

Workshop Internacional
Respostas a Derrames de Óleo no Mar
Aspectos Críticos

DISPERSANTES QUÍMICOS
QUEIMA IN SITU

Biól. Carlos Ferreira Lopes, MSc.
CETESB, 28 e 29.03.2012

Dispersão

Processo em que o óleo é quebrado em pequenas gotículas. As maiores retornam à superfície formando novas manchas. As menores ficam em suspensão na coluna d'água uma vez que apresentam flutuação neutra.

Dispersantes Químicos

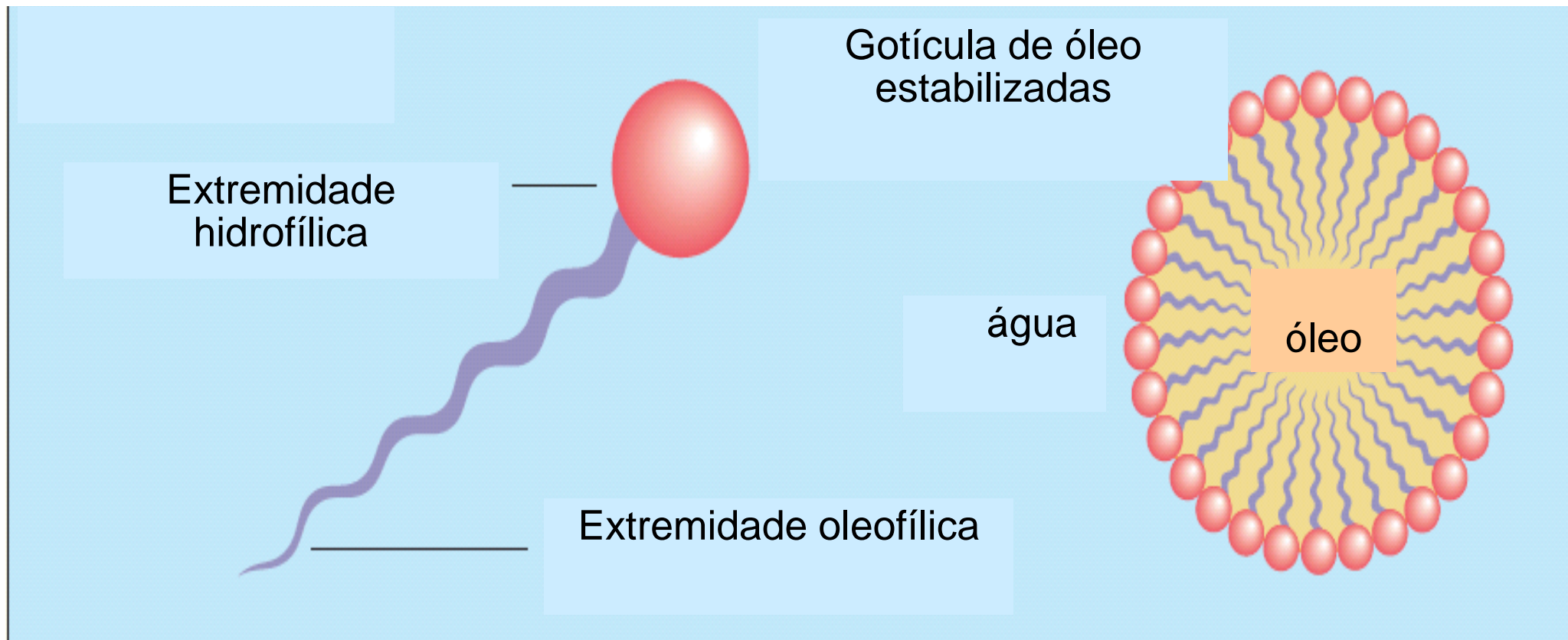
Formulações químicas de natureza orgânica, destinadas a reduzir a tensão superficial entre o óleo e a água, auxiliando a dispersão do óleo em gotículas no meio aquoso.

Características químicas dos dispersantes

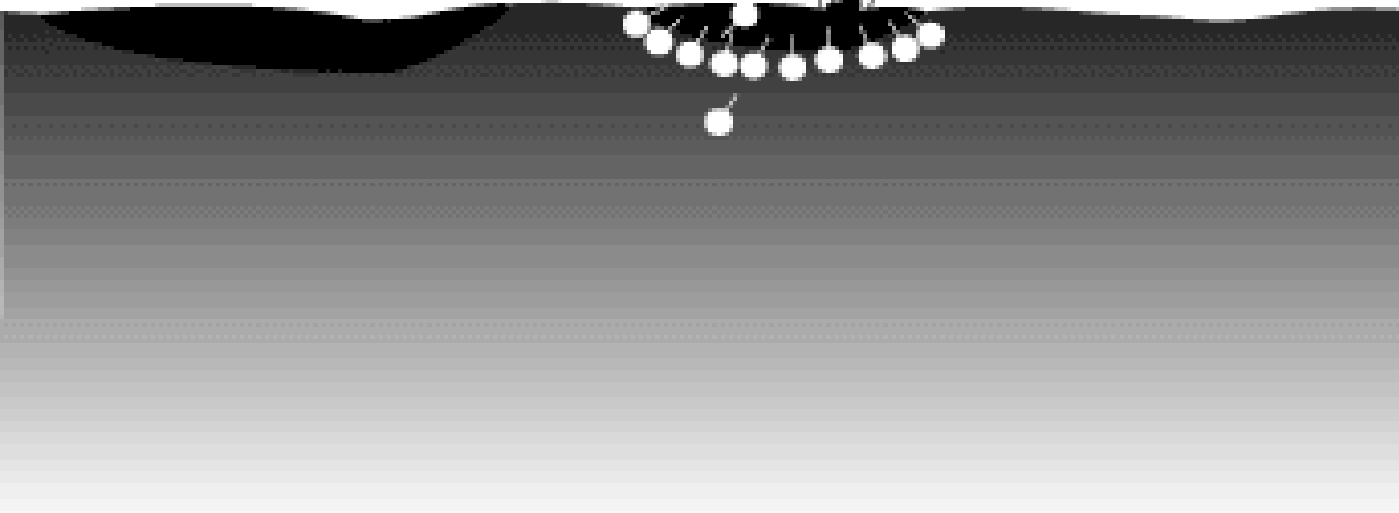
Surfactantes: molécula composta por uma cadeia orgânica apolar (oleofílica) e uma extremidade polar (hidrofílica).

Solventes: permitem a difusão do dispersante no óleo.

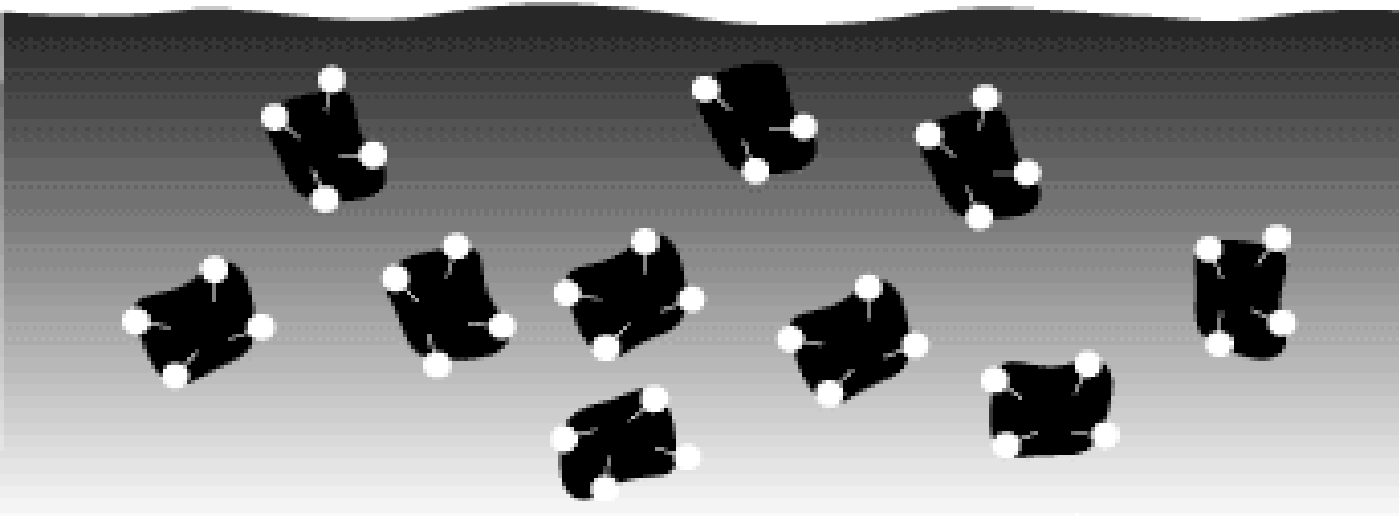
Ação dos surfactantes



**Dispersante adicionado
à mancha de óleo**



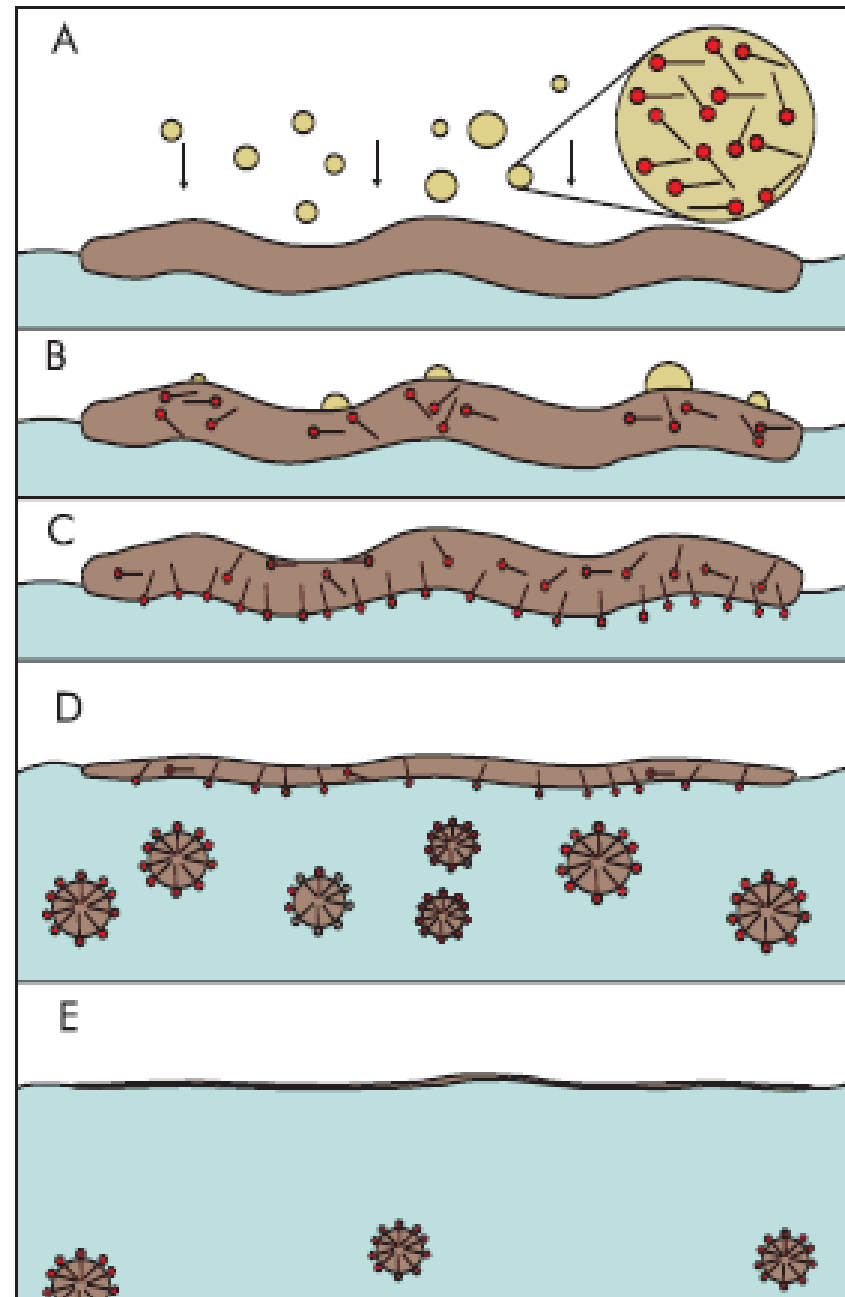
**Extremidade hidrofílica
se associa à água e
extremidade lipofílica
ao óleo**



**Hidrodinâmica
auxilia na
dispersão**

Dispersantes Químicos

As gotículas de óleo em suspensão na massa d' água facilita e acelera o processo de biodegradação do óleo.



Itopf, 2005

Vantagens e desvantagens

- + Pode prevenir contaminação de aves, mamíferos e habitats críticos
- + Pode ser instrumento para defesa de ambientes com possibilidade de serem atingidos
- + Grandes áreas podem ser rapidamente tratadas
- + Permite que gotículas se espalhem na coluna d' água diminuindo progressivamente a concentração de óleo
- + Acelera o processo de biodegradação
- Aumenta a concentração de óleo na coluna d' água podendo resultar em efeitos adversos à vida marinha

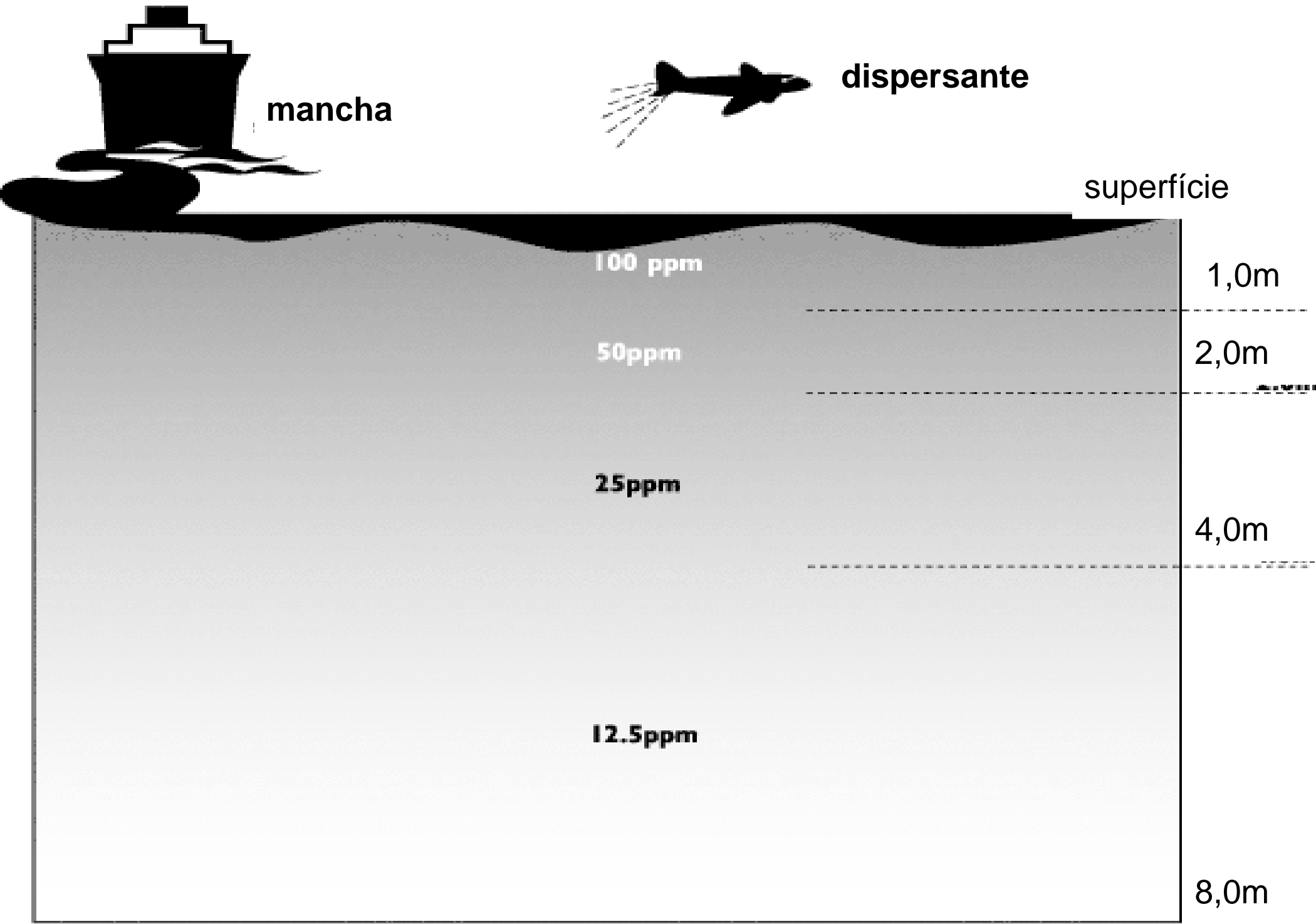
EFICIÊNCIA

Os Dispersantes, em geral, têm pouco efeito sobre óleos viscosos.

A maioria dos produtos atualmente disponíveis não possuem efeito se aplicados quando o processo de intemperização já tiver sido iniciado e se a mancha estiver sob o aspecto de emulsão viscosa.

Janela de oportunidade.

Toxicidade: Concentração estimada de óleo com dispersante x profundidade



NEBA

- “Net Environmental Benefit Analysis”
- Óleo disperso pode causar efeitos adversos à vida marinha no local ou nas proximidades do local de aplicação mas, quais são esses efeitos comparados aos efeitos do óleo sem tratamento?

Legislação Nacional

Homologação de Dispersantes

Instrução Normativa nº 1 de 14/07/2000

Instrução Normativa nº 7 de 06/07/2001

- Teste de ecotoxicidade com *Mysidopsis juniae* (CL50, 96hs) e *Artemia salina* (CL50, 48hs). Os produtos devem ser pouco tóxicos
- Teste de eficiência pelo método “Warren Spring Laboratory”. Os produtos devem ter elevada eficiência
- Teste de biodegradabilidade pelo teste de Glendhill modificado. Devem ser biodegradáveis

Dispersantes atualmente registrados pelo IBAMA

DISPERSANTES QUÍMICOS (julho/2011) Folha 1			
EMPRESA	PRODUTOS	TIPO DE DISPERSANTE	VALIDADE
Titular de Registro e Importadora: NALCO BRASIL LTDA. Rodovia Índio Tibiriçá, 3201 – Bairro Raffo 08675-970 – Suzano – SP	COREXIT EC9500A	Tipo I - Convencional	20/07/2013
Titular de Registro: OXITENO S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO Av. Brigadeiro Luis Antônio, 1343, 10º andar – Bela Vista Fabricante: OXITENO S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO – UNIDADE TREMEMBÉ Av. Agostinho Manfredini, 56 – Bairro dos Guedes 12120-000 - Tremembé/SP	ULTRASPERSE II	Tipo II – Concentrado diluível em água	27/12/2013

<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/dispersantes-de-oleos-e-graxas>

Legislação Nacional

Regulamentação para uso de dispersantes

Resolução CONAMA nº 269 de 14/09/2000

Regulamenta o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar

Critérios para uso

Somente poderão ser utilizados dispersantes homologados pelo Órgão Ambiental Federal.

Circunstâncias em que poderão ser usados,

Ex. Em situações nas quais as manchas estiverem se deslocando para áreas sensíveis devendo ser aplicados a no mínimo 2.000m da terra mais próxima

Circunstâncias em que não deverão ser utilizados (restrição de uso).

Ex. Diretamente sobre ambientes costeiros, áreas de ressurgência, entre outras.

Métodos e formas de aplicação



Monitoramento da aplicação de dispersantes

- **Monitoramento aéreo**
- **Monitoramento marítimo**
- **Monitoramento ambiental:**
 - **análise de óleo em água**
 - **análise de óleo em organismos**

Comunicação e relatório sobre a aplicação de dispersantes

Comunicação aos Órgãos Estadual e Federal de Meio Ambiente, contendo dados sobre:

- localidade e coordenadas geográficas do derrame**
- tipo e características do óleo**
- data e hora do derrame e da aplicação do dispersante**
- nome do dispersante**

Comunicação e relatório sobre a aplicação de dispersantes

Encaminhamento de relatório ao OEMA e IBAMA em prazo não superior a 15 dias após finalizada a operação, contemplando informações sobre:

- derrame**
- condições ambientais**
- aplicação do dispersante**
- observações gerais sobre a aplicação**
- responsável pela operação**
- recursos mobilizados**

Avaliação Ambiental da Operação

No prazo de 90 dias após a operação deverá ser apresentado pela entidade responsável pelo atendimento, ao OEMA e IBAMA, documento com avaliação dos impactos ambientais e socio-econômicos provocados pelo derrame e pela aplicação de dispersantes

Classificação das áreas para uso de dispersantes

Para orientar e agilizar a utilização de dispersantes recomenda-se mapear as áreas sujeitas a derrames de óleo:

**Áreas de exclusão,
Áreas pré-aprovadas,
Áreas condicionadas.**

Queima controlada ou Queima “*in situ*”

Termo dado ao processo de queima controlada das manchas de óleo no mar, no local ou próximo ao local do derrame. Pode ser vista como uma técnica simples que tem o potencial de remover grandes quantidades de óleo do mar



Ignição - Considerações para Realização

Deve-se considerar:

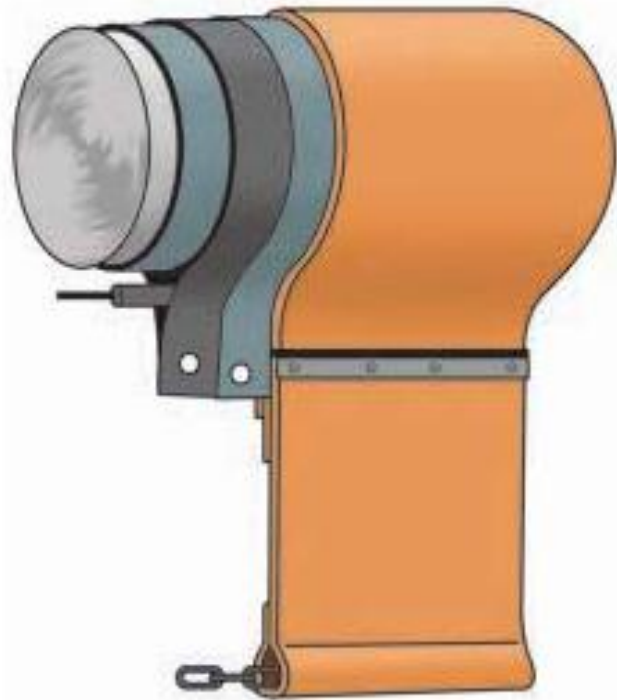
- **A distância da mancha de óleo da embarcação bem como de áreas populosas**
- **A toxicidade potencial da fumaça resultante**
- **O tipo de óleo e grau de intemperismo**
- **A probabilidade da queima ser satisfatória**
- **O destino dos resíduos não queimados**
- **Condições meteorológicas**



Ignição - Condições Ótimas Quanto ao Produto

- . Óleos crus são queimados mais facilmente,**
- . Espessura da mancha de óleo tem que ser de no mínimo 2 a 3 mm,**
- . Espessura mínima para ignição pode ser conseguida por meio de barreiras de contenção à prova de fogo ou saturadas com água.**

Barreiras à prova de fogo



Confeccionadas com aço inoxidável, cerâmica e revestimento de PVC

Fonte: <http://www.elastec.com/oilspill/fireboom/americanfireboom/gallery/index.php>

Barreiras à prova de fogo

Hydro-fire boom



Fonte: <http://www.elastec.com/oilspill/fireboom/index.php>

Ignição - Condições Ambientais Ótimas

Ventos de até 20 nós,

**Ondulação do mar de até
1m,**

Correntes de até 1nó.



Ignição - Ônus Ambiental

Óleo remanescente no mar com características originais alteradas (>densidade),

Impactos significativos à fauna e flora presentes na camada d'água próxima à superfície,

Óleo remanescente na superfície pode atingir recursos biológicos contaminando penas, guelras, barbatanas e outras estruturas,

Possível impacto nos organismos associados ao substrato marinho (bentos).

Ignição - Ônus Ambiental

Fumaça: Grande quantidade de fumaça preta é produzida com a queima de óleo.

Material particulado,

Gases / vapores:

- (85% de vapor d'água)
- (15% CO₂, SO₂, CO, NO, PAHs)

Ignição - Ônus Ambiental

Poluição do ar e aspectos de saúde são as principais preocupações que podem inclusive inviabilizar o emprego da queima “*in situ*”.



Ignição - Aspectos de Segurança

Segurança das embarcações: queima envolve muitas embarcações trabalhando em uma área restrita. Esta operação merece prática, competência e coordenação,

Controle e interrupção da queima caso necessário.



Ignição - Outros Aspectos

Condução da queima *in situ* está condicionada à aprovação da autoridade pública federal ou estadual

Queima *in situ* se for pertinente deve ser aplicada nas primeiras horas após o derrame

Queima in situ - Balanço Ambiental



+

Remove grande quantidade de óleo

Pode gerar pouco resíduo

Redução do impacto geral

Rapidez na remoção do óleo

Controle da técnica é relativamente simples



-

. Gera grande quantidade de fumaça

. Resíduos podem afundar

. Efeitos biológicos localizados

. Exige controle da aplicação por motivos de saúde e segurança

PRÉ - CONCEITO



Grato pela atenção !

Biól. Carlos Ferreira Lopes, MSc.

CETESB – Setor de Atendimento a Emergências

Tel. (11) 3133 3988

Email: cflopes@sp.gov.br

Página da CETESB: www.cetesb.sp.gov.br