

Resíduos do Petróleo - Problema Sério no Brasil e no Mundo

Gen. Div. Eng.º LEONINO JUNIOR

I — Introdução

O problema da poluição dos rios e dos mares pelos resíduos provenientes do petróleo constitui atualmente motivo de sérias preocupações para as autoridades sanitárias do mundo todo, pois vem se acentuando e se agravando a cada dia que passa, à proporção que a exploração e o consumo do ouro negro e dos seus derivados aumentam de modo incessante.

Quando nos referimos a resíduos, queremos também incluir nessa designação o petróleo ou sub-produto que, embora não constituindo verdadeiramente um resíduo, é perdido por causas várias, desde a simples e frequente rutura de um tubulação até o que se espalha como consequência de desastres ou acidentes.

Nos últimos tempos grandes sinistros, principalmente o afundamento de navios petroleiros de grande porte, têm chamado a atenção do público do mundo todo, através das notícias divulgadas amplamente, e que têm deixado os técnicos responsáveis às voltas com sérios problemas, que vão desde a poluição das águas até os riscos de incêndios. Um deles, talvez o mais recente, que deu margem até a publicação de um livro a respeito, consistiu no afundamento do grande petroleiro "Torrey Canyon", em consequência do qual foram lançadas ao mar próximo às costas da Inglaterra 117.000 toneladas de petróleo bruto, dando origem aos mais sérios problemas, que acarretam despesas de grande vulto e a mobilização de milhares de técnicos para a sua correção.

Em nossos país, onde a indústria do petróleo se desenvolve a passos gigantescos, a presença de resíduos do petróleo nas águas já se constitui em importante e alarmante fato, altamente indesejável pelas suas consequências nocivas.

Agora mesmo, estamos tendo notícias da poluição assustadora que se verifica nas águas da nossa Baía da Guanabara, considerada como a mais

bela do mundo, cujas praias internas ficam frequentemente cobertas por espessa nata do produto. As demais consequências são bem fáceis de avaliar por quem entende do assunto.

As linhas que se seguem têm por finalidade esboçar a maneira pela qual se apresenta o problema em nossos dias, e como vem êle sendo tratado, em linhas gerais.

II — A poluição.

A poluição consequente do petróleo e dos seus derivados se faz sentir, em seus efeitos finais, nas águas dos rios e dos mares. O lançamento pode não ter se dado diretamente nas águas mas, como consequência das chuvas, das enxurradas, o destino final é sempre o mesmo. Quando o lançamento não é realizado diretamente no mar, os resíduos lá chegam levados pelos rios.

Os danos, os efeitos, são os mais diversos, podendo ir desde a simples sujeira de praias e de objetos ou estruturas, até à morte ou à intoxicação de seres vivos. A flora e a fauna locais são altamente sacrificadas, podendo chegar mesmo à extinção total.

III — As causas.

As causas da poluição podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- 1 — Culposas ou voluntárias.
- 2 — Acidentais ou imprevistas e inevitáveis

Abordaremos resumida e separadamente cada um dos grupos acima.

1 — Causas culposas ou voluntárias.

São incluídas neste grupo as seguintes ocorrências:

- a) Lançamento propositado, executado por descaso ou má fé, em desrespeito às leis e disposi-

ções vigentes, tal como é feito com a lavagem ou o esvaziamento dos tanques dos petroleiros, no interior das baías e dos portos. Talvez seja esta a causa mais importante de poluição da nossa Baía de Guanabara.

b) Resíduos provenientes do efluente de indústrias do petróleo, especialmente refinarias, não devidamente tratados ou retidos, em desobediência à legislação em vigor, ultrapassando os padrões limites que seria necessário obedecer. É causa muito frequente em nosso país por falta de fiscalização e controle adequados, dando margem a abusos e a descasos.

2 — Causas acidentais ou imprevistas e inevitáveis.

Incluimos neste grupo todas as causas imprevisíveis e inevitáveis que podem ocorrer, independentemente de todas as medidas ou precauções que possam ser tomadas para evitá-las.

Citamos como principais:

a) Vazamentos ou fugas em dispositivos ou instalações, apesar de todos os cuidados de operação, de manutenção e de fiscalização.

b) Rupturas ou fugas inopinadas, causadas por deficiências materiais ou causais imprevistas.

c) Fugas resultantes de manobras de ligação ou separação de tubos ou ainda de operações de tubos ou ainda de operações de enchimento, de transporte ou de esvaziamento de reservatórios. Aqui se incluem, por exemplo, a descarga de petroleiros, a operação de caminhões tanques, as manobras finais de engate ou de desengate de tubos ou terminais.

d) Acidentes os mais variados, de pequeno ou de grande porte, que podem provocar desde pequenas até enormes perdas.

Estão abrangidos nesta categoria os seguintes casos:

d.1 — Afundamento de navios, aqui incluídos os grandes petroleiros, que têm dado margem aos mais sérios problemas recentemente, conforme foi exemplificado no início.

d.2 — Acidentes rodoviários ou ferroviários, com ruptura de tanques e extravasamento dos produtos transportados.

d.3 — Arrebatamento ou ruptura de tubulações transportando petróleo bruto ou seus produtos derivados.

d.4 — Outros acidentes tais como incêndios, explosões, etc., dando margem ao deramamento e ao espalhamento dos produtos.

IV — As conseqüências.

Lançado diretamente na água ou sendo para ela conduzido, normalmente o petróleo forma uma camada superficial, geralmente chamada de "nata", que passa a se comportar como um verdadeiro espelho, com reflexos luminosos e com decomposição da luz, cujo tamanho e cuja espessura dependem de uma série de fatores, dentre os quais destacamos:

- a) Quantidade e natureza do produto.
- b) Viscosidade.
- c) Ação do vento.
- d) Estado de agitação da água.
- e) Movimento ou deslocamento da água.

Essa nata, uma vez formada, tende a se movimentar ao longo dos rios, dos estuários ou dos mares, sendo o seu deslocamento condicionado pelos seguintes fatores principais:

- a) Correntes fluviais ou marítimas.
- b) Ventos (fator importante).
- c) Regimes de marés, inclusive com propagação estuário acima, sob a forma de ondas de maré. As margens dos rios ficam assim impregnadas em longos trechos, que podem se prolongar por quilômetros e quilômetros.

As oscilações de marés no interior das baías ou portos provocam variações de níveis que causam a impregnação de obras diversas pelo petróleo, com sérios riscos de incêndios quando ficam fora d'água por ocasião do abaixamento das águas. Isto, sem considerarmos os aspectos de limpeza e de beleza paisagística, que ficam seriamente prejudicados.

Exposto à atmosfera, o petróleo sofre transformações, dentre as quais citamos como principais:

- a) Evaporação dos componentes do óleo, que são mais voláteis.
- b) Oxidação química pelo ar.
- c) Lixiviação dos componentes solúveis na água.
- d) Decomposição biológica produzida por bactérias normalmente presentes na água.

O resultado disso é que o petróleo se espessa e geralmente escurece, tornando-se alcatroado, até formar gotículas resinosas que não mais tem tendência para se espalhar. Nessa altura, uma grande parte do óleo já desapareceu. A remoção da borra resultante se torna então difícil. Ela tende a aderir às superfícies com as quais entra em contato, ela se tor-

na mais pesada e mais compacta, chegando até a "colar" as penas das aves aquáticas e as folhas das plantas, que podem morrer em consequência disso.

Seguem-se depois todos os prejuízos e danos de que se tem notícia, através do noticiário mundial e das leituras técnicas especializadas.

V — As medidas protetoras e corretivas.

Pode-se afirmar que até hoje não existem soluções ideais, perfeitamente definidas, para ser evitada a poluição pelos resíduos do petróleo. Inúmeras tentativas já têm sido feitas, estudos os mais variados ainda estão em processamento, algumas soluções se adaptam bem para determinados casos, porém falham quando certas circunstâncias imprevisíveis ocorrem.

Evidentemente, a solução ideal seria obtida pelo controle nas próprias fontes poluidoras. Se as leis e dispositivos pudessem ser aplicados em toda a sua integridade, a situação não evoluiria como vem acontecendo e as consequências seriam muitíssimo atenuadas. Infelizmente as autoridades fiscalizadoras não têm conseguido até agora realizar um controle perfeito, mesmo nos países mais evoluídos, nos quais o petróleo constitui fonte principal de receita.

Os recursos materiais aplicados isoladamente ou combinados contra poluição tem consistido no seguinte:

1 — Retirada da nata por meio de bombeamento ou aspiração superficial. Os dispositivos de aspiração são normalmente montados sobre flutuadores, tal como nos mostra a Fig. 1.

2 — Retenção da nata em progressão por meio de cortinas flutuantes ("booms"), para depois ser aplicado o processo anterior. O mesmo processo é aplicado por meio de cortinas fixas, implantadas no

fundo, quando possível. A Fig. 2 nos mostra um exemplo desses dispositivos.



Fig. 2 — Cortina flutuante instalada em uma bacia de acumulação de resíduos, retendo espessa nata. Notam-se também cortinas parciais fixas e, ao centro, o dispositivo flutuante de retirada e bombeamento.

3 — Bombeamento ou retenção da mistura água + petróleo e depois separação dos dois elementos por meio de decantação em reservatórios comunicantes.

4 — Emprêgo de cortinas de ar submersas, formando uma verdadeira barreira de bôlhas em ascensão. Este processo não tem dado bons resultados.

5 — Emprêgo de detergentes, com a finalidade de promover a desintegração da nata de óleo, que se dispersa em gotículas, permitindo às bactérias e outras formas de organismos aquáticos penetrar no detergente e atacar as gotículas. É um processo moderno, que vem sendo empregado amplamente. Este processo impõe restrições, pois que a substância empregada não pode ser nociva aos seres vivos, especialmente aos peixes e às plantas aquáticas. A Fig. 3 nos mostra um rebocador especialmente equipado para tais finalidades. São também aviões e até helicópteros.

6 — Emprêgo de granulados ou pós de substâncias absorventes, que entrando em contato com o

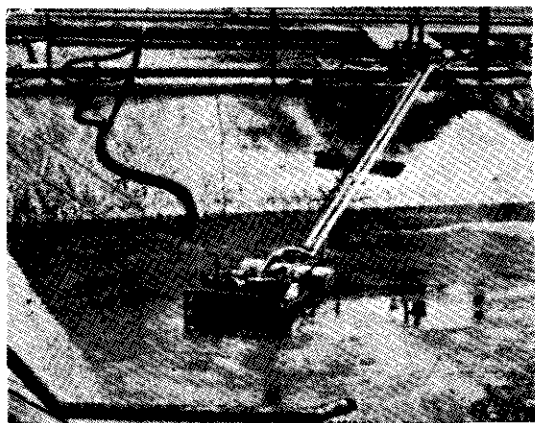


Fig. 1 — Vê-se um flutuador, equipado com os sistemas de coleta e de bombeamento dos resíduos, funcionando em uma grande refinaria.



Fig. 3 — Um moderno rebocador, equipado com sistema de pulverização de detergente, em operação no porto de Nova York.

petróleo o absorvem, formando agregados mais consistentes, que flutuam e permitem retirada e coleta mais fáceis (serragem de madeiras, espumas de poliuretano, palha picada, etc.). O emprêgo de substâncias absorventes que descantam não tem sido aprovado, uma vez que tendendo a se depositar no fundo, não só tornam difícil a retirada como também destroem a fauna submarina.

7 — Processos mecânicos diversos, que tiram partido de certas propriedades do produto, tais como a aderência e a viscosidade. É o caso, por exemplo, do emprêgo de cilindros giratórios, dentro da nata, que a êles adere, sendo depois retirada por meio de esponjas ou de escovas.

VI — Considerações finais.

Conforme vimos em linhas bastante gerais, o problema abordado é complexo, importante, atual, de difícil solução, oneroso e até a presente data não está definitivamente resolvido.

Inúmeras comissões de técnicos e de autoridades responsáveis, estão atualmente constituídas no mundo todo, estudando situações e formulando normas e soluções para mais êste problema que surge e se amplia com o desenvolvimento incessante das civilizações.

Um outro aspecto importante ao qual não fizemos referência, diz respeito à fixação dos índices ou padrões de poluição, não para a potabilidade, pois que êstes já existem, mas para as águas dos mares e dos rios, no que se refere à sua utilização para finalidades públicas.

Estudando recentemente o problema para uma importante indústria do petróleo em nosso país, tivemos a oportunidade de bem sentir as inúmeras dificuldades que êle apresenta e por outro lado,

apesar de haveremos coletado abundante documentação proveniente das mais variadas fontes, pudemos avaliar muito bem que multiplos aspectos ainda não se acham perfeitamente definidos ou resolvidos, e que normalmente os técnicos responsáveis enfrentam sérias dificuldades quando se trata de resolver casos reais, como foi o nosso.

Nos Estados Unidos, país no qual a indústria do petróleo assume o formidável desenvolvimento que bem sabemos, o Instituto Americano do Petróleo (API) vem lutando, de longa data já, no sentido de desenvolver o contrôle da poluição pelos resíduos do petróleo e de elaborar normas e processos para que isso seja conseguido. Tem assim essa notável organização publicado uma série de relatórios de grande valor, dos quais conseguimos obter um coleção, da qual pudemos extrair valiosos conhecimentos e ensinamentos excelentes. Esse Instituto, como seria de esperar, é amplamente apoiado e incentivado pelas autoridades e pela indústria especializada.

O assunto abordado em linhas breves e muito gerais comporta ainda ampla dissertação, e se tal não fizemos foi para não alongar demasiadamente êste artigo. Pretendemos, no entanto, retomá-lo em oportunidade próxima.

Aquí fica, todavia, desde já, o nosso apelo às indústrias que labutam no ramo, para que cumpram as leis vigentes, assim colaborando com as autoridades fiscalizadoras e para que, em caso de dificuldades apelem para os técnicos, para os estudiosos do assunto, pois que êles existem em nosso país, para que êles, com os seus conhecimentos, possam proporcionar soluções adequadas e eficientes para cada caso. O errado é deixar que a poluição pelos resíduos do petróleo continui e aumente assustadoramente, conforme infelizmente vem acontecendo em nosso país.