

Título da redação: Remoção de óleos dos oceanos a partir da Nanotecnologia.

A importância dos oceanos e sua imensurável influência sobre nosso ecossistema global, são fatores indiscutíveis perante a sociedade atual. Sendo eles os responsáveis por, abrigar as primeiras formas de vida terrestre, constituírem o habitat de diversas espécies, regularem o clima, abrigarem seres que produzem grandes quantidades de oxigênio, viabilizarem o ciclo da água, e até mesmo terem decisivo papel político na divisão de territórios, possibilitando que atividades socioeconômicas como a pesca, a extração de minerais e transportes no geral, entre outras funções ocorram [1]. Importante ressaltar que os oceanos também são excelentes representantes da química na natureza.

O cuidado e atenção para com tal gigante influenciador é algo que necessitamos cada vez mais, principalmente ao notarmos que interesses humanos podem acarretar grandes desastres, não apenas para o funcionamento natural dos oceanos, mas também para o nosso próprio habitat e, conseqüentemente, nossa sobrevivência. Tal fator fica mais claro ao falarmos sobre um dos componentes que melhor – *ou pior* – regem a estrutura socioeconômica das nações: o petróleo.

Levando em consideração o surgimento da indústria petroquímica, responsável por difundir as novas possibilidades de uso de derivados do petróleo e a expansão do transporte marítimo desse produto depois da Segunda Guerra Mundial, a condução pelas águas, já existente na antiguidade, aumentou drasticamente [2]. Com os avanços da tecnologia, também foram desenvolvidas sondas de perfuração e plataformas marítimas, que, embora sejam projetadas com o intuito de evitar vazamentos, pudemos observar por vezes tamanha catástrofe ocorrer, normalmente sendo na etapa de transporte através de navios petroleiros ou oleodutos.

Partindo da premissa que foca na importância socioeconômica dos oceanos, é possível citar que o Brasil, atualmente, é um país relevante na extração marítima de petróleo. Tal composto de origem fóssil tem importância desde antigas civilizações, como no Egito, Grécia ou China, onde sua utilização abrangia diversos fins, entre eles, a iluminação e o aquecimento [2]. Posto isso, os primeiros registros de seu uso são datados séculos antes de Cristo [2], de forma que, nessa época, fosse procurado, comercializado, transportado e tido como precioso.

Segundo a DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), o petróleo é descrito como uma substância “oleosa, inflamável e menos densa que a água” [3], tornando-se um importante recurso natural encontrado através da decomposição da matéria orgânica. Sua composição química é constituída basicamente por redes de hidrocarbonetos alifáticos, aromáticos e naftênicos [4] líquidos nas condições ambiente, além de outros componentes encontrados em menor quantidade, como compostos sulfurados (ligados à corrosividade), oxigenados (atribuídos a acidez), nitrogenados, resinas, asfaltenos e metálicos como ferro, zinco, cobre, entre outros [3].

O petróleo possui diversas classificações, sendo a mais utilizada baseada na quantidade de hidrocarbonetos presentes na substância bruta, que define, assim, um melhor direcionamento - formando uma espécie de “perfil do petróleo” - para o seu refinamento, uma vez que esse visa, justamente, a transformação da matéria crua em seus derivados de valor comercial, como a gasolina, querosene, diesel e conseqüentes [5].

O combustível utilizado, nos dias de hoje, em sua grande parte por navios de carga que cruzam os oceanos, é composto por uma mistura de derivados finais do petróleo, ou seja, produtos como o diesel e outros óleos pesados resultantes da destilação (processo do refino) da matéria prima bruta. Para se obter um uso eficaz como combustível, a mistura necessita de um aquecimento adequado decorrido de sua alta viscosidade, o que, em conseqüência, leva-nos a considerar certos

cuidados especiais ao se lidar com esse tipo de material, principalmente ao ser utilizado em alto mar [6].

As implicações decorrentes do vazamento de petróleo nos oceanos são inúmeras, uma vez que a cruel realidade que nos assola em relação a esse tópico apresenta dados que indicam danos irreparáveis no ciclo de vida marinha, tal como, por exemplo, a morte por asfixia e aprisionamento de animais marinhos pelo óleo, além da intoxicação daqueles que retiram seu alimento de plantas contaminadas ou, muitas vezes, recobertas pela viscosidade sólida, limitando a alimentação de diversas espécies [7].

Por ser um material escuro e menos denso que a água, o petróleo também pode levar prejuízos a espécies que realizam fotossíntese, ao impedir a passagem da luminosidade solar até o ambiente aquático, defasando toda uma cadeia alimentar que, constantemente, afeta até mesmo questões humanas locais, como a pesca, o consumo e o turismo [7].

Dentre tantos problemas causados pelo petróleo e, ainda, relacionados a tantas questões políticas e econômicas, vemo-nos obrigados a procurar soluções diversas, e é exatamente nesse ponto que introduzimos aquilo que chamamos de nanotecnologia. Tratando-se de um campo de estudo onde o manuseio da matéria em escala molecular e atômica é compreendido, a nanotecnologia possui registros históricos de que os romanos já a utilizavam, ao produzir artefatos com nanopartículas de ouro, como o Cálice de Licurgo [8]. Contudo, o termo nanotecnologia foi empregado pela primeira vez em 1959, em uma palestra de Richard Feynman e só foi popularizado a partir de 1980 [8].

Como uma possível solução do problema da poluição gerada pelo petróleo nos oceanos, introduziu-se a utilização da nanotecnologia - em específico, materiais magnéticos - para a retirada do material presente na superfície da água. Nos testes laboratoriais, os materiais magnéticos (partículas ferromagnéticas) foram utilizados em escala de nanômetros juntos aos resíduos de biomassa que obtiveram uma eficácia de 80% para a retirada de óleo [9] [10].

Segundo Géorgia Labuto [9] (Nanotecnologia e biologia juntam-se para tratar derramamento de petróleo, 2019), professora da Unifesp, “as partículas nanomagnéticas permitem tanto a limpeza das praias, como também a recuperação do petróleo pelas empresas no caso de vazamentos. Outra vantagem é que são ambientalmente amigáveis, pois são feitas de compostos naturalmente encontrados na natureza.”

Vejamos a ilustração do experimento e, em seguida, as imagens de laboratório [9]:

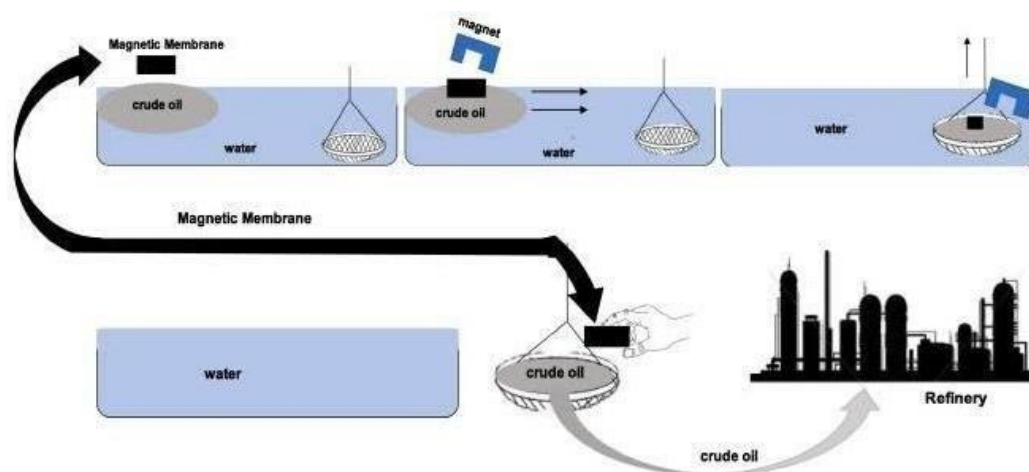


Imagem 1: Exemplificação de como seria o funcionamento do método. – [Imagem: Cunha et al. – 10.1016/j.jenvman.2019.06.050]

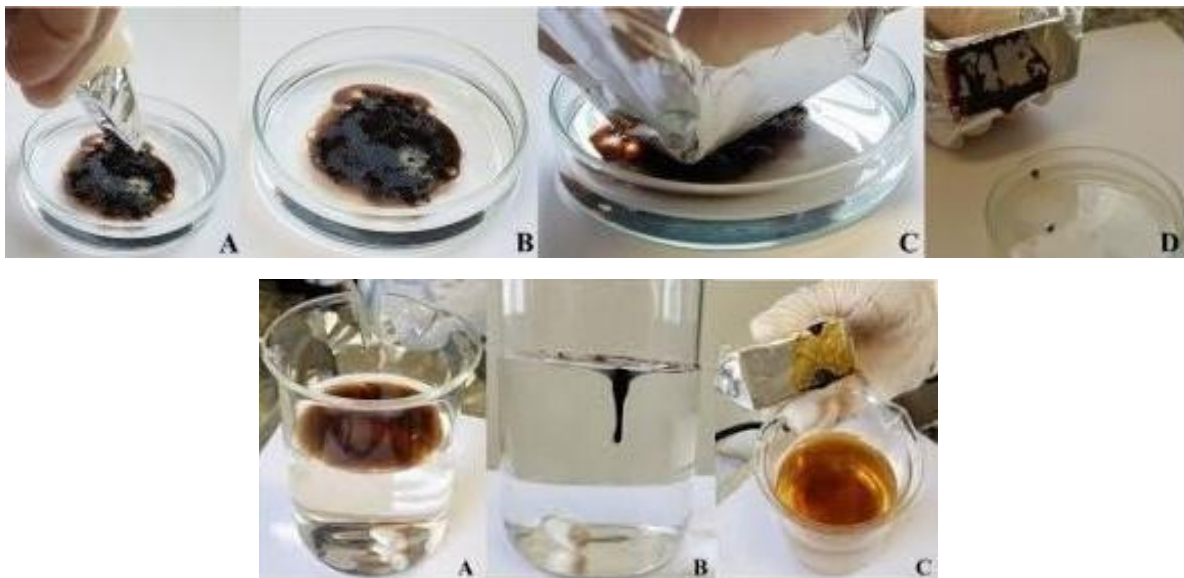


Imagem 2 e 3: Teste laboratorial para comprovar a eficácia do método. – [Imagem: Debs et al. – 10.1016/j.jenvman.2018.09.094]

O material visual prático, utilizado como exemplificação referente ao experimento realizado para retirada do óleo da superfície aquática, foi produzido pela empresa jornalística BBC World [11], que apresenta o método tanto de forma laboratorial, quanto na escala em que se deseja aplicá-lo. Ainda que os testes sejam muito promissores, nem todos os tipos de óleos podem ser removidos, levando em consideração a grande variedade desse composto e seus diferentes graus de densidade (medidos na escala em graus de API – American Petroleum Institute) [12].

Segundo os estudos realizados por meio do referido método, a capacidade de remoção é observada em manchas de óleo vindas de motores novos e usados, além do petróleo em grau API igual a 28°, considerando que, quanto maior o grau API, menor a densidade do material oleoso [12].

Desse modo, é observável a extrema importância da química no cotidiano humano, na resolução de problemas surgidos através de nossas próprias criações, em medicamentos para novas doenças - fitoterápicos ou não - e até mesmo no conhecimento comum geral. Podemos encontrar química em qualquer lugar e sabermos que ela, a química, está ali para nos auxiliar e facilitar o nosso viver de forma natural.

Por meio do que foi discutido a respeito dos problemas decorrentes do vazamento de petróleo nos oceanos e dos dispositivos nanotecnológicos como projeto de solução, é possível concluir que métodos com viés químico podem se mostrar eficazes na resolução de questões como essa, sem prejudicar o meio em que se deseja aplicá-los. Os campos de estudo que englobam a química, como a nanotecnologia, permitem que perturbações ao funcionamento de ecossistemas, como os mares e oceanos, sejam estruturalmente entendidas, a fim de serem resolvidas.

Referências Bibliográficas:

[1] Site: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47142/3/2ed_qui_m4d8.pdf acessado em 20/04/21.

[2] Site: <https://www.cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/wp-content/uploads/sites/22/2013/12/O-petroleo-historia-antiga-tempos-atuais.pdf> acessado em 20/04/21.

- [3] Site: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/2-1-petroleo-gas-natural>> acessado em 19/04/21.
- [4] Site: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000800024#:~:text=O%20petr%C3%B3leo%2C%20formatado%20a%20partir,complexados%20com%20n%C3%ADquel%20e%20van%C3%A1dio> acessado em 19/04/21.
- [5] Site: <<http://www.anp.gov.br/producao-de-derivados-de-petroleo-e-processamento-de-gas-natural/refino-petroleo>> acessado em 19/04/21.
- [6] Site: <<https://cbie.com.br/artigos/gual-o-combustivel-usado-por-navios/>> acessado em 20/04/21.
- [7] Site: <<https://europa.com.br/blog/vazamento-petroleo-nos-oceanos/>> acessado em 20/04/21.
- [8] Site: <<https://www.cetene.gov.br/index.php/area-de-atuacao/nanotecnologia/>> acessado em 20/04/21.
- [9] Site: <<https://tratamentodeagua.com.br/nanotecnologia-biologia-tratar-derramamento-petroleo/>> acessado em 2/04/21.
- [10] Site: <<https://tratamentodeagua.com.br/nanotecnologia-biologia-tratar-derramamento-petroleo/>> acessado em 2/04/21.
- [11] Site: <<https://www.youtube.com/watch?v=Uu1vR1a7anw&t=210s>> acessado em 21/04/21.
- [12] Site: <<https://agencia.fapesp.br/materiais-magneticos-mostram-potencial-para-tratar-derramamento-de-petroleo/32099/>> acessado em 2/04/21.