

INFORMAÇÕES SOBRE O ÓLEO

O QUE ACONTECE QUANDO UM ÓLEO É LANÇADO AO MAR?

O petróleo e seus derivados ao serem derramados no mar passam a sofrer uma série de alterações, conhecidas como intemperismo, que modificam a composição química do produto derramado.

O intemperismo consiste da ação combinada de processos físico-químicos e biológicos, como espalhamento, evaporação, dispersão, emulsificação, dissolução, oxidação, sedimentação e biodegradação que começam a ocorrer tão logo o produto passa a ser exposto ao ambiente. Alguns destes processos podem levar à sua remoção da superfície do mar, enquanto outros fazem com que ele persista no ambiente; podem ocorrer imediatamente e serem rapidamente concluídos ou então estender-se por anos.

O destino do óleo no ambiente marinho depende, entre outros fatores, da quantidade derramada, suas características físicas e químicas iniciais, as condições climáticas e da hidrodinâmica oceanográfica. Para que se possa prever o comportamento do produto todos esses fatores precisam ser levados em consideração. No caso do incidente observado na costa nordestina o tempo é um outro fator importante, que precisa ser levado em consideração. Nesse caso, as indicações dão conta que o produto foi descarregado em mar aberto, possivelmente a uma distância considerável da costa. Com isso, o produto deve ter sofrido razoável intemperismo. Naturalmente, em função de suas características iniciais, possivelmente de um óleo semi-sólido diluído com algum solvente (como nafta ou óleo diesel, por exemplo) cuja densidade é bem próxima à da água do mar, esse óleo deve ter perdido relativamente pouca massa por evaporação.



Intemperismo de óleos em ambiente marinho (adaptado de ITOFF).

Processos de intemperismo

- **Espalhamento:** é um dos processos mais importantes nas primeiras horas após o derramamento, originando a mancha de óleo. É controlado pela viscosidade e tensão superficial. Quanto mais severas as condições ambientais, mais rápido serão o seu espalhamento, evaporação e, dependendo das características iniciais do produto, a dissolução daqueles compostos relativamente solúveis em água. O espalhamento é um processo físico que induz a ocorrência de outros processos, os quais irão promover a dissipação da mancha oleosa.

- **Evaporação:** consiste na transferência de compostos leves e médios do óleo da fase líquida para a atmosfera, sendo influenciada também pela taxa de espalhamento e por condições climáticas e de mar. Depende principalmente da volatilidade do óleo, função da

sua composição. É responsável pelas mudanças mais importantes ocorridas na composição do óleo, com ação marcante nos primeiros dias após um derrame.

- **Dispersão:** quando a mancha de óleo atinge espessuras de cerca 0,1mm, desagrega-se em manchas menores que podem permanecer suspensas na coluna d'água e ficar disponíveis para que outros processos naturais ocorram, tais como dissolução, biodegradação e sedimentação. Depois da evaporação, é o processo mais significativo a promover o desaparecimento de uma mancha.

- **Emulsificação:** refere-se ao processo de mistura de dois fluidos imiscíveis, como o óleo e a água, promovida pela mistura física causada pela turbulência na superfície do mar, onde gotas de água ficam suspensas no óleo. A emulsão formada, popularmente referida como "mousse", é normalmente muito viscosa e mais persistente do que o produto original. A emulsificação dificulta a ação de outros processos que poderiam dissipar o óleo, não só aumentando a permanência da mancha como também proporcionando um aumento significativo no seu volume.

- **Dissolução:** consiste na partição de substâncias presentes no óleo entre as fases oleosa e aquosa. Depende da composição do óleo, da temperatura, composição química da água e de processos físicos como o grau de espalhamento da mancha e da taxa de dispersão. Como o petróleo e seus derivados são pouco solúveis em água, normalmente a dissolução é um dos processos menos importantes, pois os poucos compostos que são solúveis em água tendem a evaporar antes de se dissolverem.

- **Oxidação:** substâncias que compõem a mancha de óleo podem oxidar-se, gerando produtos solúveis em água. A oxidação depende principalmente da composição inicial do petróleo e de reações fotoquímicas, controladas pela exposição à luz solar. Os produtos de oxidação são mais solúveis na água do que os compostos do óleo original. A oxidação de camadas grossas de óleo de alta viscosidade ou em "mousses", favorece sua persistência no ambiente, dificultando sua degradação. As bolas de piche (tarballs) encontradas nas praias são exemplos típicos deste processo. Os produtos solúveis da foto-oxidação tendem a ser mais tóxicos que os presentes no óleo cru.

- **Afundamento e Sedimentação:** poucos óleos crus são suficientemente densos para afundar. No entanto, alguns óleos biodegradados, produtos refinados como o asfalto ou resíduos da queima de óleos derramados (uma das possíveis ações resposta a derramamentos de óleo), podem sofrer afundamento. O processo de sedimentação depende da adsorção do óleo ao material particulado em suspensão. Como poucos óleos e derivados possuem densidade maior que a da água do mar (que varia pouco em torno de 1,03g/cm³), poucos compostos sedimentariam naturalmente sem estarem associados ao material particulado. Em mar agitado, óleos densos podem ser recobertos pela água do mar (over-washing) e passarem um tempo considerável abaixo da superfície, o que dificulta sua observação no mar. Este fenômeno, às vezes, é confundido com o seu afundamento mas, em condições de mar mais calmo (como quando a mancha oleosa se aproxima da costa), o óleo retorna à superfície e passa a ser detectado.

- **Biodegradação:** consiste na degradação do óleo pela ação de bactérias e outros organismos naturalmente presentes no ambiente, principalmente na interface óleo-água. A taxa de biodegradação depende do tipo de produto derramado, de sua solubilidade em água e de fatores ambientais como a temperatura, o teor de oxigênio e a disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo.

Já os produtos persistentes, como a maioria dos petróleos brutos e alguns dos seus derivados, pouco se dissolvem em água e dissipam muito lentamente. Mesmo após expostos ao intemperismo em regiões de clima quente, alguns óleos tendem a permanecer no ambiente por longos períodos. Esse tipo de material, que vem chegando

às praias do nordeste brasileiro, pode levar os animais expostos à morte por sufocamento, imobilização ou alterações metabólicas decorrentes, por exemplo, de trocas térmicas prejudicadas (além de outros efeitos danosos decorrentes da exposição a longo prazo).

Por este motivo o recolhimento dos óleos logo que o produto chega às praias ou, preferencialmente, ainda no mar é extremamente importante! No caso específico do incidente observado na costa nordestina, a exposição das equipes de resposta tende a apresentar baixo risco, desde que o pessoal envolvido obedeça a regras básicas de proteção individual, que devem ser transmitidas pelas equipes de coordenação atuando na resposta ao incidente.



Militares da Marinha retirando uma mancha oleosa do mar

Fonte: <https://www.marinha.mil.br/manchasdeoleo/informacoes-sobre-o-oleo>

LOCALIDADES ATINGIDAS

As coordenadas de todos os pontos atingidos registrados constam no Anexo I deste documento.

No Ceará, 29 localidades foram atingidas por óleo, em 16 municípios.

Acaraú

Praia de Volta do Rio

Amontada

Praia de Icarai de Amontada

Aquiraz

Praia da Prainha
Barro Preto

Aracati

Quixaba
Canoa Quebrada
Praia da Majorlândia
Cumbe

Barroquinha

Praia de Bitupitá

Beberibe

Morro Branco
Barra de Sucatinga
Barra do Rio Pirangi
Praia do Diogo

Cascavel

Caponga
Praia da Barra Nova

Caucaia

Praia de Cumbuco
Praia da Barra do Cauípe

Fortaleza

Praia de Sabiaguaba
Praia do Futuro

Fortim
Pontal de Maceió
Gruta do Pontal do Maceió

Icapuí
Praia de Barreiras
Praia de Quitérias

Itarema
Praia de Almofala

Jijoca de Jericoacoara
Malhada

Paracuru
Praia de Paracuru
Praia das Almas

Paraipaba
Lagoinha

São Gonçalo do Amarante
Praia de Taíba
Praia de Pecém

FAUNA ATINGIDA

FAUNA OLEADA - Ocorrências até 21/11/2019						FAUNA OLEADA - Ocorrências até 21/11/2019			
UF	Ave	Mamífero marinho	Outros	Tartaruga marinha	TOTAL	UF	Morto	Vivo	TOTAL
AL	6	1	1	20	28	AL	21	7	28
BA	19	1	7	30	57	BA	38	19	57
CE	1			11	12	CE	9	3	12
ES				2	2	ES	1	1	2
MA				2	2	MA	1	1	2
PE	1			3	4	PE	3	1	4
PI				3	3	PI	3		3
RN	1			14	15	RN	10	5	15
SE	3		4	11	18	SE	14	4	18
TOTAL	31	2	12	96	141	TOTAL	100	41	141

Fonte: IBAMA, 2019.

OUTRAS INFORMAÇÕES

Para maiores informações, consultar os sítios eletrônicos das instituições que estão trabalhando diretamente nas operações de remoção de óleo nas praias do Ceará.

SEMA

<https://www.sema.ce.gov.br/gerenciamento-costeiro/>

SEMACE

<https://www.semace.ce.gov.br>

IBAMA

<http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo>

MARINHA

<https://www.marinha.mil.br>