tons**



**29 JAN 1975**



**Jacob Maersk**

**Local: Porto de Leixões, Portugal**  
**Quantidade Derramada: 83.000 tons**

**24 MAR 1989**



**Exxon Valdez**

**Local: Principe Guilherme, Alaska**  
**Quantidade Derramada: 36.000 tons**



### CASOS DE DERRAMES COM NAVIOS

**Aegean Sea**

**Local: La Coruña, Espanha**

**Quantidade Derramada: 71.000 tons**



**Braer**

**Local: Shetland, Escocia**

**Quantidade Derramada: 86.300 tons**

**Sea Empress**

**Local: Milford Haven, País de Gales**

**Quantidade Derramada: 72.500 tons**



**Erika**

**Local: Golfo de Biscaia, França**

**Quantidade Derramada: 19.800 tons**

**SMES**

# Resposta a acidente no Porto de Paranaguá

Navio químico Vicuña  
PORTO DE PARANAGUÁ  
15 Nov 2004



# *Maiores Poluições Ocorridas no Mundo*

Nº	DATA	NAVIO	LOCAL	CAUSA	QUANTIDADE DERRAMADA*
01	19 Jul. 79	Atlantic Empress	Off Tobago	Colisão	287.000 +
02	28 Mai. 91	ABT Summer	700 n.m. off Angola	Incêndio/Explosão	260.000 +
03	06 Ago. 83	Castillo De Bellver	70 n.m. off Cape Town, South Africa	Falha estrutural	252.000 +
04	16 Mar. 78	Amoco Cadiz	Brittany, France	Encalhe	223.000
05	11 Abr. 91	Haven	Genoa, Italy	Incêndio/Explosão	144.000 +
06	10 Nov. 88	Odyssey	700 n.m. off Nova Scotia, Canada	Falha estrutural	132.000 +
07	18 Mar. 67	Torrey Canyon	Scilly Isles, UK	Encalhe	119.000
08	19 Dez. 72	Sea Star	Gulf of Oman	Colisão	115.000 +
09	12 Mai. 76	Urquiola	La Coruna, Spain	Encalhe	100.000 +
10	23 Fev. 77	Hawaiian Patriot	320 n.m. west of Honolulu	Falha estrutural	95.000 +
11	15 Nov. 79	Independenta	Istanbul, Turkey	Colisão	95.000 +
12	29 Jan. 75	Jacok Maersk	Leixoes, Portugal	Encalhe	88.000 +
13	05 Jan. 93	Braer	Shetland Isles, UK	Encalhe	85.000
14	19 Dez. 89	Khark 5	120 n.m. off Morocco, Atlantic Ocean	Falha estrutural	80.000 +
15	03 Dez. 92	Aegean Sea	La Coruna, Spain	Encalhe	73.000 +
16	15 Fev. 96	Sea Empress	Milford Haven, UK	Encalhe	72.000
17	16 Abr. 92	Katina P.	Off Maputo, Mozambique	Falha estrutural	72.000
18	06 Dez. 85	Nova	75 n.m. off Kharg Island, Gulf of Iran	Colisão	70.000
19	06 Dez. 60	Sinclair Petrolore	Off Brazil	Incêndio/Explosão	60.000 +
20	01 Mai. 75	Epic Colocotronis	60 miles north west of Puerto Rico	Incêndio/Explosão	60.000 +
33	24 Mar. 89	Exxon Valdez	Prince Willian Sound, Alaska, USA	Encalhe	37,000

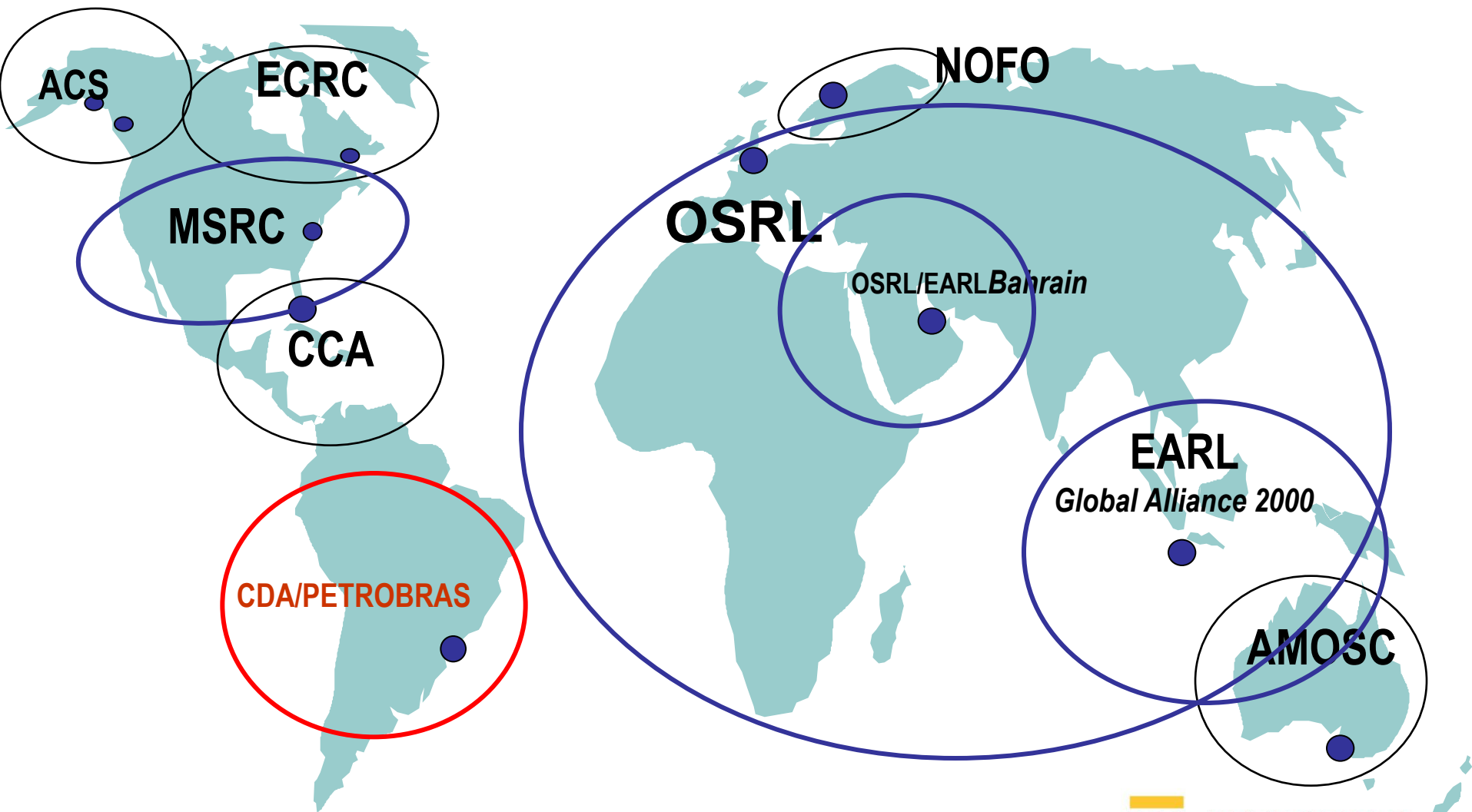
+ Parte da quantidade derramada foi queimada.

\* Em toneladas métricas.



# SMES

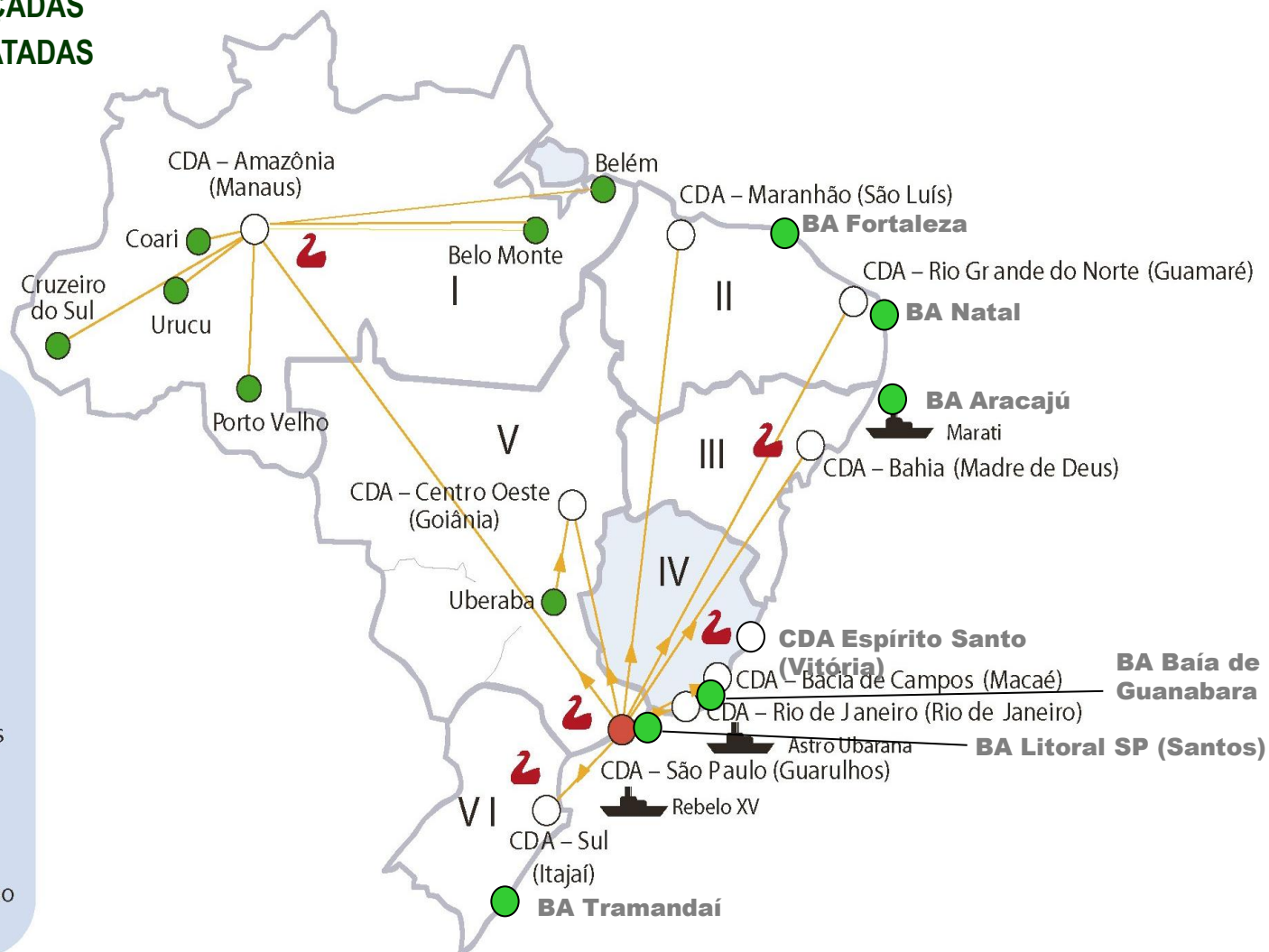
## REDE DE RESPOSTA GLOBAL (GRN)





## RECURSOS CORPORATIVOS :

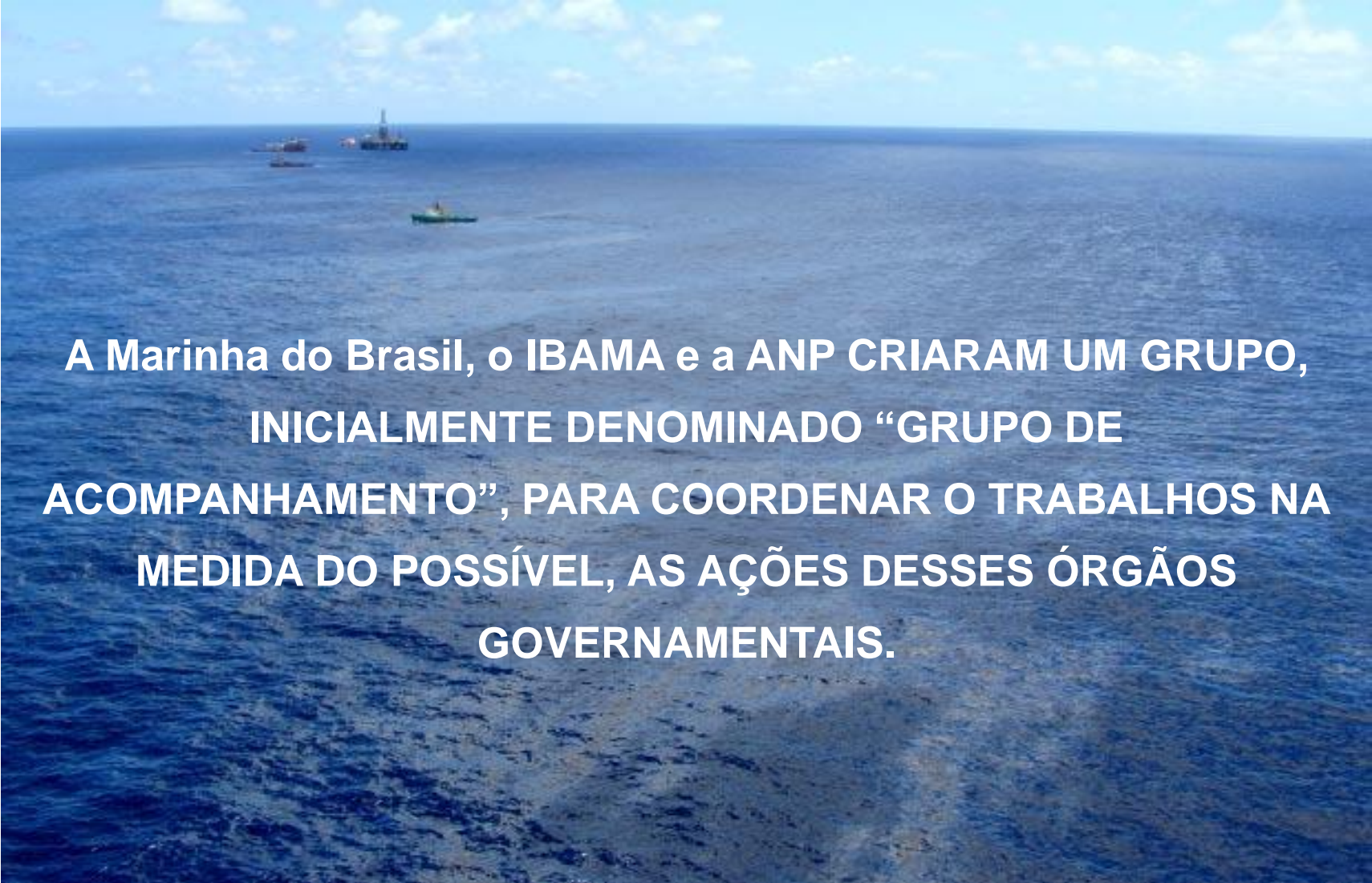
- 30 OSRV
- 10 CDA e 13 BASES AVANÇADAS
- 520 PESSOAS / 5 CONTRATADAS
- 05 UNIDADES DE FAUNA



- Centro de Defesa Ambiental – CDA
- Centro de Defesa Ambiental – São Paulo Logística Nacional / Internacional
- Base Avançada
- 🚢 Embarcações Dedicadas
- I a VI Planos de Emergência Regionais
- 🦢 Unidades de Reabilitação de Fauna

Localização do vazamento de petróleo no campo de Frade, na Bacia de Campos





**A Marinha do Brasil, o IBAMA e a ANP CRIARAM UM GRUPO, INICIALMENTE DENOMINADO “GRUPO DE ACOMPANHAMENTO”, PARA COORDENAR O TRABALHOS NA MEDIDA DO POSSÍVEL, AS AÇÕES DESSES ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS.**

1. **A importância do tema**
2. **O Acidente da Deepwater Horizon (Macondo)**
3. **Utilização da Queima *in situ***
4. **Métodos de Resposta a Acidentes**
5. **Desafios**
6. **Conclusão**
7. **Perguntas.**



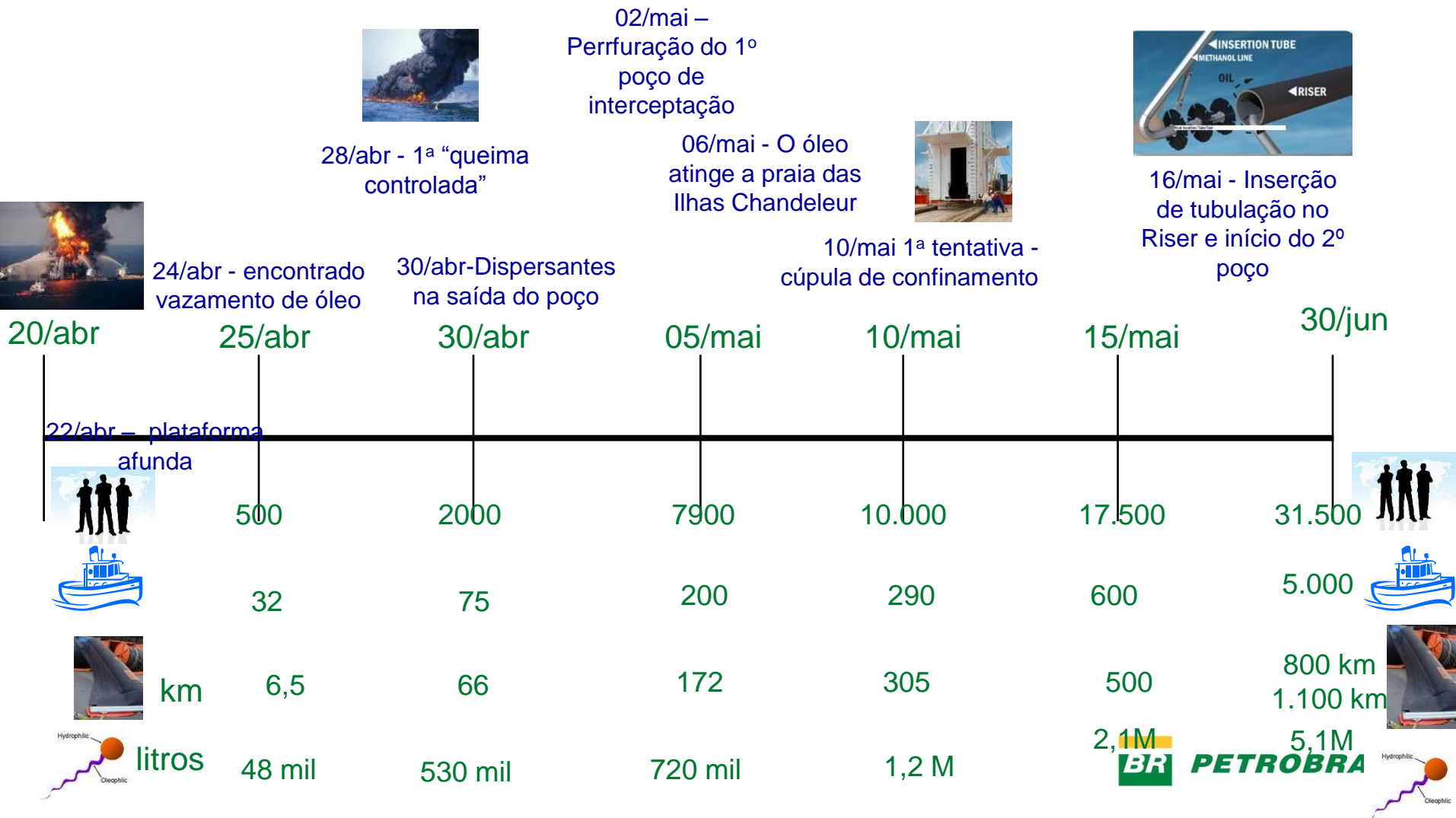
**SMES**

# O INCIDENTE DE MACONDO



- 20 de abril de 2010
  - Explosão e Incêndio
    - 11 pessoas mortas
    - 17 pessoas feridas
    - 98 pessoas abandonaram a plataforma com pequenos ferimentos
- 22 de abril de 2010
  - DEEPWATER HORIZON afundou

- 29 de abril de 2010 / April 29, 2010
  - SONS declarada pelo US Department of Homeland Security
- National Response Framework (NRF)
  - NRF ativada
  - Comando da Área estabelecida
  - Comando Nacional estabelecido
- Area of Response (AOR)
  - Estabelecida pelo Comando do Distrito Naval





## ■ SUMÁRIO

- 45,000 pessoas mobilizadas
- 6,400 embarcações mobilizadas
  - 830 Skimmers
  - 490 Barcaças
  - 2,690 Vessels of Opportunity (VOO)
- 97 aeronaves mobilizadas
- 1000 Km de barreiras lançadas
  - 300.000 metros disponíveis

# SMES

# STAKEHOLDERS

Integrated effort across many stakeholders for largest deepwater response ever undertaken



Operator



US Government



State Government & institutions



Industry Producers



Industry Suppliers



# SMES

## O PONTO ZERO









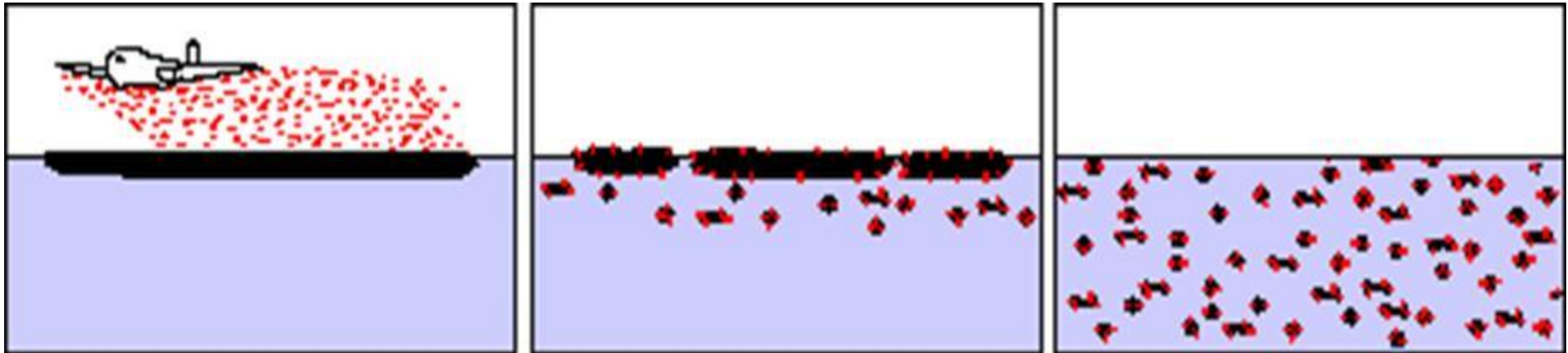
**SMES**

# **SALT MARSHES - LOUISIANA**



1. **A importância do tema**
2. **O Acidente da Deepwater Horizon**
3. **Utilização de Dispersantes Químicos**
4. **Utilização da Queima *in situ***
5. **Desafios**
6. **Conclusão**
7. **Perguntas.**

Na Interface, os surfactantes reduzem a tensão superficial , permitindo ao óleo penetrar na água como gotículas , que são degradadas por bactérias naturais.



# SMES

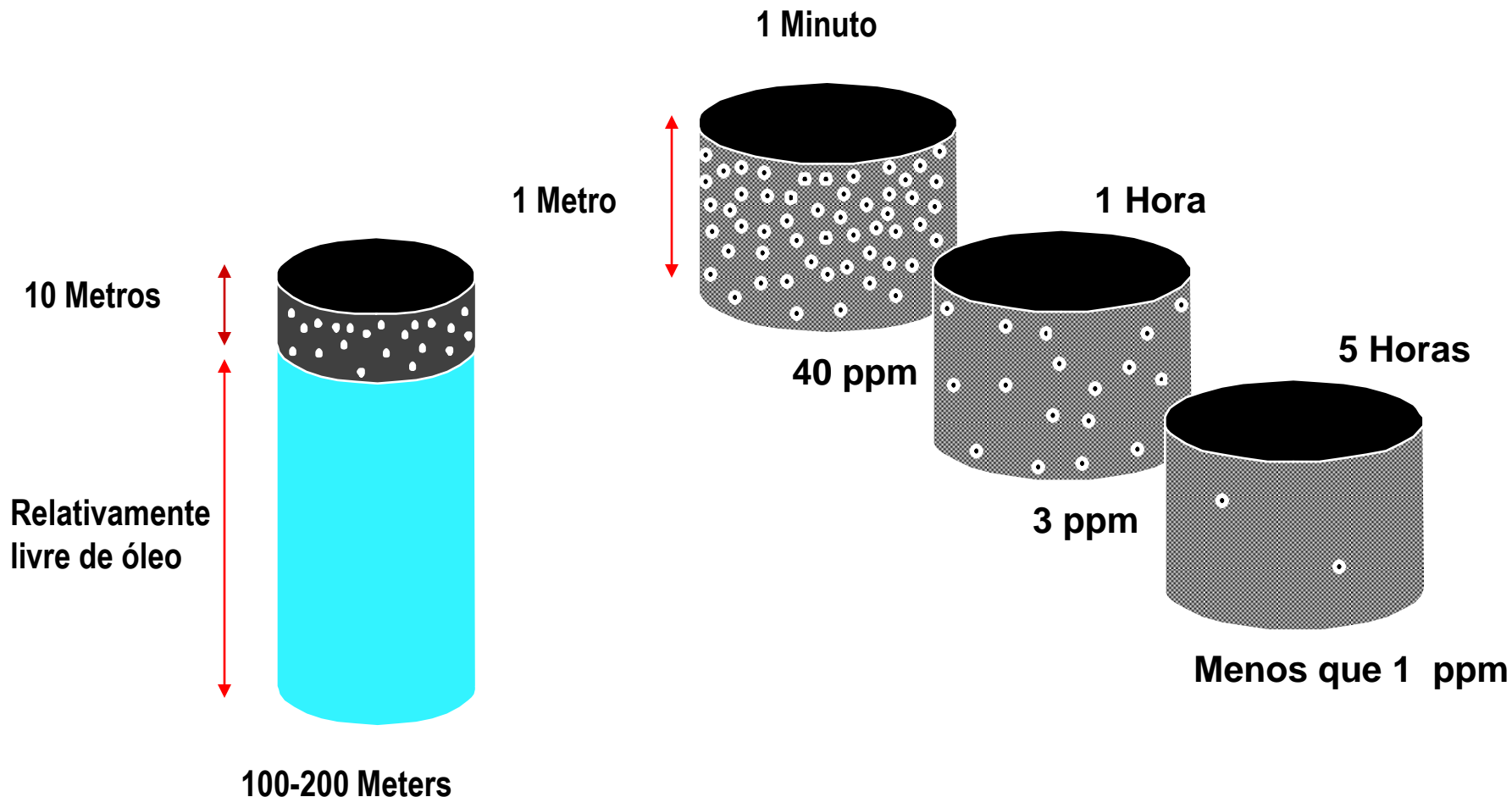
## COMO AGEM OS DISPERSANTES

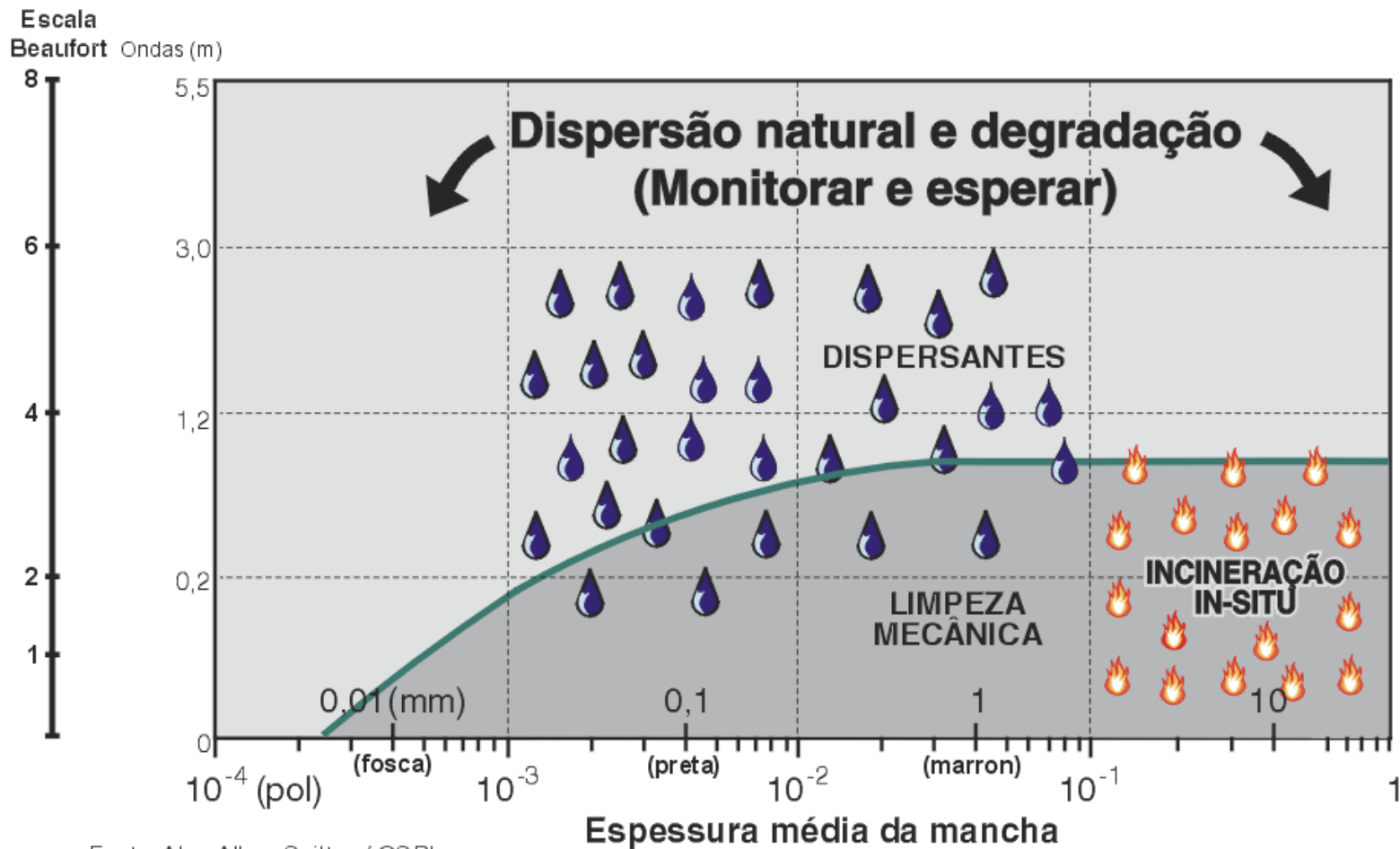




- É um processo que faz com que o óleo venha a se tornar acessível a hidrocarbonetos naturais, sendo degradado por microorganismos.
- Promove uma rápida degradação do óleo no meio ambiente por meio de processos biológicos.
- Um grande número de organismos possuem uma alta capacidade para resistir a uma baixa concentração de óleo reduzindo assim os seus impactos.

- Reduzem o impacto em litorais, habitats sensíveis, pássaros, vida selvagem, etc.
- Previne que os hidrocarbonetos venham a aderir em superfícies sólidas.
- Aceleram o processo natural de biodegradação
- Permitem o tratamento rápido de áreas extensas
- Podem ser usados em mar agitado e em correntes fortes
- Impedem a formação de emulsões
- Tornam o óleo menos aderente





Fonte: Alan Allen, Spiltec / OSRL

G2347

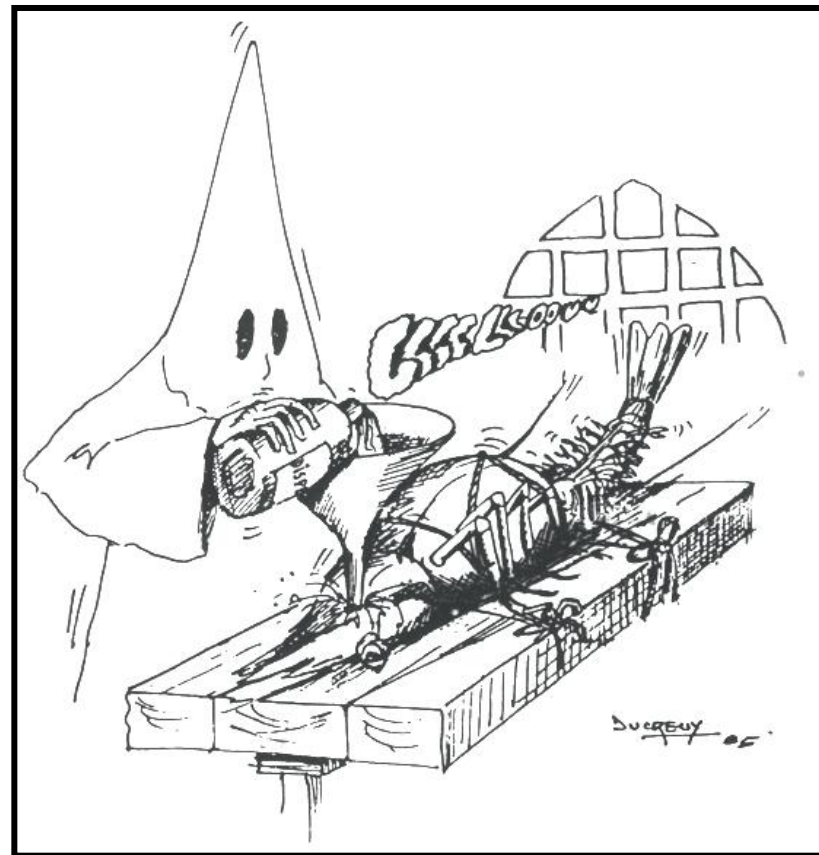


“ Todas substâncias são venenos; não existe nenhuma que não seja veneno. A dose correta diferencia um veneno de um remédio ”

*“Paracelsus (1493-1541)”*

**Testes específicos**  
**Padrões nacionais**

A concentração de óleo disperso nos 10 m superiores da coluna água é menor que 1 ppm nas primeiras horas (IPIECA, 1993)



- Em água com pouca ou má circulação , tais como pequenas baías fechadas e portos .
- Em águas usadas como fontes de água potável
- Em óleo que não se espalha
- Diretamente sobre ou a montante de viveiros de peixes, mariculturas ou coral, a não ser que beneficie outros recursos considerados de maior valor

## Resolução CONAMA 269 de 14 set. 2000



## Vantagens

- Funcionam em todas as condições tempo e mar
- Diminuem condição de risco
- Incrementam a biodegradação
- A dispersão é a resposta mais rápida
- A operação é de baixo custo (7x < limpeza)
- Reduzem a formação de “mousse de chocolate”
- Minimizam contaminação de aves e animais
- Reduzem drasticamente a poluição de áreas costeiras (manguezais, recifes de corais, praias)



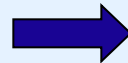
## Desvantagens

- São agentes externos ao meio. Não removem o óleo (auxiliam a dispersão).
- O óleo dispersado pode afetar:
  - Moluscos e outras espécies de movimento lento
  - Aquacultura
  - Ecossistemas com baixa troca de água
- O uso em praias aumenta a penetração na areia
- A dispersão pode aumentar a turbidez
- Não são suficientes em óleos já intemperizados

Resolução CONAMA nº 269 de 14.09.2000

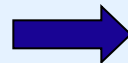
## Legislação Federal

- Produção, importação, comercialização e uso



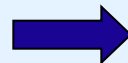
Avaliação e registro IBAMA

- Instrução Normativa IBAMA Nº 01, 14.07.2000



Registro IBAMA

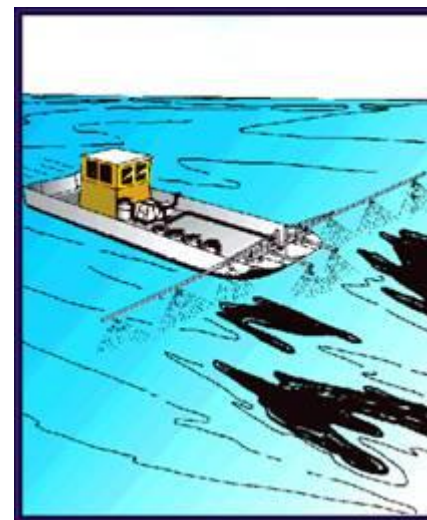
- Aplicação



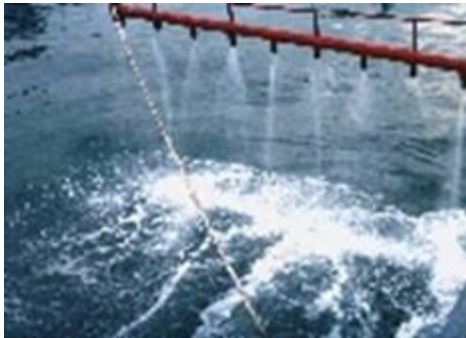
Comunicado ao OEMA (24h)  
Relatório técnico

## Requisitos Básicos:

- Eficiência elevada
- Toxicidade Baixa
- Biodegradabilidade alta
- Composição química estável



- Barcos – através de sprays
- Helicópteros
- Aviões de asas Fixa



- Um simples avião pode combater um vazamento 40 vezes mais eficientemente do que o uso de um grande skimmer, que opera bem devagar para que seja efetivo.



**SMES**

**STENNIS INTERNATIONAL AIRPORT**

**MSRC**  
Marine Spill Response Corporation®

**DISPERSANT GROUP - STENNIS INT'L AIRPORT**  
7110 Roscoe Turner Road - Kiln, MS 39556  
(540)383-7225

 **Dynamic Aviation**  
PARTNERS SAFEGUARDING EARTH

**SMES**

# AVIÃO DEDICADO MSRC



**SMES**

# Estoque dispersantes - Golfo do Mexico





# SMES

## CAPACIDADE DE LANÇAMENTO DA OSRL\*

\* *Oil Spill Response Limited* –sede na Inglaterra



- Sistema modular
- 12 m<sup>3</sup> dispersante
- Instalação em duas horas
- Swath 40m
- L 382 Hercules







- 17 m<sup>3</sup> dispersante
- Instalação em 45 minutos
- 340 toneladas de óleo
- Altura vôo 50 - 100ft



**SMES**

**RESPOSTA AÉREA UTILIZANDO DISPERSANTES**



**SMES**

**PRIMEIRO C-130 COM ADDS NO BRASIL**





**SMES**

**PRIMEIRO TESTE COM HELICÓPTEROS NO BRASIL**





**SMES**

**ACIDENTE NA MONOBÓIA NO SUL DO BRASIL**





# SMES

# 1º UTILIZAÇÃO DE DISPERSANTE AÉREA NO BRASIL

Aplicação de dispersante por embarcação



1. **A importância do tema**
2. **O Acidente da Deepwater Horizon**
3. **Utilização de Dispersantes Químicos**
4. **Utilização da Queima *in situ***
5. **Desafios**
6. **Conclusão**
7. **Perguntas**

**A técnica In-situ burning provou ser um eficiente, rápido e seguro método de resposta de combate a poluição.**

**BP Deepwater Horizon:**

**3% contenção e recolhimento**

**5% queima in-situ**

**8% aplicação de dispersantes**



**SMES**

# **In-situ burning – Golfo do México**



**SMES**

**IGNITOR**



**SMES**

# INÍCIO DA QUEIMA





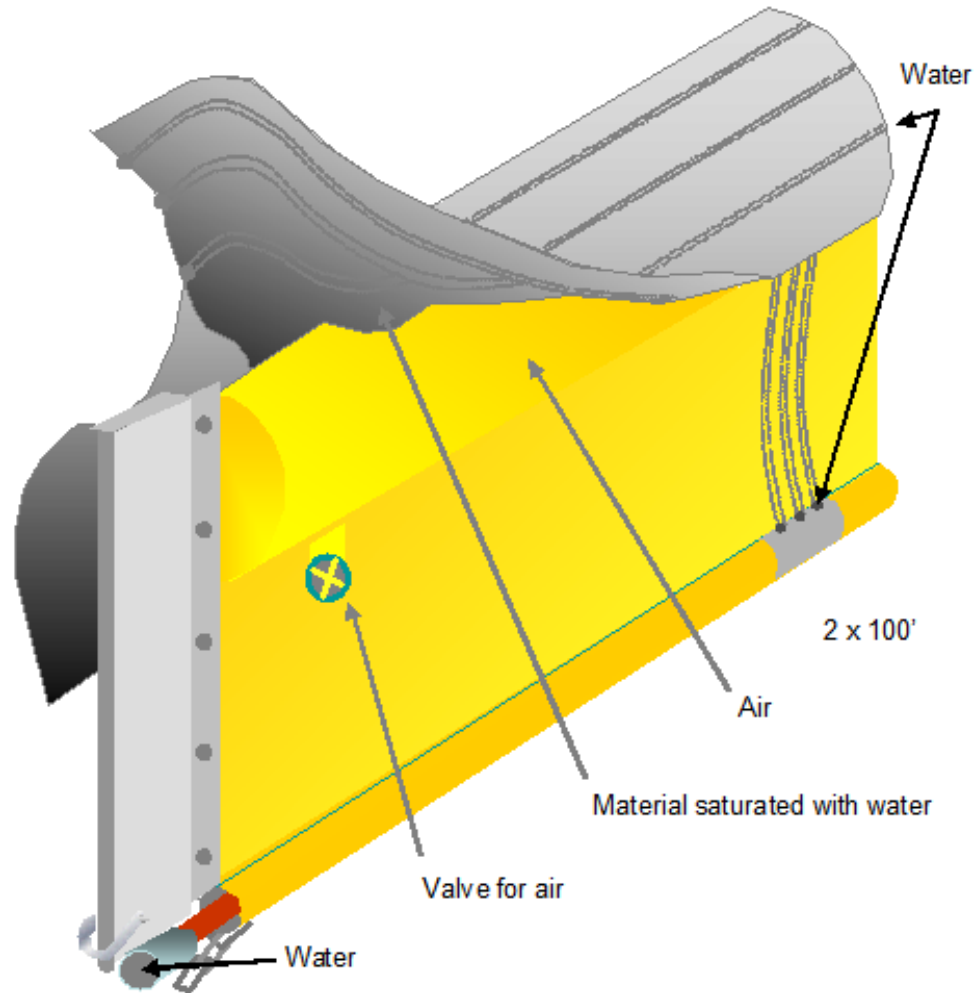
**SMES**

**AMERICAN MARINE / 3M**

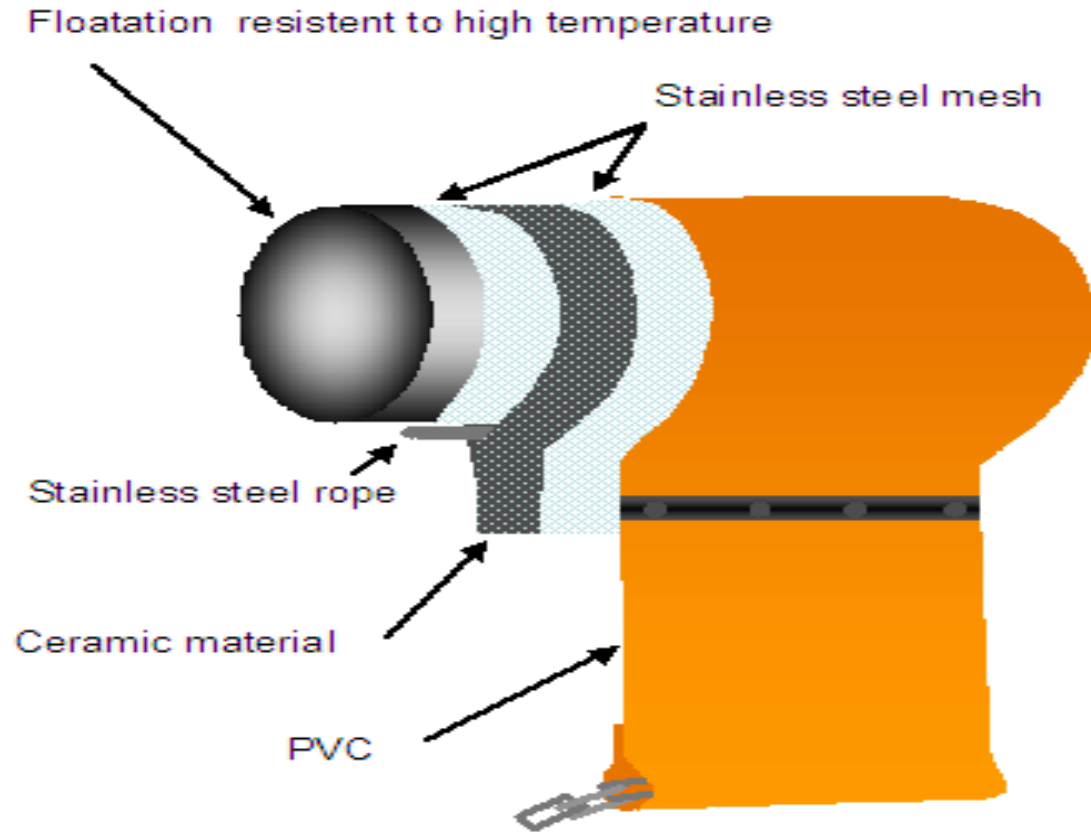


**American marine/3M**









**SMES**

# Barreiras antes da queima



**SMES**

# BARREIRAS APÓS USO



# SMES

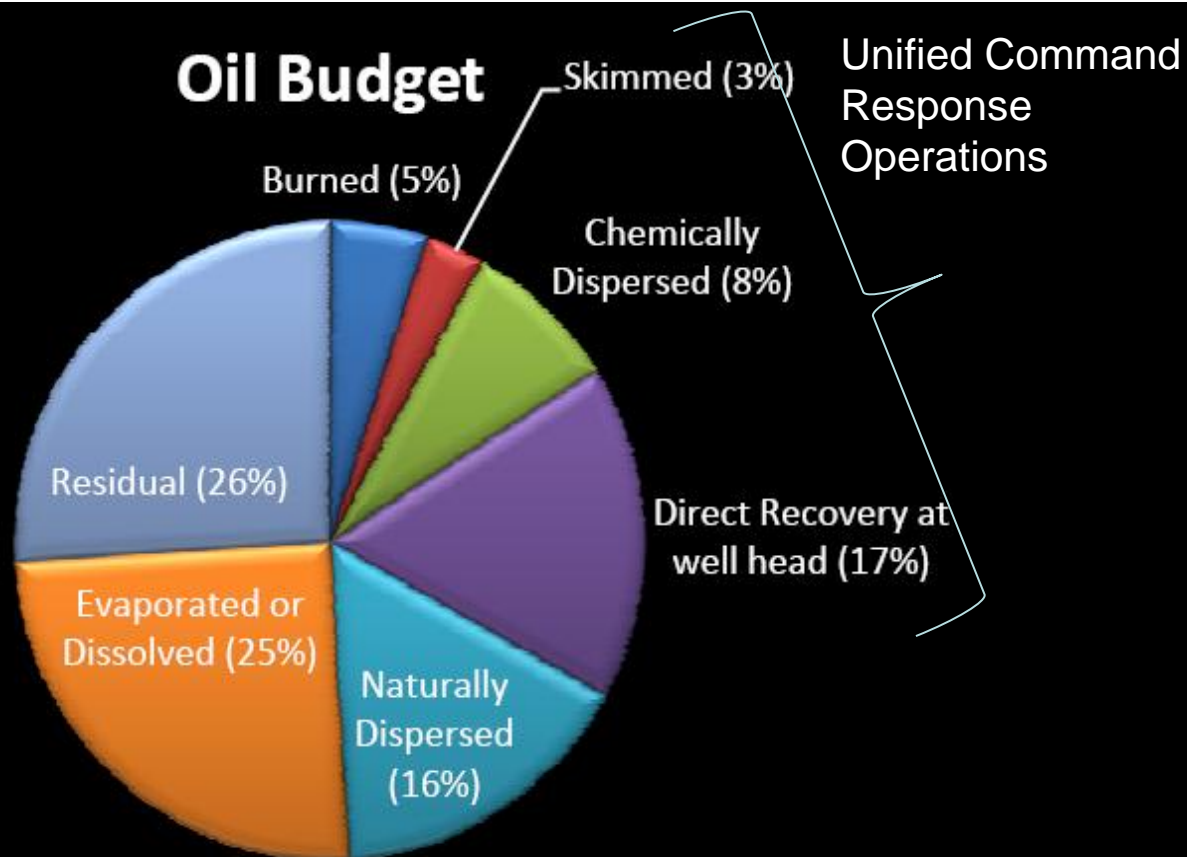
## QUEIMA IN SITU – PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA



411 OPERAÇÕES REALIZADAS NO GoM



**5% IN SITU BURNING**  
**8% DISPERSANTES.**



- **Plano Nacional de Contingência**
- **Treinamento especializado para os envolvidos nas questões emergenciais / tripulações**
- **Embarcações adequadas no combate a vazamentos de óleo**
- **Eficiência da contenção e recolhimento**
- **Armazenagem / Decantação / Offloading**
- **Regras explícitas para a utilização de técnicas como aplicação de dispersantes e queima in situ**
- **Logística aérea para aplicação de dispersantes**
- **Equipamentos de última geração para localização / monitoramento / previsão da mancha**
- **Monitoramento ambiental**

**SMES**

**O DESAFIO É A NOSSA ENERGIA**



**Marcus Lisboa**

[lisboa@petrobras.com.br](mailto:lisboa@petrobras.com.br) – 9978-9090