



QUEIMA CONTROLADA DE ÓLEO NO MAR

Data: 05/04/2017

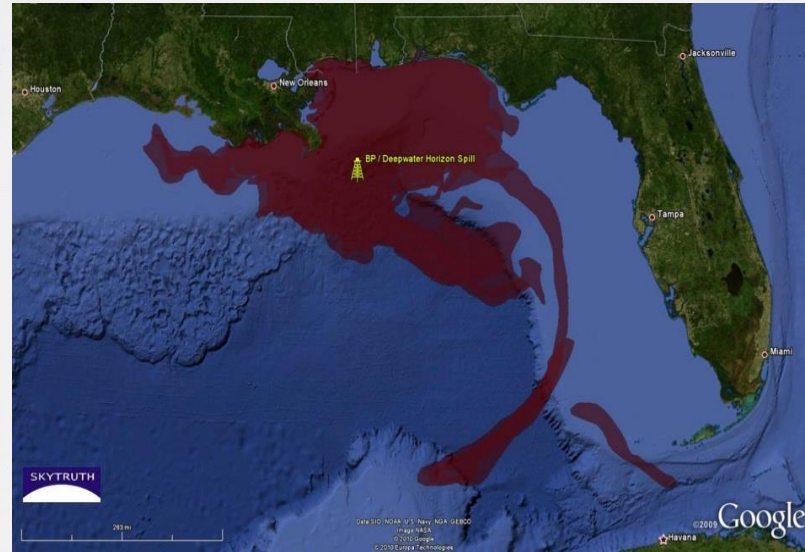
Local: Sede do MMA, Brasília - DF

Agenda

- Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar
 - Visão Geral
 - Aplicação da Técnica de Queima Controlada
- Estrutura de Contingência para Derrames de Óleo no Brasil
- Aspectos técnicos da Queima Controlada

Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar

- Blowout em poço submarino
- Duração de 87 dias
- Evento de baixa frequência de ocorrência
- Vazão estimada superior a 5.000 m³/dia
- 44.000 pessoas engajadas na resposta
- Aplicação de todas as técnicas de combate disponíveis
- Apoio internacional de 19 países



Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



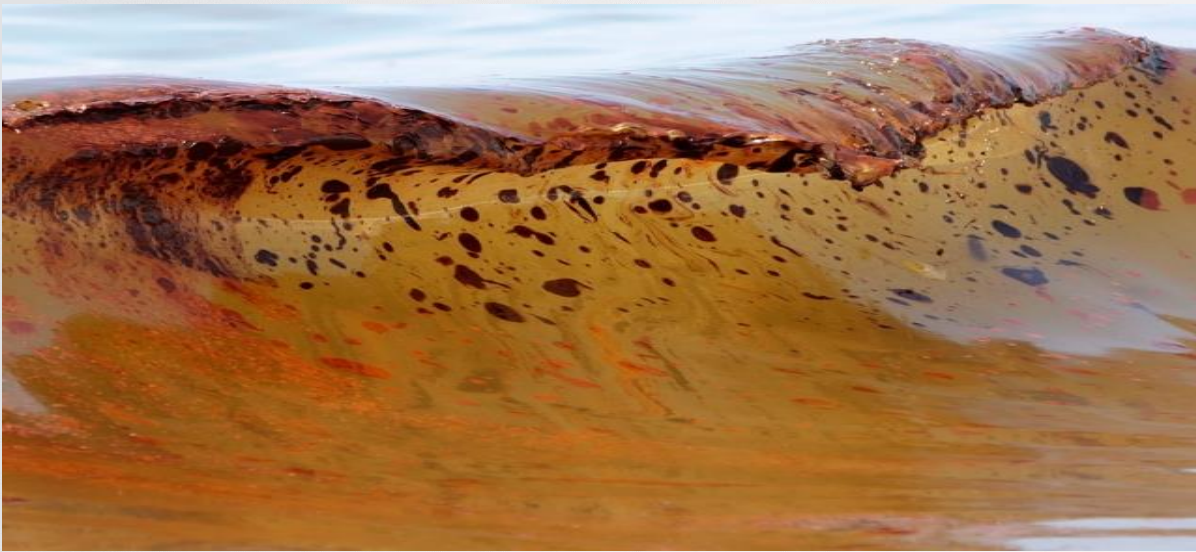
Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



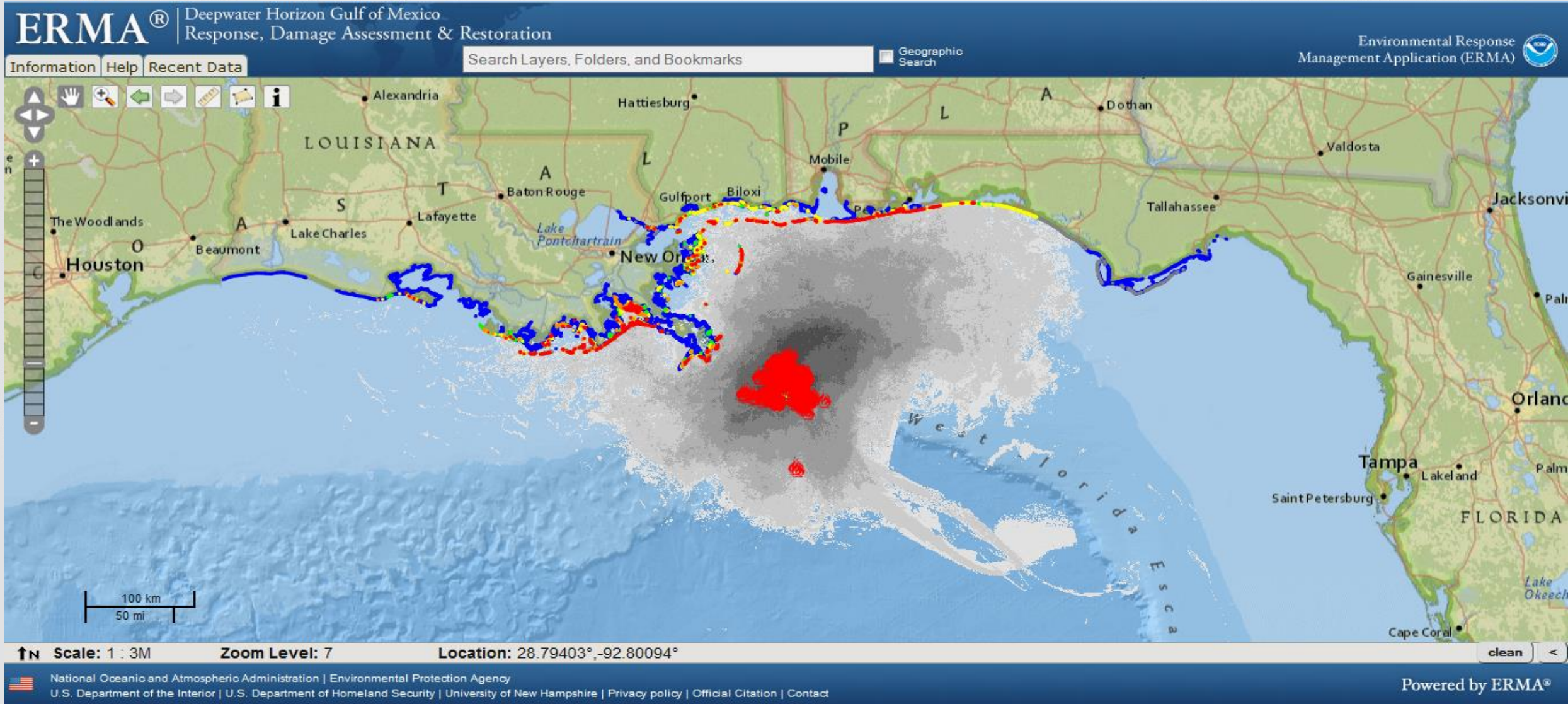
Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



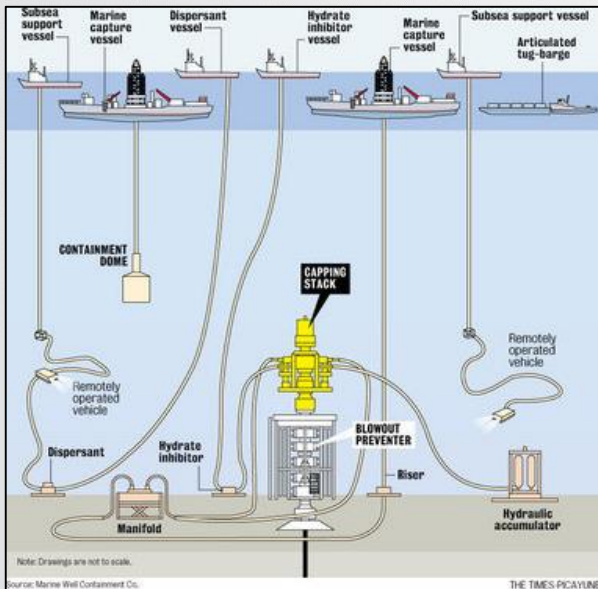
Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar

- Balanço de Massa oficial das agências federais dos EUA.

Ações de combate ao vazamento no mar



Disperso naturalmente*
16%

Disperso quimicamente*
8%

Contido e recolhido mecanicamente
3%

Queimado
5%

Coletado diretamente a partir da cabeça do poço
17%

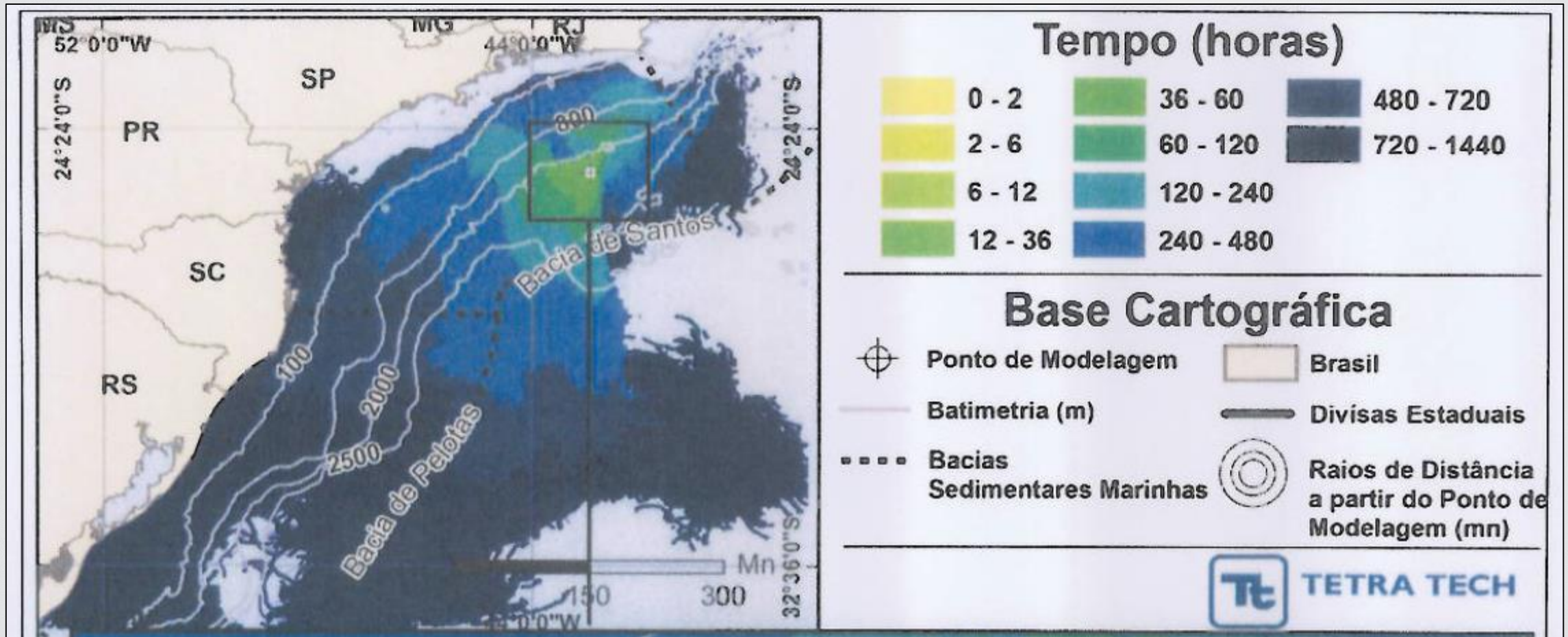
67%

Evaporado ou dissolvido*
25%

Residual*
26%

Fonte: On Scene Coordinator Report Deepwater Horizon Oil Spill, USCG, 2011

Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar



Modelagem Probabilística

Resposta a Grandes Derrames de Óleo no Mar

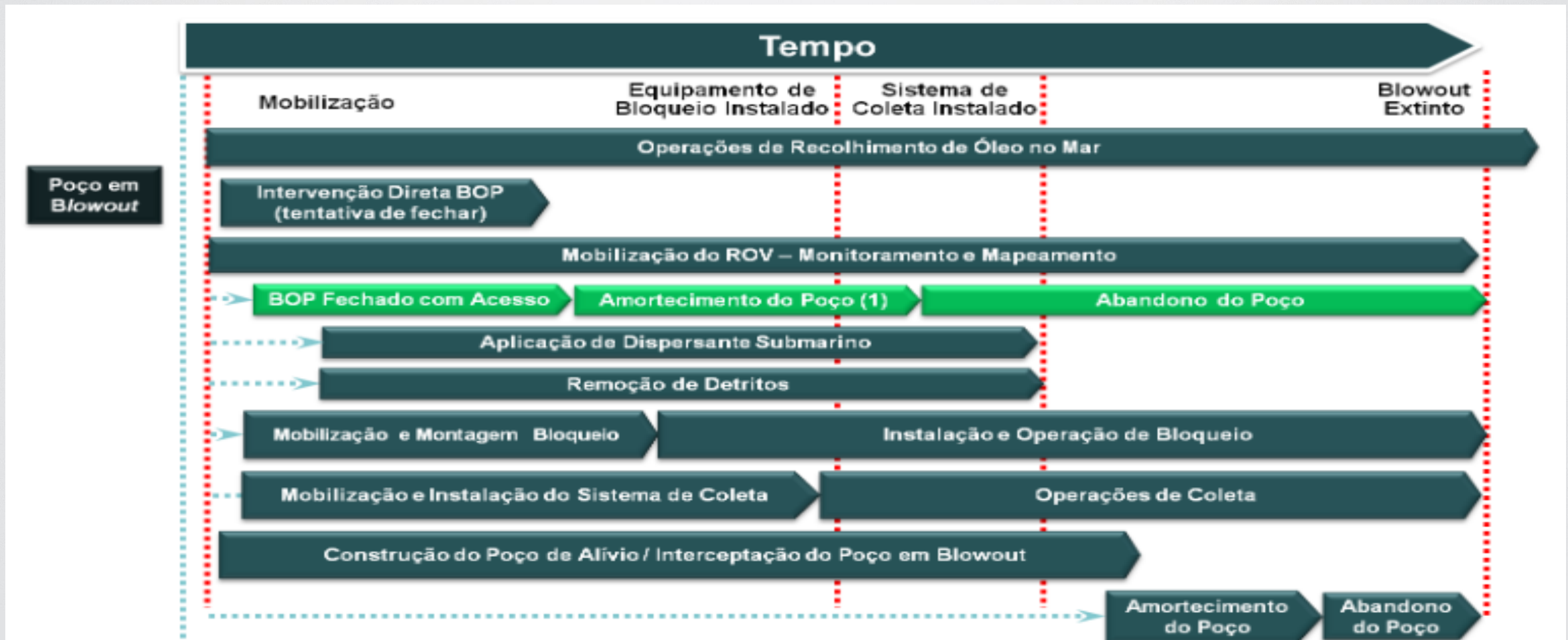


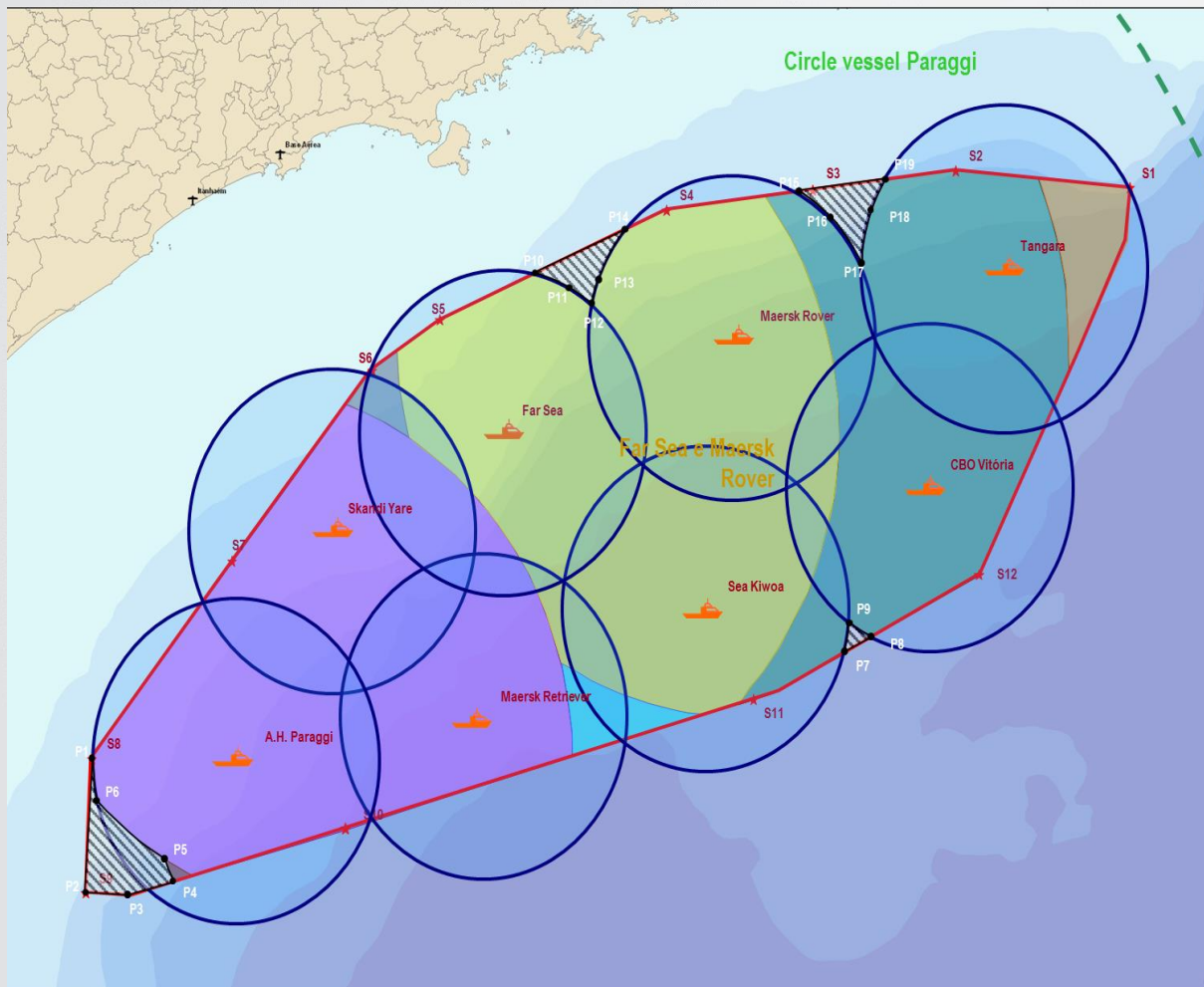
Figura I-1 – Sequência Genérica para Ações de Resposta para Combate a Blowout Submarino

Estrutura de Contingência para Derrames de Óleo no Brasil

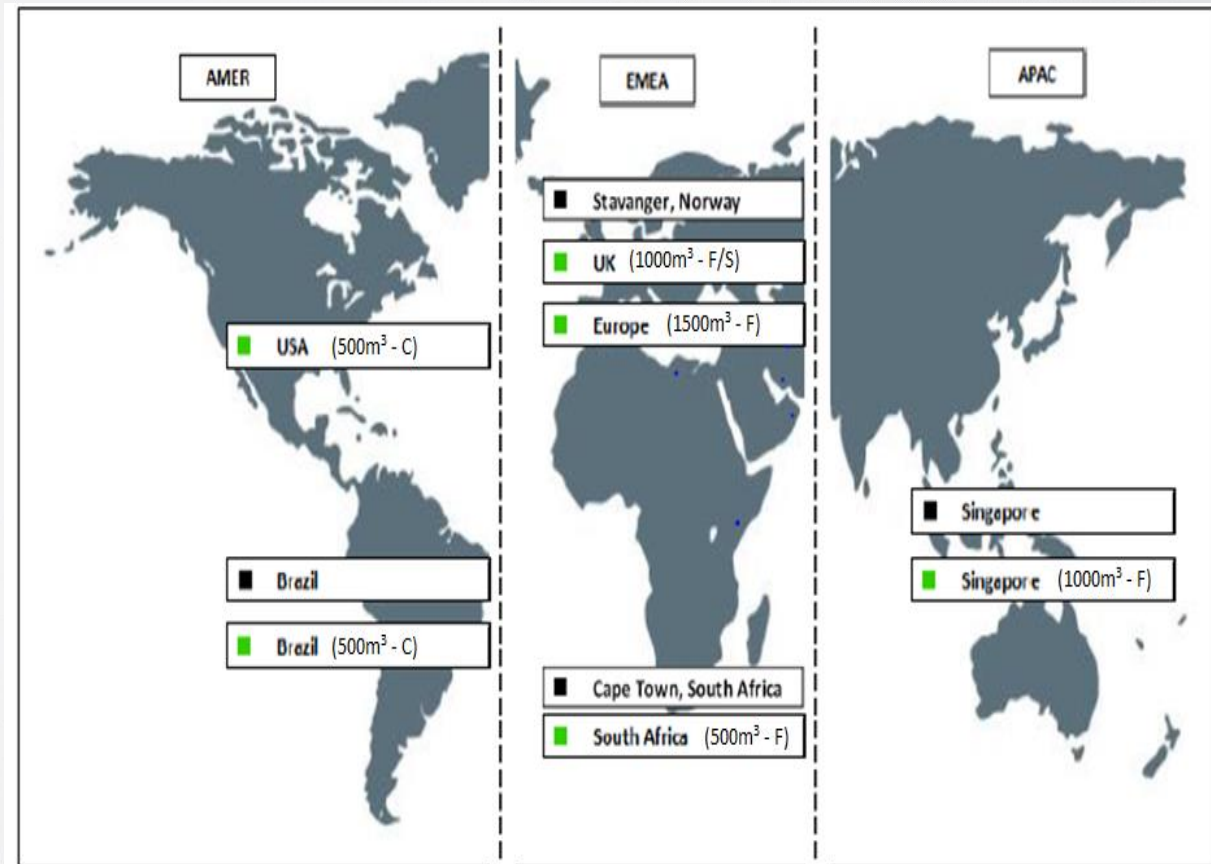
- Estrutura no Brasil, sob gestão da Petrobras apenas:
 - Capping stack (Angra dos Reis/RJ)
 - 5.000 m³ Dispersantes Químicos
 - 45 Embarcações offshore / OSRV
 - 400 Embarcações de apoio/supply
 - 65 CDA/CRE com recursos materiais e humanos, incluindo atendimento a fauna
 - Mais de 500 profissionais de contingência
 - Contratos internacionais



Estrutura de Contingência para Derrames de Óleo no Brasil



Bacia de Santos



Capping e Dispersantes Quimicos

Estrutura de Contingência para Derrames de Óleo no Brasil



Estrutura de Contingência para Derrames de Óleo no Brasil

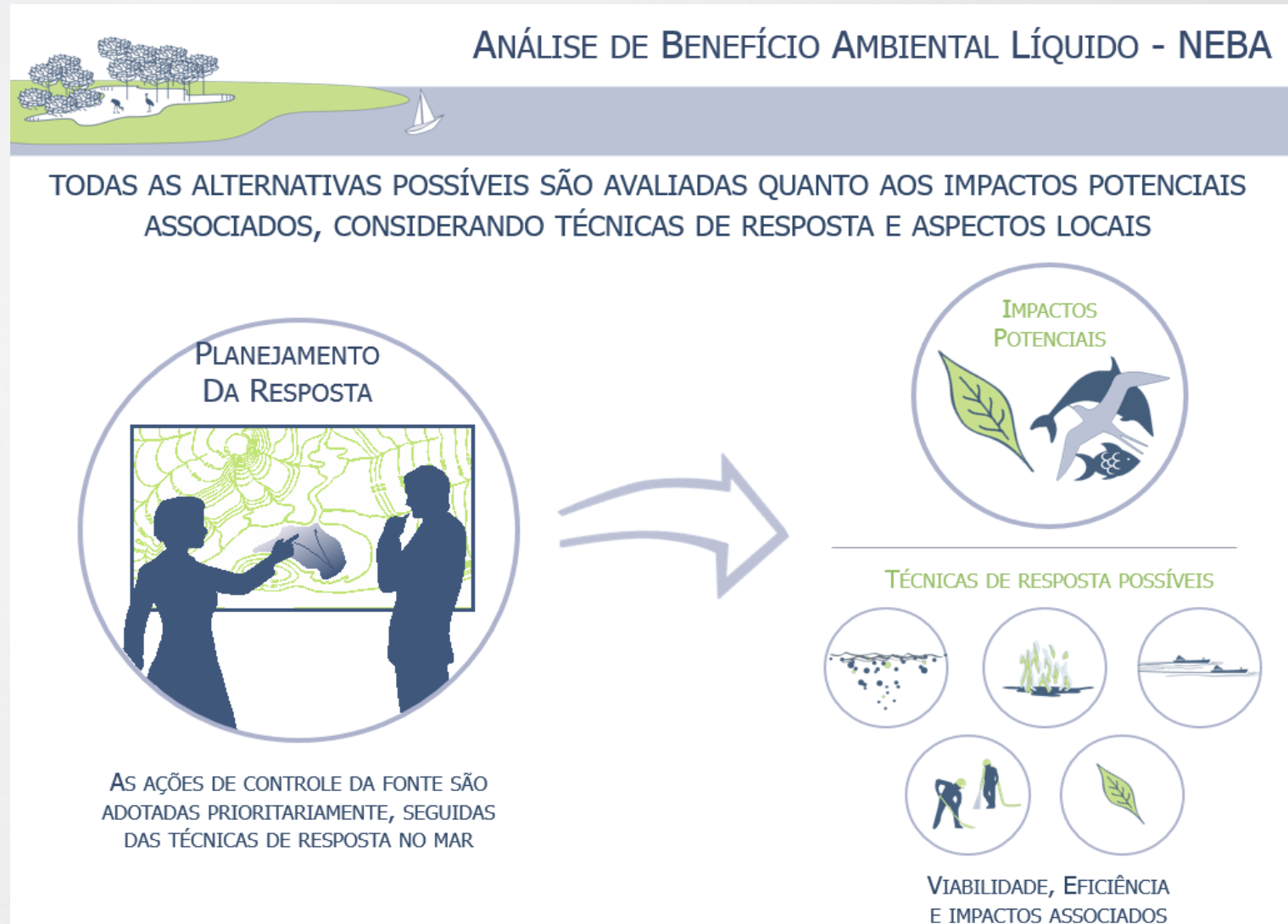


CRE Terrestre Apenas Recursos Materiais	▲	24
CRE Aquaviário	■	27



Aspectos técnicos da Queima Controlada

- Técnica auxiliar ao combate de grandes derrames de óleo cru no mar
- Restrita a vazamentos contínuos (blowout) devido à intemperização do óleo
- Uso apenas em situação de insuficiência das demais técnicas
- Eficiência superior à contenção e recolhimento (50% - 90%)
- Utilizada apenas se impacto ambiental menor do que toque de óleo na costa ou em outra área sensível

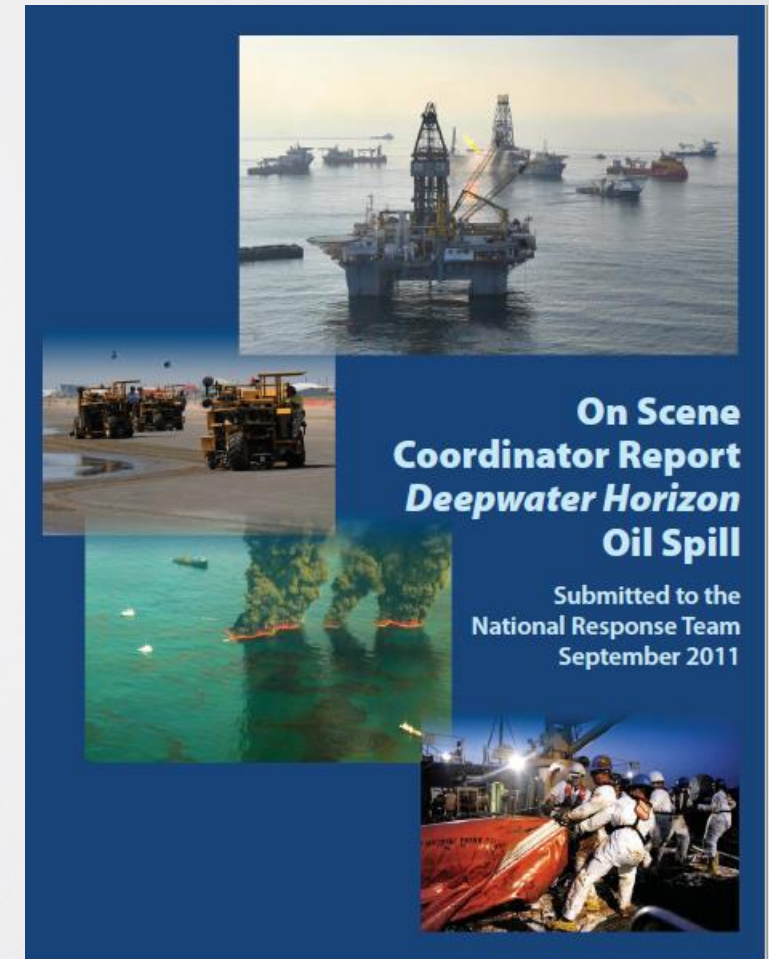


Aspectos técnicos da Queima Controlada

Sumário das operações de queima realizadas durante o incidente de Macondo, EUA, 2010.

Quantidade de óleo queimado	Entre 35.000 e 50.000 m ³ (310.000 bbl)
Número de queimas	411, sendo 396 efetivas
Tempo de duração das queimas	Entre 10min e 12h
Período de realização das queimas	19/ago a 28/ago de 2010 (83 dias)
Localização das queimas	Entre 5 e 25km da fonte (3 – 15 MN) 60 km da linha de costa (40 MN)
Média de óleo queimado/queima	110 m ³ (700 bbl)
Média de duração/queima	2h
Quant. Máxima de óleo queimado/dia	9.600 m ³
Número de conjuntos de barreiras de queima utilizados	46 (7.000 m)

Fonte: Fingas, 2017.



Fonte: USCG, 2011.

Aspectos técnicos da Queima Controlada



Aspectos técnicos da Queima Controlada

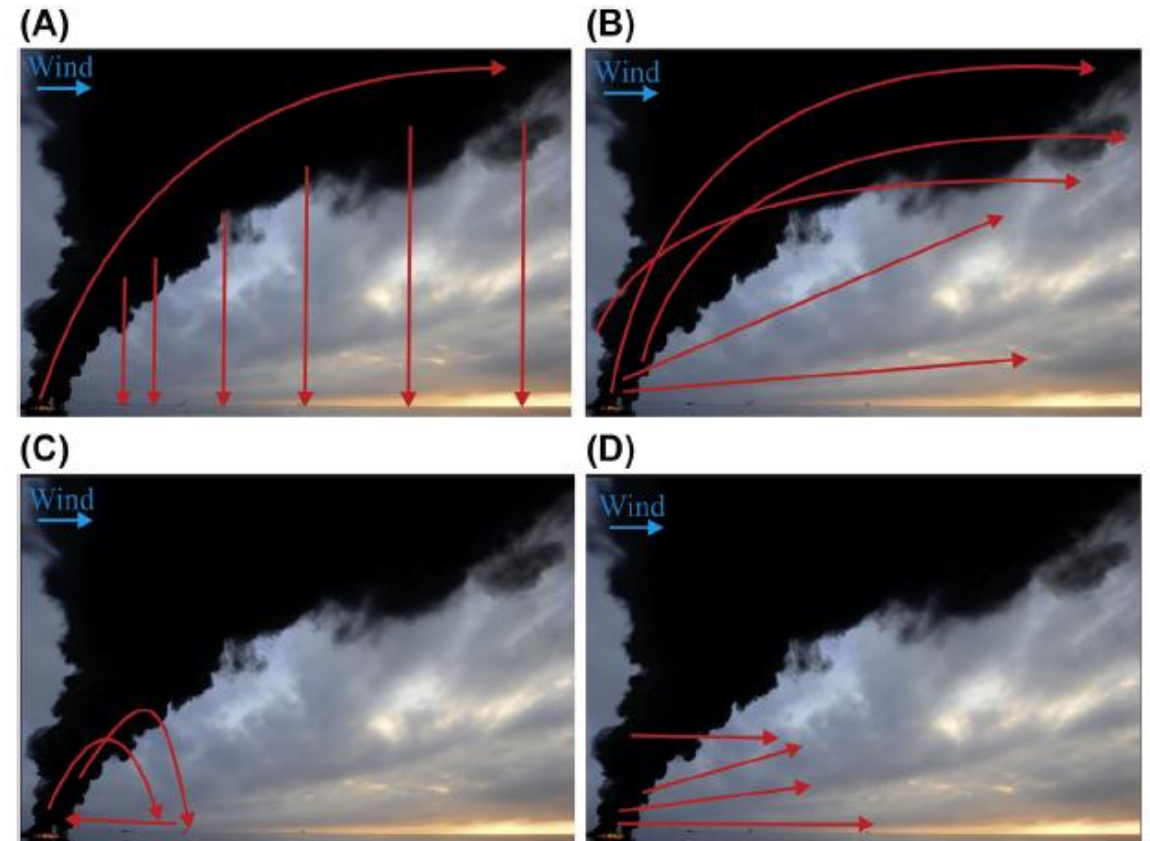


Aspectos técnicos da Queima Controlada

Substância	Comentários
MP ₁₀ e MP _{2,5}	Principal emissão de interesse. Citado na literatura como melhor indicador para monitoramento do risco à saúde da população.
HPA	Concentração na pluma uma ordem de magnitude menor do que no óleo bruto. Adsorvido ao MP.
COV	Queimados durante a operação. Concentrações na pluma menores do que aquelas verificadas por evaporação do óleo, na ausência da queima.
Dioxinas e Furanos	Não são produzidos pela queima de óleo cru no mar.
Carbonilas	Concentrações muito baixas e bem abaixo do nível de preocupação para saúde humana, mesmo junto ao local da queima. Possuem propagação reduzida em relação ao MP.
CO	Concentrações inferiores aos níveis de detecção dos instrumentos de monitoramento.
SO ₂	Não detectado em níveis significativos junto ao local da queima.
Demais gases e compostos	Sem evidência de emissão ou com concentrações muito reduzidas, com base em experimentos e monitoramento.

Fonte: Vide documento IBP “Contribuição Técnica aos Pedidos de Vista da Minuta de Resolução CONAMA sobre Queima Controlada”.

- (A) MP com orgânicos adsorvidos se elevam e precipitam a jusante.
- (B) Vapor d’água e gases leves se elevam e são amplamente dispersados
- (C) CO₂ e outros gases pesados se elevam e precipitam junto à área de queima
- (D) Gases orgânicos (COV e carbonilas) se elevam e são amplamente dispersados



Fonte: Fingas, 2016

Aspectos técnicos da Queima Controlada

- Apenas EUA (Alasca) e Canada (British Columbia) possuem legislação referente ao monitoramento durante o uso de queima controlada
 - Monitoramento em tempo real junto aos locais sensíveis, em terra, com foco em MP apenas;
 - Monitoramento embarcado apenas para observação de fauna.

Área da queima	Distância segura com base em MP _{2,5}	
	Km	Milhas náuticas
Barreira usual – 50% = 250 m ²	0,09	0,06
Barreira usual – 100% = 500 m ²	0,5	0,3
Barreira especial = 750 m ²	3,2	2,0

Fonte: Fingas, 2016

Newfoundland Offshore Burn Experiment (NOBE/1994)

- 25 agências reguladoras de EUA e Canada
- 02 lançamentos de 50m³ de óleo bruto no mar
- 2000 parâmetros monitorados

Mais de 50 experimentos de queima em mar e em terra, realizados em EUA, CAN, ING e NOR desde 1990.

The major findings were that all emission and pollutant levels measured 150m away from the burn were below health concern levels and that at 500m from the burn, these levels were difficult to detect.

Distâncias de segurança a partir de MP10 para Alasca.

Location of Fire	Green Zone	Yellow Zone	Red Zone
Flat terrain on land	>3 miles	1 to 3 miles	<1 mile
Water <3 miles from shore			
Water >3 miles from shore	>1 mile	not applicable	<1 mile

Fonte: Alaska Regional Response Team Guidelines, 2011.

Obrigado pela atenção.

Perguntas?

Rodrigo Cochrane – Eng. Meio Ambiente, MSc.

Petrobras - SMS - Gerência de Planejamento Técnico de Contingência

rodrigo.cochrane@petrobras.com.br

(21) 998086662