



LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E GÁS OFFSHORE

Thauan dos Santos Gois¹; Milson dos Santos Barbosa¹; João Henrique Bernardo Amaral Filho¹; Isabelle Maria Duarte Gonzaga¹; Elayne Emília Santos Souza².

¹ Universidade Tiradentes, Práticas de Extensão de Engenharia de Petróleo – thauan.gois@hotmail.com

² Universidade Tiradentes, Coordenação Acadêmica de Engenharia de Petróleo – elayne_emilia@hotmail.com

RESUMO

A crescente preocupação sobre as questões ambientais pela sociedade e a intensificação da responsabilidade e gestão socioambiental das empresas aumentou significativamente durante as últimas décadas. O presente trabalho tem por objetivo propor uma metodologia de avaliação integrada de riscos e impactos ambientais das atividades de exploração e produção de petróleo em áreas offshore, relatar a toda sociedade quais são os tipos de impactos ambientais e conscientizar a população sobre o mesmo.

Palavras-chave: Ambiente, Impacto, Petróleo, Sociedade.

1. INTRODUÇÃO

Constituído de uma combinação complexa de hidrocarbonetos, em sua maioria alifáticos, acíclicos e aromáticos, o petróleo transformou-se em algo fundamental ao desenvolvimento da sociedade como conhecemos. (CAMPOS, 2005). Tal substância não é considerada apenas uma das principais fontes de energia utilizada, mas sim material constituinte de inúmeros bens de consumo presentes no cotidiano de qualquer indivíduo. Certamente, seu alcance vai além de simplesmente mover automóveis e outros meios. (SILVA, 2008). O petróleo, em meio a sua infinidade de aplicações promove desenvolvimento e empregos em diversos âmbitos da sociedade. (CARDOSO, 2005). Mas, ao longo do seu processamento, a indústria petrolífera tem o potencial de degradar o meio ambiente em diferentes níveis: solo, água, ar e, desta forma, atingir todos os seres vivos. (MARGALEF, 1993). A maior parte dos impactos ambientais potenciais decorrentes das atividades da indústria de

petróleo já é bem conhecida, sendo necessário apenas que se encontrem formas de se viabilizar a compatibilização do desenvolvimento deste tipo de indústria com a preservação do meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável.

É notável o fato de que a sociedade está a cada dia mais consciente do dano que as atividades antrópicas podem causar ao meio ambiente e às pessoas, assim como da perda da qualidade de vida que pode resultar da degradação ambiental. Já é amplamente reconhecida a necessidade de que as atividades potencialmente danosas ao meio ambiente sejam gerenciadas de forma a se minimizar os riscos de danos ambientais, e, ao mesmo tempo, de se assegurar o crescimento econômico e o progresso da sociedade. Por outro lado, a interação entre as atividades antrópicas e o meio ambiente é complexa e difícil de quantificar, não sendo fácil a obtenção do equilíbrio entre a proteção ambiental e o progresso tecnológico e econômico. (AFONSO, 2001).



Os derrames de óleo é um desses impactos e podem causar danos à vida marinha, além de forte impacto econômico nas atividades costeiras, afetando aqueles que exploram os recursos marinhos. O número de derramamentos provenientes de petroleiros decresceu significativamente nos últimos 30 anos, graças às inúmeras tecnologias que estão sendo empregadas, a fim de resolver quando possível ou até mesmo minimizar esse problema. (RIBEIRO, 2009).

1.1. Impactos Ambientais

A geração de resíduos é um problema que acompanha o desenvolvimento da humanidade ao longo dos séculos. No entanto, somente após a Revolução Industrial este problema se tornou relevante e passou a comprometer a qualidade de vida das comunidades. Os avanços tecnológicos possibilitaram cada vez mais o acesso dos indivíduos a bens de consumo e o aumento deste consumo incentivou o aumento da produção industrial, fechando um ciclo, que tem como consequência a degradação ambiental (RIBEIRO E MORELLI, 2009).

Apesar disso, a busca pelo crescimento econômico de forma desenfreada fez com que as questões ambientais somente viessem à tona nas últimas décadas do século passado. Por isso, a procura por soluções que busquem atenuar os impactos ambientais gerados pelo homem vem se multiplicando.

A gestão ambiental voltada para os recursos hídricos envolve duas dimensões significativas: uma referente à quantidade de água e outra relacionada à sua qualidade. A ciência da hidrologia constitui um ponto de partida lógico para a abordagem dessas dimensões. Ela se ocupa da ocorrência e do movimento da água e, dedica-se também ao mar, que é a fonte e o reservatório de toda a água que ativa a vida do planeta (PHILIPPI JR., et al.).

Segundo MARIANO (2007), a poluição hídrica tem diversas consequências negativas para o meio ambiente. Estas consequências podem ser de caráter sanitário, ecológico, social ou econômico, a saber:

- Prejuízos ao abastecimento humano, tornando-se veículo de doenças;
- Prejuízos a outros usos da água, tais como: industrial, irrigação, pesca, recreação, etc.;
- Agravamento dos problemas de escassez de água de boa qualidade;
- Elevação do custo do tratamento da água, refletindo-se no preço a ser pago pela população;
- Assoreamento dos mananciais, resultando em diminuição da oferta de água e em inundações;
- Desvalorização de propriedades marginais;
- Prejuízos aos peixes e a outros organismos aquáticos, desequilíbrios ecológicos;
- Proliferação excessiva de vegetação aquática e de algas, com suas consequências negativas;
- Degradação da paisagem;
- Impactos sobre a qualidade de vida da população.

Vale lembrar, que não é possível comparar, em termos absolutos, os impactos/riscos decorrentes de uma grande gama de aspectos ambientais (por exemplo, comparar os impactos do ruído de uma construção com os impactos do vazamento de produtos químicos ou ainda com os impactos da degradação de ecossistemas marinhos causada por um derramamento de óleo). Assim sendo, as consequências relativas devem ser julgadas de acordo com diferentes parâmetros, pertinentes a cada caso, utilizando-se todas as informações que estiverem disponíveis a respeito dos eventos e dos receptores ambientais (RIBEIRO E MORELLI, 2009).

Por exemplo, no caso do descarte de um poluente, as consequências



relativas a tal evento devem ser avaliadas tomando-se por base fatores, tais como:

- Persistência;
- Toxicidade;
- Força da substância;
- Volume descartado por evento;
- Proximidade de corpos hídricos discretos;
- Diluição potencial;
- Área de solo e/ou volume do corpo hídrico afetado.

1.2. Principais Incidentes

A essa categoria estão agregadas percepções relacionadas à: risco de acidentes e derramamento de óleo; vazamentos; catástrofes; desastre ecológico; poluição ambiental; degradação ambiental; desmatamento; impacto sobre ecossistemas marinhos e terrestres; potencial poluidor de praias, de costões rochosos, de manguezais, de águas oceânicas, das águas, dos rios; poluição do ar; estresse ambiental; alteração dos ecossistemas vizinhos; mudanças no ecossistema marinho/costeiro; super exploração de recursos naturais; impactos na colocação de dutos; pesquisas sísmicas; riscos de vida; introdução de espécies exóticas; extinção de espécies; destruição da fauna aquática em caso de derramamento de óleo; esgotamento de jazidas; consumo e captação desordenada de água; lançamento de resíduos; aumento do esgoto; mananciais aterrados; pressão sobre o ambiente natural e sobre outros recursos naturais (SILVA, 2008).

Poluição é definida pela entrada de substâncias ou energia no ambiente, sempre pela ação humana, que podem causar danos à saúde, à estrutura e ao funcionamento dos organismos e dos ecossistemas, ou a interferência do ambiente pelo uso (HOLDGATE, 1979).

Segundo Rios (1995), os principais tipos de poluição são causados diretamente pelo uso, em grande escala, da energia exossomática, como, por

exemplo, o petróleo. De acordo com o autor, os ecossistemas tendem ao aumento de diversidade e à redução da taxa de renovação, ou seja, tendem a funcionar da forma mais lenta possível (RIBEIRO E MORELLI, 2009).

O homem, ao tomar posse de uma enorme quantidade de energia e ao fazer uso desta em larga escala – lembrando que o petróleo é a fonte de energia mais utilizada no mundo – força os ecossistemas a inverter sua tendência natural, acelerando suas taxas de renovação. Ao acelerar o funcionamento desses sistemas se provoca, inevitavelmente, a destruição da diversidade, aumentando a entropia e alterando em alta velocidade os ciclos biogeoquímicos de vida no planeta (MARGALEF, 1993).

Toda atividade que resulte no lançamento de algum tipo de resíduo para o ambiente e que este não possa processar, sejam resíduos sólidos, líquidos ou emissões atmosféricas, são consideradas atividades poluidoras ou potencialmente poluidoras (CARDOSO, 2005).

Talvez o petróleo seja o recurso natural que melhor corporifica o debate entre o meio ambiente e preservação. É saber comum sua extrema importância para o desenvolvimento dos países, por ser um combustível e uma matéria prima de versatilidade ainda não superada, mas não há como negar que é uma fonte de poluição prejudicial a toda biosfera (SILVA, 2008).

É frequente que o petróleo contamine também as praias e costas. Neste caso o petróleo atinge a areia, onde se reproduzem rapidamente as bactérias e fungos que o decompõe. Se estiver bem misturado com a areia, a degradação ocorre, durante a estação quente do ano. Mas os grandes grumos, sobretudo o petróleo já resinificado, persiste durante anos sem alterar-se. O mesmo ocorre com o material vegetal e animal impregnado deste líquido, podendo citar



como exemplo aves cobertas de petróleo, encontradas após um ano depois da contaminação, encontradas mumificadas (CAMPOS, 2003).

No entanto, os registros indicam que o maior índice de acidentes no setor do petróleo ocorre durante o transporte das cargas, de forma que este segmento é merecedor de atenção redobrada no cumprimento de normas preestabelecidas (CARDOSO, 2005).

É interessante que uma quantidade significativa de petróleo, estimada em 0,2 milhão de toneladas ao ano, escoe para o mar sem qualquer intervenção humana, através de infiltrações naturais, nas margens continentais. Portanto, o petróleo é um componente natural do ambiente marinho. Esse óleo não se acumula, porque é metabolizado por micróbios, que evoluíram para explorar o vazamento de óleo como fonte de alimento. Na verdade, as bactérias que metabolizam hidrocarbonetos são onipresentes na natureza, porque os hidrocarbonetos são continuamente liberados por plantas e algas (SPIRO e STIGLIANI, 2009).

Os acidentes com navios-tanque, embora graves, constituem uma pequena parte do problema causado pelos derramamentos. De acordo com a Guarda Costeira dos Estados Unidos, esses acidentes responderam por 29% do escoamento de óleo para os cursos d'água do país no período de 1995 a 1999 (Figura 1) (CAMPOS, 2003).

Operações rotineiras de navios tanque e outras embarcações movidas a petróleo foram responsáveis praticamente por esse mesmo índice (26%), assim como as instalações em terra e em regiões portuárias que manipulam petróleo (23%), ficando os vazamentos de oleodutos em terra e próximos a costa (15%) pela maior parte do restante (SILVA, 2008).

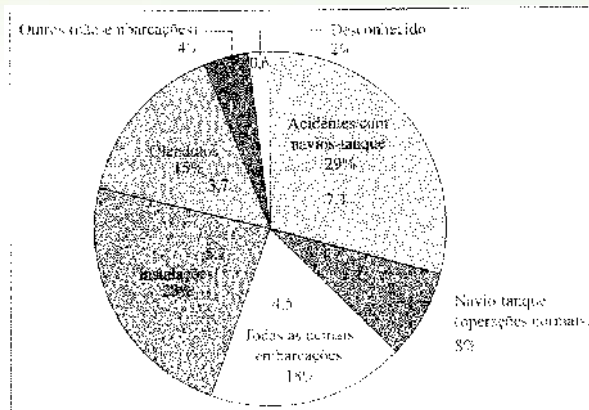


Figura 1 – Fontes de penetração de óleo em águas norte-americanas (milhares de toneladas métricas).

Fonte: Guarda Costeira dos Estados Unidos

Destes vazamentos de oleodutos em terra e próximos a costa, alguns merecem destaque especial frente a seu impacto ambiental e sua magnitude em quantidade de derramamento de petróleo:

- Guerra do Golfo, Kuwait, Golfo Pérsico (Janeiro/1991)

Com o volume de 1 milhão e 360 mil toneladas, este pode ser considerado o pior vazamento de petróleo da história, que não foi propriamente acidental, mas deliberado. Causou enormes danos à vida selvagem no Golfo Pérsico, depois que forças iraquianas abriram as válvulas de poços de petróleo e oleodutos ao se retirarem do Kuwait.



Figura 2 - Bombeiros tentam controlar vazamento provocado pelas tropas iraquianas, no Kuwait.

Fonte: SILVA, 2008.

- Ixtoc I, Campeche, Golfo do México (Junho/1979)

Volume: 454 mil toneladas. A plataforma mexicana Ixtoc 1 se rompeu



na Baía de Campeche, derramando cerca de 454 mil toneladas de petróleo no mar. A enorme maré negra afetou, por mais de um ano, as costas de uma área de mais de 1.600 km².



Figura 3 - Veterinários limpam um pássaro Gannet sujo pelo óleo acumulado no Golfo do México.
Fonte: AFONSO, 2001.

- Atlantic Empress, Tobago, Caribe (Julho/1979)

Volume: 287 mil toneladas. Durante uma tempestade tropical, dois super-petroleiros gigantescos colidiram próximos à ilha caribenha de Tobago. O acidente matou 26 membros da tripulação e despejou milhões de litros de petróleo bruto no mar.



Figura 4 - Colisão de dois super-petroleiros próximo à ilha caribenha.
Fonte: SILVA, 2008.

- Nowruz, Irã, Golfo Pérsico (Fevereiro/1983)

Volume: 260 mil toneladas. Durante a Primeira Guerra do Golfo, um tanque colidiu com a plataforma de Nowruz causando o vazamento diário de 1500 barris de petróleo no mar.



Figura 5 - Derramamento de Petróleo no Golfo Pérsico Fonte Exxon Valdez
Fonte: MARGALEF, 1993.

- ABT Summer, Angola (Maio/1991)
Volume: 260 mil toneladas. O superpetroleiro Libéria ABT Summer explodiu na costa angolana em 28 de maio de 1991 e matou cinco membros da tripulação. Milhões de litros de petróleo vazaram para o Oceano Atlântico, afetando a vida marinha.



Figura 6 – Pássaro sujo de óleo, causado pelo derramamento de petróleo do petroleiro ABT SUMMER.
Fonte: CARDOSO, 2005.

- Castillo de Bellver, África do Sul (Agosto/1983)

Volume: 252 mil toneladas. Depois de um incêndio a bordo, seguido de explosão, o navio espanhol rachou-se ao meio, liberando cerca de 200 milhões de litros do óleo na costa de Cape Town, na África do Sul. Por sorte, o vento forte evitou que a mancha alcançasse o litoral, minimizando os efeitos ambientais do desastre.



Figura 7 - Castillo de Bellver, África do Sul Fonte Coleção Didier Pinçon.
Fonte: CAMPOS, 2005.

- Amoco Cadiz, França (Março/1978)
Volume: 223 mil toneladas. Um dos piores acidentes petrolíferos do mundo aconteceu em 1978, quando o supertanque Amoco Cadiz rompeu-se ao meio perto da costa noroeste da França. O vazamento matou milhares de moluscos e ouriços do mar. Esta foi a primeira vez que imagens de aves marinhas cobertas de petróleo foram vistas pelo mundo.



Figura 8 - Vazamento de Petróleo na França, resultante do afundamento do petroleiro Amoco Cadiz.
Fonte: CARDOSO, 2005

Apesar de todos esses desastres, um caso que não terminou tão mal foi o destino do óleo derramado pelo desastre do Exxon Valdez em março de 1989, em Prince William Sound, no Alasca, o qual atesta o poder de limpeza da natureza. O derramamento resultou na liberação de 35.000 toneladas de petróleo bruto proveniente de North Slope, Alasca, no canal. No outono de 1992, todo o óleo flutuante original havia desaparecido. Cerca de 50% se biodegradou nas praias

ou na coluna d'água; 20% evaporou e sofreu fotólise na atmosfera; 14% foi recuperado ou dispersado; 13% permaneceu em sedimentos na zona subtidal; 2% permaneceu na zona intertidal do litoral e menos de 1% permaneceu disperso na coluna d'água. Uma das medidas mais eficazes de reparação tomada após o incidente foi fertilizar as praias cobertas de óleo com um preparo destinado a aderir à areia e fornecer nitrogênio e fósforo as bactérias naturais para suplementar sua dieta de hidrocarbonetos. O óleo desapareceu dessas praias muito mais rapidamente do que das praias não tratadas. (SPIRO e STIGLIANI, 2009).

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração do presente trabalho foi baseada na realização de uma exaustiva revisão bibliográfica, que envolveu a consulta a livros, e teses de mestrado e doutorado, websites, entre outros.

O trabalho se concretizou com a entrega de folders de cunho explicativo que continham os principais assuntos de forma resumida e com uma linguagem clara, para que assim ele alcançasse seu principal objetivo pelo qual foi trabalhado, ser entendido por todos que tiveram contato com ele, junto de uma breve explicação sobre o tema principal feita pelos integrantes do grupo na hora da entrega do folder.





Figura 9 - Modelo do folder utilizado na praia para conscientização dos banhistas.

O local foi escolhido propositalmente para chamar a atenção das pessoas, pois de lá podem ser vistas as plataformas marítimas e foi justamente de lá que falamos sobre os impactos ambientais da perfuração offshore.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a concretização do trabalho, desenvolvemos na sociedade uma visão crítica a respeito dos impactos ambientais causados pela indústria petrolífera no mar, através da entrega dos folders na praia da Aruana. Com isso buscamos conscientizar os banhistas dos riscos, desvantagens e vantagens decorrentes da exploração offshore. Foram entregues cerca de 100 folders explicativos e junto a ele foi prestado um breve esclarecimento acerca do assunto. Embora não houve muitas indagações, nossa prática foi bem aceita pelo público alvo.

4. CONCLUSÕES

Mostrou-se a importância do petróleo em nossa sociedade e os impactos ambientais que são gerados pela exploração e produção da indústria petrolífera offshore. A falta de informação tanto da sociedade quanto dos alunos envolvidos foi suprida através das informações esplanadas no corpo do trabalho e nos folders explicativos. Vale ressaltar que todos os acadêmicos envolvidos nesse estudo aderiram em sua bagagem universitária os conteúdos abordados e talvez por consequência disso se tornarão profissionais mais humanizados e preocupados com a preservação do meio ambiente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, S. **Os efeitos e a degradação do petróleo e no mar**. Disponível em:

<<http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/1191>>. Acesso em 01 nov. 2010.

CARDOSO, Luiz Cláudio. **Petróleo: Do Poço ao Posto**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

HOLDGATE, M.W. **A perspective of environmental pollution**. Cambridge University Press, 278p; 1979.

MARGALEF, R. **Teoría de los sistemas ecológicos**. Ediciones Universitat Barcelona 290p; 1993.

MARIANO, Jaqueline; **Proposta de metodologia de avaliação integrada de riscos e impactos ambientais para estudos de avaliação ambiental estratégica do setor de petróleo e gás natural em áreas offshore**. Rio de Janeiro, 2007.

PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.

RIBEIRO, Daniel Verás; MORELLI, Márcio Raymundo. **Resíduos Sólidos: Problemas ou Oportunidades?**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

RIOS, R.I. **Relação dos modelos ecológicos com os modelos da economia ou os descendentes de Adam (Adão) Smith povoaram o mundo**. In: Neto, M.I.A. (org) **Desenvolvimento Social – desafios e estratégias**, vol.II UNESCO - UFRJ/EICOS, 1995.

SILVA, Juliana Marsico; **Impactos Ambientais da Exploração e Produção de Petróleo na Bacia de Campos, RJ**. Rio de Janeiro, 2008.



SPIRO, Thomas G., STIGLIANI, William M. **Química Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 4p, 2001.

TORRES, C. **Responsabilidade social empresarial: o espírito da mudança e a conservação da hegemonia**. In: Lianza, S. & Addor, F. (orgs) Tecnologia e desenvolvimento social e solidário. Ed. UFRGS, 95-103p; 2005.