

PETRÓLEO NO AMBIENTE MARINHO E OS IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS

Helena Maria de Godoy Martinho*

RESUMO: Na atual realidade global, nenhuma nação consciente pode eximir-se de sua responsabilidade em relação à sustentabilidade. O presente artigo visa demonstrar que o ambiente marinho brasileiro está com uma atividade intensa de exploração de petróleo, após a descoberta do pré-sal. Reprimir novos acidentes como do porte do golfo do México, que gerou impactos ambientais por muitas gerações, é um desafio difícil e urgente a ser superado incondicionalmente pelas instituições públicas e privadas. Além disso, estudar a história, utilidade, importância econômica, riscos, contaminação do petróleo na contemporaneidade é indispensável.

Palavras-chave: contaminação; terminal petrolífero; pré-sal.

PETROLEUM IN THE MARINE ENVIRONMENT AND THE ENVIRONMENTAL AND SOCIOECONOMIC IMPACTS

ABSTRACT: In the current global reality, no conscious nation can exempt oneself its responsibility in relation to sustainability. The present article aims to demonstrate that the Brazilian marine environment has an intense activity of oil exploration, after the discovery of the pre-salt. Repressing new accidents such as the size of the Gulf of Mexico, which has generated environmental impacts for many generations, is a difficult and urgent challenge to be overcome unconditionally by public and private institutions. Besides that, study the history, utility, economic importance, risks, oil contamination nowadays is indispensable.

Keywords: contamination; petroliferous terminal; pre-salt.

* Graduada em Direito (Mackenzie); Especialista em Direito Médico e Hospitalar (EPD); Mestre em Saúde Ambiental (FMU). E-mail: martinhohmg@gmail.com.br

1. INTRODUÇÃO

Na realidade, não há dúvida, de que a maioria das dificuldades ambientais é o resultado do mau comportamento do homem. Os problemas de contaminação petrolífera em ambiente marinho, como muitos outros problemas ambientais graves, exigem uma prevenção, precaução e correção das atividades com o objetivo fundamental de se evitar impactos ambientais derivados dos derramamentos de petróleo nesse meio. Nos últimos anos, internacionalmente, tem-se observado uma preocupação crescente em relação a esse tipo de poluição, por ser cada vez mais frequente e causar muitas vezes, danos irreversíveis ao meio ambiente (OLIVEIRA FILHO, 2012). De acordo com Santos (2017), as causas mais frequentes que contribuem nesse tipo de contaminação são, por exemplo, os de origem tecnológica, que são a presença de corrosões ou trincas nos dutos de transporte do petróleo, que ocasiona pequenos vazamentos, e o erro na escavação. Ainda, por mais que existam normas rígidas de segurança nessa área, os dutos submersos não estão vulneráveis a falhas devido ao ambiente hostil em que se encontram. Destaca-se que as corrosões nos dutos é a forma mais frequente de contaminação petrolífera e sua sequela sobre o ecossistema marinho é devastadora e muito difícil de ser medida (ASEL-TECH, 2017; GODINHO, 2017). Dessa forma, na atual realidade global, nenhuma nação consciente pode eximir-se de sua responsabilidade em relação à sustentabilidade, uma vez que, esta preocupação está sendo interpretada pelo aumento de medidas legislativas como ferramentas de controle e fiscalização ao uso sustentável dos recursos ambientais. Portanto, há chegado o momento da sociedade precisar reconhecer que é necessário se ter um meio ambiente saudável, porque a humanidade não pode viver sem ele (MARTINHO, 2016).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. História do petróleo no mundo

O petróleo é uma substância oleosa e inflamável que há milhares de anos os homens vêm fazendo uso dele e de seus derivados, para diversos fins. Na antiguidade, ele aflorava à superfície do solo em alguns lugares, era recolhido e usado. Destacam-se alguns exemplos de sua utilização pela humanidade: a)

construção da Arca de Noé, com o uso do "betume", que é um derivado do petróleo; *b*) construção da torre de Babel e do templo de Salomão, com a utilização do "betume como argamassa"; *c*) embalsamento dos mortos, pavimentação das estradas, impermeabilização das moradias, palácios, templos e túmulos para proteção das enchentes decorrentes do Nilo, e também como elemento de liga nas construções das pirâmides; impermeabilizante nas moradias, palácios, templos e túmulos, pelos egípcios; *d*) calafetação das embarcações dos fenícios com o "betume"; *e*) impermeabilização das construções e dos Jardins Suspensos da Babilônia, na Babilônia; *f*) confecção de flechas incendiárias dos romanos; *g*) iluminação e aquecimento, pelos chineses, século II (101 a 200 anos); foram pioneiros na perfuração dos poços de petróleo, utilizando o "bambu" para perfurar, canalizar e transportá-lo; chegando alguns poços com profundidades de até mil metros; *h*) decoração e impermeabilização dos potes de cerâmicas dos índios pré-colombianos; *i*) relato de Marco Pólo (mercador, explorador e viajante italiano, do século XII): "... a existência de uma curiosa substância preta que brotava da terra, semelhante ao óleo, na zona limítrofe da Geórgia; mas não proveitoso para beber e sim para queimar, e serve para untar os camelos, protegendo-os contra urticárias e furúnculos; os homens vêm de muito longe recolher este óleo, e em toda a comarca não se queima senão esta substância..."; *j*) na cidade de Alsácia, França, no início do *século XV* (1401-1500 anos), foi aberto o primeiro poço de petróleo; o produto foi usado com fins medicinais, como por exemplo, para os casos de caimbra nas pernas, tônico cardíaco e tratamento de cálculos renais. (NEIVA, 1986; PÓLO, 1999; SHAH, 2007).

Em meados do *século XIX* (1801- 1900 anos), o "querosene" substituiu o azeite e o óleo de baleia na iluminação, por ser mais barato. Foi o primeiro derivado e marco de exploração do petróleo. Geralmente, o seu uso rotineiro é associado ao transporte e a energia, mas foi a "indústria de iluminação", o grande primeiro impulsionador da indústria desse recurso natural. Após, a Primeira e Segunda Revolução Industrial, a vida nas cidades sofreram grandes transformações, e surgiu a necessidade de se aproveitar mais a produtivamente de todas as horas do dia. Conseqüentemente, iluminar a cidade para que as pessoas pudessem trabalhar em períodos mais prolongados passou a ser uma preocupação e prioridade dos empresários. Por sua vez, as pessoas que viviam na cidade, começaram também, a ficarem contaminadas com a modernização e acharam interessante obterem "luz" para iluminar as suas casas e ruas. Assim, por volta de 1840 na Europa, houve um

crescimento muito rápido no uso da iluminação. Os lampiões e, ou postes de iluminação pública, passaram a ocupar todas as cidades importantes onde tinham desenvolvimento industrial. A demanda por petróleo começou a aparecer e a tornar-se um bem de primeira necessidade, devido a sua utilização mais cotidiana (QUINTAS, QUINTAS, 2010; FARAH, 2012).

Algumas décadas antes do surgimento do automóvel, em 1850, já aumentavam rapidamente, devido ao desenvolvimento do transporte por ferrovia, navios e da mecanização, que exigiam lubrificantes até então produzidos com óleo de baleia, provocando a necessidade de uma maior busca por petróleo, que era mais barato e mais eficiente, que os faziam moverem-se mais rapidamente e por mais tempo. O grande marco da explosão do petróleo nos Estados Unidos foi na metade do século XIX, em 1859, quando Edwin Drake construiu a primeira torre para extração do petróleo e encontrou pela primeira vez, na cidade de Tittusville, Pensylvania, Estados Unidos, uma grande quantidade de petróleo, por uma broca, com 21 metros de profundidade. Ao mesmo tempo, houve uma grande mudança na iluminação doméstica, devido às lâmpadas a óleo deixarem de ser um privilégio da classe abastada. Os vendedores de óleo de parafina passaram a ser numerosos chegando até aos lugares mais distantes. A descoberta de Drake permitiu a retirada do petróleo em grande escala, dando-se início a indústria do petróleo. Muitos investiram nessa empreitada e em pouco tempo cresceu o número de poços de petróleo nos Estados Unidos, como por exemplo, Oklahoma, Louisiana, Ohio, Texas. Surgiu uma nova "febre" que se instalou em todo país, a "febre do ouro negro" e, dessa forma, os americanos iam suprindo todas as suas necessidades. Em 1870, *John Davison Rockefeller*, fundou a "Standard Oil Company" e revolucionou o setor do petróleo. Padronizou a forma de refino do querosene e criou o modelo "produção de petróleo" (produção, refino, transporte e comercialização), a base de tudo estava na palavra "padrão". Dessa forma, foi possível colocar o "produto padrão" - petróleo - no mercado. Logo, conseguiu ser usado por diferentes pessoas e utilizado em grande escala, especialmente por automóveis. Esses dois fatores desenvolveram-se em paralelo: os automóveis, que precisavam de um produto padronizado; e, o petróleo, que precisava de um mercado mais padronizado. Começou a era de um novo capitalismo, o de "larga escala", onde as pequenas empresas cederam lugar para as grandes corporações (SEGALL, 2000; MORRIS, 2009; BOND, 2014).

No final do *século XIX (1801-1900 anos)* e início do *século XX (1901-2000 anos)*, a demanda por energia alcançou níveis altíssimos e o mundo precisava cada vez mais suprir suas necessidades, que vieram a reboque da modernidade. Em 1887, nos Estados Unidos e na Europa, teve início a “era da propulsão mecânica”, com a invenção dos motores a explosão e a diesel. Em 1893, Henry Ford, nos Estados Unidos, construiu o primeiro motor de combustão interna e o protótipo era um “quadriciclo” movido por gasolina. No ano de 1903, fundou-se a “Ford Motor Company”, que começou a produção de carros em série. Em 1910, houve a produção de 34 automóveis, vendidos a preços populares. Com a popularização do carro movido a gasolina, esse produto se tornou muito valioso, e pela primeira vez, excedeu as vendas do querosene e com isso, a demanda pelo petróleo tomou um impulso definitivo. Na década de 1920, nos Estados Unidos, surgiu a indústria petroquímica, que teve como objetivo transformar o “petróleo” (matéria-prima) na maior diversidade de produtos possíveis a serem utilizados. Iniciou-se a era da habilidade de “sintetizar” e de “criar” em escala ilimitada novas substâncias que nunca existiram no mundo, como por exemplo: plásticos, tintas, detergentes, cosméticos, borracha sintética, fios de nylon, matéria sintética para roupas, entre outros usos (MINADEO, 2002; BONEA, LAGRANHA, 2008).

No início do *século XX (1901-2000 anos)*, o petróleo passou a ser um motivo de disputa. Influenciou guerras entre nações, desencadeou transformações tecnológicas e produziu as maiores riquezas do globo terrestre. Na 1ª Grande Guerra Mundial (1914-1918 anos) a sua procura foi essencial, dado que os navios haviam passado do carvão ao óleo combustível e para moverem-se precisavam de fontes de abastecimentos, no caso a gasolina. Em 1938, o mundo ingressou completamente na era do petróleo, devido a 30% da energia do globo terrestre proceder desse recurso natural. Nos fins da 2ª Grande Guerra Mundial (1939-1945 anos), surgiram duas grandes potências mundiais que possuíam muito petróleo: os Estados Unidos e a União Soviética. Nessa época despontaram também, alguns países periféricos, que começaram a produzir o “petróleo” e tornaram-se ponto chave na política geopolítica mundial, como por exemplo: Venezuela, México e Nigéria. Nessa época, Cuba possuía uma produção insignificante desse recurso natural e comprava-o da Venezuela; mas, no ano de 1959, nacionalizou-o. Os anos “pós-guerra” firmou o início de um período caracterizado pelo crescimento econômico dos países exportadores de Petróleo (YERGIN, 2010).

Em 17 de setembro de 1960 nasceu a OPEP- Organização dos Países Exportadores do Petróleo, em resposta à baixa do preço do petróleo, acordada unilateralmente pelas grandes companhias do setor. Objetivou atuar como cartel dos países membros (Irão, Iraque, Kuwait, Arábia Saudita e Venezuela), que eram os maiores produtores de petróleo na época. Controlaram o volume de produção e alcançaram os melhores preços no mercado mundial e dessa forma, fortaleceram-se frente às empresas compradoras do petróleo, em sua maioria vinculadas aos Estados Unidos, Inglaterra e Países Baixos que paulatinamente postulavam diminuição nos preços desse produto; e também, conseguiram enfrentar os preços das companhias internacionais (SHAH, 2007). Por fim, de acordo com Barbosa (2017a), os países integrantes da OPEP continuam a dominar o ranking, controlando cerca de 71,6% das reservas mundiais do petróleo; e, por essa razão, são ainda na atualidade, responsáveis por quase metade das exportações mundiais desse recurso natural. Consequentemente, suas estratégias políticas de produção e estabelecimento de preços continuam afetar diretamente a economia dos países importadores de petróleo (NEWSWIRE, 2017). Na época atual integram essa organização treze países que são: Argélia, Angola, Equador, Gabão, Irão, Iraque, Kuwait, Líbia, Nigéria, Qatar, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Venezuela (OPEP, 2017).

Na década dos anos 70, o oriente médio tornou-se uma região de conflitos, produzindo instabilidade e incerteza para os países importadores de petróleo. Em 1973, a guerra do Yom Kippur, acarretou a primeira crise petrolífera mundial e a OPEP sob a orientação da Arábia, resolveu aproveitar o momento político para elevar o preço do petróleo em 70% e limitar sua produção. Entre os anos de 1970 e 1980 a OPEP limitou novamente várias vezes a sua produção de petróleo, como também os seus valores foram aumentados. Dessa maneira, transformou-se em produto fundamental no mercado especulatório internacional e passou a ser - o valor do petróleo - um grande jogo financeiro. Esse período de crise abalou os preços da economia mundial e as vidas cotidianas das pessoas. As bolsas de valores em vários países enfrentaram dificuldades, mostrando na época, uma dependência dos países participantes da OPEP, principalmente da região do Oriente Médio. Entretanto, no início da década dos anos 80, a influência dessa organização começou a diminuir. Os países importadores passaram a explorar e utilizar com sucesso novas fontes de energia, como por exemplo, o etanol e a nuclear; e, foram descobertas grandes quantidades de petróleo por países não membros da Organização dos Países

Exportadores do Petróleo, como, por exemplo, na América do Sul, África e norte da Europa. No final dos anos 90, a indústria petrolífera Rússia voltou a funcionar e criou a recuperação econômica e a sociedade de consumo no país. Ainda hoje, o petróleo é uma das riquezas mundiais e por fatores políticos os países produtores dessa organização, possuem o domínio sobre o refinamento, transporte e comercialização, ditando ainda, os preços do produto (MARINHO JUNIOR, 1989; QUINTAS, QUINTAS, 2010).

3. PETRÓLEO E O IMPACTO AMBIENTAL NO AMBIENTE MARINHO

O processo de extração de petróleo pode ser realizado em terra firme ou no assoalho oceânico. Neste último caso, todo derramamento de petróleo no ambiente marinho, independentemente das proporções que seja, é considerado uma catástrofe ambiental. Sua extração nesse ambiente ocorre por meio de plataformas, que bombeiam o óleo para os navios ou oleodutos, podendo gerar neste processo, inúmeros fatores e situações que acarretam o seu vazamento. Quando isso ocorre, a substância propaga-se rapidamente pelo mar, formando uma mancha negra, que contamina a água e compromete a vida das espécies marinhas desse local. A contenção da(s) mancha(s) de petróleo no mar é (são) bastante (s) difícil (eis), uma vez que, as correntes marítimas e de ar, atuam na dispersão do óleo pela água. Um dos métodos mais utilizados para se evitar essa propagação é a aplicação de agentes biológicos fertilizantes, com fósforo e nitrogênio, que promovem o crescimento de micro-organismos e atuam na dissolução do petróleo. A camada superficial formada pelo óleo bloqueia a passagem da luz, impossibilitando a produção da fotossíntese e impedindo a troca dos gases entre a água e o ar. Esse impacto, afeta todo o ecossistema marinho e causa enormes danos ao meio ambiente, como por exemplo, morte dos peixes por asfixia, quando entram em contacto com a substância; as aves marinhas sofrem intoxicação e, ou impregnação do petróleo em suas penas impedindo o seu voo e sua regulação de temperatura corporal; intoxicação dos mamíferos marinhos, como as focas; morte de diversas espécies pela ingestão do líquido; animais que aparecem longe de seus *habitats*, fugindo da mancha de petróleo; e, o comportamento da fauna marinha é alterado. Ademais, o derramamento de petróleo, também prejudica as comunidades litorâneas que sobrevivem da pesca (D'AGOSTO, 2015; SELLEY, 2016).

Foi extraído do mundo mais de um milhão de barris de petróleo, desde finais do *século XIX (1801-1900 anos)* e *século XX (1901-2000 anos)*, que foi consumido em sua maior parte pelas sociedades do ocidente. Esse produto natural com a industrialização se tornou fonte de energia da humanidade e passou a ser utilizado de muitas formas no planeta. Por isso, é tão valioso, tão procurado, quanto o ouro. Para obtê-lo por um valor de baixo custo, as empresas petrolíferas devastaram alguns *habitats*, e com isso, causaram graves danos ambientais irreversíveis, por ser um material altamente poluente. No *século XXI (2001-3000 anos)*, a atual sociedade é completamente dependente do petróleo e o líquido remanescente, encontra-se em sua maioria no subsolo dos países industrialmente menos desenvolvidos (HINRICHS, KLEINBACH, REIS 2014; NARLOCH, 2017). Na contemporaneidade há centenas de novas áreas de exploração de petróleo no mar. De acordo com Guimarães (2017), esse tipo de atividade não está imune a acidentes e gera altos riscos de impactos ambientais. Por exemplo: perfurar rochas em regiões ultraprofundas, enfrenta as pressões altíssimas e manipula volumes gigantescos de gás.

Ocorreram vários vazamentos de petróleo no ambiente marinho, nas últimas décadas, mas o pior da história, foi o que ocorreu no Golfo do México, Estados Unidos, que levou 3 meses para ser contido. O derramamento de petróleo, cerca de 5 milhões de barris, com mais de 1.500 Km de extensão no litoral norte-americano, ocorreu após a explosão da plataforma Deepwater Horizon, da petrolífera British Petroleum (BP), em 20 de abril de 2010 e foi considerado sem precedentes. Esse tipo de acidente chamou a atenção do mundo e mostrou à humanidade, o verdadeiro custo do vício por petróleo. Os efeitos do vazamento estão presentes até a época atual e os compostos químicos do petróleo são encontrados em animais, inclusive, em ovos de pássaros que se alimentam na região. Há também impactos socioeconômicos como a perda de dezenas de bilhões de dólares das indústrias da pesca e turismo na costa sul dos Estados Unidos (GEEMPEACE, 2017). Em conformidade com a jornalista Ayuso (2017) do "Jornal El País", a petrolífera British Petroleum obteve um acordo de 20,8 bilhões de dólares com o Departamento de Justiça dos Estados Unidos e os 5 estados do golfo; a BP recebeu o castigo que merece e proporcionou uma compensação crucial para os estragos que provocou no meio ambiente e na economia da região do golfo do México; o pagamento se dará ao longo de 15 anos e será aplicado de acordo o "plano integral de reconstrução", que trata de um investimento em forma sustentável com a finalidade de conferir capacidade

de ação e reforço as comunidades do golfo em longo prazo; é um acordo inédito em relação à sustentabilidade econômica para o litoral do golfo no presente e no futuro; e também, ajudará os agricultores e produtores locais a “pensar de forma diferente”, mas voltada para a conservação do meio ambiente.

4. PETRÓLEO E OS RISCOS NO AMBIENTE MARINHO BRASILEIRO

A exploração de petróleo em águas marítimas pode ocorrer nas primeiras camadas do solo ou até mesmo, a milhares metros, abaixo do nível do mar. Quando essa atividade ocorre em águas profundas trata-se de uma tarefa muito complexa, por exigir mudanças e adaptações constantes das atividades técnicas e tecnologias, que devem ser desenvolvidas e busca a proteção de um ambiente exterior - o marinho - considerado “hostil” (ex: pressão, baixa temperatura, dificuldade de visibilidade e a distância da costa). Consequentemente, os equipamentos são afetados e exige-se, que os mesmos sejam mais sofisticados; as atividades realizadas pelas pessoas precisam ser de “mão de obra” altamente qualificada, o que acaba encarecendo o seu preço (Lima 2011). No Brasil, as maiorias das jazidas de petróleo estão no mar, e cada vez mais, procuram-nas em águas cada vez, mais profundas (BARBOSA, 2017b).

Na década dos anos 70, no auge da crise do petróleo, em 1974, foi descoberta a maior e principal bacia petrolífera brasileira: a “Bacia de Campos”, no Rio de Janeiro, que se estende por todo litoral do Espírito Santo até ao norte do Rio de Janeiro e, foi responsável por mais da metade da produção nacional. Posteriormente, no ano de 2007, foi descoberto petróleo no pré-sal (área de reservas petrolíferas, que superam mais de 7 mil metros de profundidade em relação ao nível do mar, estando debaixo de 2 Km de água, mais de 2 Km de rocha e 2 Km de crosta de sal), sendo a maior reserva do produto encontrada no planeta nos últimos 10 anos. Está localizado nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (região litorânea entre os estados de Santa Catarina e Espírito Santo). A camada pré-sal fica em uma área cerca de 800 km de extensão por 200 de largura; e, a área total da chamada “província do pré-sal” tem cerca de 149 Km² (MORAIS, 2015; PINTO JUNIOR, 2017). De acordo, com o correspondente do Estado de São Paulo, Nakagawa (2017), o Brasil deverá ser o país com maior produção de petróleo fora da OPEP em 2017. Prevê ainda, que 7 novas plataformas da Petrobrás começarão a operar e dessa forma, será

aumentada a produção média brasileira em 3,10 milhões de BPD - barris de petróleo diários.

À vista disso, desastres na escala da Deepwater Horizon são raros, mas é muito comum nos ambientes costeiros marinhos o derramamento de petróleo (TÖPFER, 2017). Deve-se lembrar de que basta somente um acidente como ocorrido no golfo do México, para que haja impactos ambientais com consequências por muitas gerações. Por conseguinte, já que não existem atividades petrolíferas imunes a acidentes; e, se aconteceu esse tipo de acidente nos Estados Unidos, por falha técnica associada a erro humano, poderá acontecer em qualquer lugar do mundo, inclusive no ambiente marinho brasileiro, que está com uma atividade intensa de exploração de petróleo, após a descoberta do pré-sal, considerado um dos grandes acontecimentos na indústria mundial do petróleo (MADOV, 2017; SOUSA, 2017).

Em consequência do acentuado crescimento das atividades petrolíferas em águas profundas, diversos questionamentos surgiram, como por exemplo: *a)* Com tantos riscos, vale a pena continuar a exploração petrolífera nessa nova fronteira?; *b)* Se na atualidade, o petróleo e seus derivados, são um dos maiores poluentes no ambiente marinho, porque não substituí-lo?; *c)* Quantos desastres petrolíferos esse meio ambiente pode aguentar?, e finalmente, *d)* O que se pode fazer para evitar tragédias, como por exemplo, a de natureza ocorrida nos Estados Unidos?. Passados esses questionamentos tenta-se respondê-las conforme os esclarecimentos de Bursztym (2017): o desenvolvimento acompanha a tecnologia e para conter acidentes petrolíferos em ambientes marinhos nas águas profundas, é preciso também, desenvolver tecnologia de segurança com a finalidade de reprimir acontecimentos do porte do golfo do México; e, ainda, que a regulação deste setor deve ser bem mais rigorosa e específica, para que as empresas comprovem de fato a sua dominação com a tecnologia de segurança.

A legislação ambiental brasileira é uma das mais completas do mundo, apesar de não serem cumpridas da maneira adequada (CRUZ, 2017). Segundo Stocco (2017), o país possui um conjunto de leis ambientais consideradas excelentes, mas que nem sempre são adequadamente aplicadas, por inexistirem recursos e capacidades técnicas para se executar a lei plenamente em todas as unidades federativas. Logo, a proteção da natureza é bem vinda, mas a ânsia das companhias petrolíferas de continuarem a forçarem os limites da tecnologia para

atingirem o seu objetivo de obter o petróleo e, a chance de acontecer novos acidentes como o de Deepwater Horizon, aumenta a cada dia, inclusive no Brasil (FANTAZZINI, HÖÖK, NGELANTONI, 2017).

Em vista disso, ao invés de se perseguir até a última gota de petróleo existente no globo terrestre, é necessário começar a construir um futuro com energia limpa, isto é, aquela que é renovável (não se esgota); é fornecida pela natureza; e, sua utilização não contribui para a emissão de gases ou outros materiais tóxicos e nocivos ao meio ambiente, como por exemplo: proveniente, da água - "energia hidráulica"; do sol - "energia solar"; do vento - "energia eólica"; do movimento das ondas - "energia maremotriz". Dessa forma, existe a opção de conquistar um futuro movido pelo sol, mar e vento; onde, os carros serão movidos à energia elétrica, em vez da energia gerada pelo petróleo. Para isso acontecer, a única maneira é parar a exploração de petróleo em águas profundas e começar uma revolução energética, que usará as fontes renováveis e irá gerar a energia que a humanidade precisa e conseqüentemente, diminuindo a contaminação petrolífera no ambiente marinho (FREIRE, 2002; VECCHIA, 2010; PÍTSICA, 2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O petróleo é a principal fonte de energia do mundo na atualidade e desempenha um papel importante no planeta. Sua história tem sido marcada por lutas de poder entre os países produtores e seus consumidores. A perspectiva do panorama do futuro, não é animadora. Com o advento do declínio dos campos petrolíferos, que poderão ocorrer nas próximas décadas, em decorrência do aumento do consumo de petróleo, este se tornará escasso. O seu preço ficará mais caro e a corrida para sua aquisição será cada vez, mais agressiva. Por sua vez, as contaminações petrolíferas nos oceanos poderão aumentar se não houver a precaução e prevenção necessárias, podendo dessa forma trazer maiores desastres na vida marinha. Se nas próximas décadas os países industrializados e em desenvolvimento continuarem na dependência dos combustíveis fósseis como sua principal fonte de energia, os problemas ambientais regionais e globais serão acentuados. Dessa forma, a busca de um equilíbrio entre o desenvolvimento e o meio ambiente marinho será o desafio desta e das próximas gerações, procurando evitar a paralisia econômica e as

consequências dolorosas desse tipo de contaminação ambiental em ambiente marinho.

REFERÊNCIAS

ASEL-TECH. Tecnologia e Automação Ltda. **Fatos sobre vazamentos em dutos de transporte de petróleo e derivados.** Disponível em:

<<http://www.asel->

[tech.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=151](http://www.asel-tech.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=151)

>. Acesso em: 02 fev. 2017.

AYUSO, S. **EUA elevam a multa recorde para a BP pelo vazamento no golfo do México.** Disponível em: <

[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/10/05/internacional/1444060968_808370.](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/10/05/internacional/1444060968_808370.html)

html>. Acesso em: 29 jan. 2017.

BARBOSA, V. **Estes 10 países têm as maiores reservas de petróleo no mundo.** Disponível em: <[http://exame.abril.com.br/economia/estes-10-](http://exame.abril.com.br/economia/estes-10-paises-tem-as-maiores-reservas-de-petroleo-no-mundo)

[paises-tem-as-maiores-reservas-de-petroleo-no-mundo](http://exame.abril.com.br/economia/estes-10-paises-tem-as-maiores-reservas-de-petroleo-no-mundo)>. Acesso em: 27 jan.

2017a.

_____. **Quanto petróleo o Brasil tem e terra e mar por estado.**

Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/economia/quanto-petroleo-o-brasil-tem-por-terra-e-mar/>>. Acesso em: 01 fev. 2017b.

BOND, A. **John D. Rockefeller.** USA: Lightning Source, 2014, p.202.

BONEA, E., LAGRANHA, S. **A petroquímica faz história.** Porto Alegre: Rigel e Livros Brasil, 2008, p.200.

BURSZTYN, M. **É preciso desenvolver tecnologia de segurança a fim de evitar acidentes.** Disponível em: < [http://www.ncpam.com.br/2010/06/e-](http://www.ncpam.com.br/2010/06/e-preciso-desenvolver-tecnologia-de.html)

[preciso-desenvolver-tecnologia-de.html](http://www.ncpam.com.br/2010/06/e-preciso-desenvolver-tecnologia-de.html)>. Acesso em: 04 fev. 2017.

CRUZ, A. **Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas do mundo.** Disponível em:< [http://www.brasil.gov.br/meio-](http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao)

[ambiente/2010/10/legislacao](http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao)>. Acesso em: 03 fev. 2017.

- D'AGOSTO, M. A. **TRANSPORTE, USO DE ENERGIA E IMPACTOS AMBIENTAIS: uma abordagem introdutória**. São Paulo: Campus, 2015, p.272.
- FANTAZZINI, D.; HÖÖK, M.; ANGELANTONI, A. **PETRÓLEO: riscos globais no início do século XXI**. Disponível em: <http://resistir.info/peak_oil/global_oil_risks_mar12_p.html>. Acesso em: 03 fev. 2017.
- FARAH, M. A. **Petróleo e seus derivados**. São Paulo: LTC, 2012, p.255.
- FREIRE, H. S. **Usos de energia**. São Paulo: Atual, 2002, p.73.
- GEEMPEACE. **Desastre no Golfo do México completa cinco anos**. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Pior-vazamento-de-petroleo-completa-cinco-anos/>>. Acesso em: 29 jan. 2017.
- GODINHO, R. Asel-Tech inaugura sistema de detecção de vazamentos em dutos no Chile. Disponível em: <<https://www.petronoticias.com.br/archives/33462>>. Acesso em: 03 fev. 2017.
- GUIMARÃES, L. **Entenda os riscos da exploração do petróleo**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia-e-negocios/noticia/2010/07/entenda-os-riscos-da-exploracao-de-petroleo.html>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M.; REIS, L.B. **Energia e Meio Ambiente**. 5.ed. Norte Americana: Cengage Learning, 2014, p.764.
- LIMA, P.C.R. **Pré-Sal : o novo marco legal e a capitalização da Petrobrás**. Rio de Janeiro: Synergia, 2011, p.132.
- MADOV, N. **Acidente no golfo do México teria sido erro humano**. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/meioambiente/acidente-no-golfo-do-mexico-teria-sido-erro-humano/n1237600542783.html>>. Acesso em: 02 fev. 2017.
- MARINHO JUNIOR, I. P. **Petróleo, política e poder**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1989, p.468.
- MARTINHO, H. M. G. **Legislação para validação de bioindicadores e biomarcadores em face da contaminação petrolífera em ambientes**

marinhos, 2016. Dissertação (Mestrado) – Saúde Ambiental, Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2016.

MINADEO, R. **PETRÓLEO: a maior indústria do mundo**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2002, p.436.

MORAIS, J. M. **Petrobrás: uma história das explorações de petróleo em águas profundas e no pré-sal**. São Paulo: Campus, 2015, p.352.

MORRIS, C. R. **Os magnatas**. Tradução de Edmundo Barreiros. São Paulo: L&PM, 2009, p.456.

NAKAGAWA, F. **Brasil será país fora da OPEP com maior aumento de produção em 2017**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-sera-pais-fora-da-opep-com-maior-aumento-da-producao-de-petroleo-em-2017,10000062394>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

NEIVA, J. **Conheça o petróleo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico e Científico, 1986, p.306.

NEWSWIRES. Dow Jones Newswire. **Acordo para conter produção deve ser finalizado até 30/11, diz OPEP**. Disponível em: < A autoridade da Opep disse ainda que "continua confiante que nossos amigos de fora da Opep também contribuirão" para controlar a produção com o objetivo de elevar os preços da commodity. Fonte: Dow Jones Newswires>. Acesso em: 27 jan. 2017.

NARLOCH, L. **QUEM DIRIA: há petróleo demais no mundo**. Disponível em: < <http://veja.abril.com.br/blog/cacador-de-mitos/quem-diria-ha-petroleo-demais-no-mundo/>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

OLIVEIRA FILHO, F. A. **O Projeto de Monitoramento Ambiental na Etapa de Perfuração de Poços Marítimos de Óleo e Gás no Brasil: Um Estudo de Caso na Bacia de Campos, Rio de Janeiro**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

OPEP. Organization of the Petroleum Exporting Countries. **Member Countries**. Disponível em: < http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm>. Acesso em: 26 jan. 2017.

PINTO JUNIOR, H. **A descoberta do pré-sal e as mudanças do marco regulatório na indústria brasileira do petróleo**. Disponível em: <<http://encyclopedie-energie.org/articles/descoberta-do-pr%C3%A9-sal-e-mudan%C3%A7as-do-marco-regulat%C3%B3rio-na-ind%C3%A9stria-brasileira-do-petr%C3%B3leo>>. Acesso: 01 fev. 2017.

PÍTSICA, M. **ENERGIAS RENOVÁVEIS: o papel da Irena**. Curitiba: Appris, 2015, p.145.

PÓLO, M. **O LIVRO DAS MARAVILHAS: a descrição do mundo**. Tradução de Elói Braga Júnior. Porto Alegre: L&PM,1999, p.304.

QUINTAS, H.; QUINTAS, L. C. P. **A HISTÓRIA DO PETRÓLEO: no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2010, p.128.

SANTOS, W. R. **A importância da inspeção em dutos submarinos na prevenção de riscos ambientais em águas OCEÂNICAS**. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/media/contecc2016/mecanica/a%20import%C3%A2ncia%20da%20inspe%C3%A7%C3%A3o%20em%20dutos%20submarinos%20na%20preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20riscos%20ambientais%20em%20%C3%A1guas%20oce%C3%A2nicas.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

SEGALL, g. **John Davison Rockefeller**. USA: Oxford University Press, 2000, p.125.

SELLEY, R. **Geologia do petróleo**. São Paulo: Elsevier, 2016, p.528.

SHAH, S. **A história do petróleo**. Porto Alegre: L&PM, 2007, p.240.

SOUSA, G. M. R. S. **Os limites da exploração do petróleo e a necessidade de um novo cenário energético para a promoção do desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conepetro/trabalhos/Modalidade_4_datahora_09_01_2015_22_55_53_idinscrito_231_bf928674396b64b956d49764cb4304be.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2017.

STOCCO, L. **Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas do mundo**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

TÖPFER, K. Os mares e os oceanos. Disponível em: < <https://www.unric.org/html/portuguese/ecosoc/seasoceans.html>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

VECCHIA, R. **O MEIO AMBIENTE: energias renováveis**. São Paulo: Manole, p.360.

YERGIN, D. **O PETRÓLEO: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro**. São Paulo: Paz e Terra, 2010, p. 1096.