

ESTUDO DA DESATIVAÇÃO DE PLATAFORMAS FIXAS EM ÁGUAS RASAS

Cláudia Raquel Ferreira de Medeiros¹; Danielle Domingos da Silva²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande no Norte, Campus Natal Central, Diretoria Acadêmica de Indústria - claudinha.guga@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande no Norte, Campus Natal Central, Diretoria Acadêmica de Indústria - dany_ds_15@hotmail.com

RESUMO

A produção de petróleo é decrescente com o tempo, tendendo-se à situação em que a receita proveniente da venda do petróleo é insuficiente para cobrir as despesas de manutenção da operação. Atualmente, um dos temas mais abordados é a desativação de plataformas fixas em águas rasas. Desse modo, o presente trabalho trará novos desafios a serem enfrentados após 30 e 40 anos de operação no Brasil, analisando as novas utilidades dessas plataformas em outros países. Os dados representados fazem referências às pesquisas, dissertações, teses e demais documentos pertinentes às técnicas de construção, instalação e descomissionamento de plataformas *offshore*. Em suma, a principal intenção deste artigo é caracterizar as possíveis formas de descomissionamento de plataformas rasas no Brasil, mostrando formas normais e alternativas para a desativação destas. E, por conseguinte motivar um amplo debate além de, também apresentar algumas das novas tendências em relação à desativação de instalações *offshore* e seus principais impactos sociais, ambientais e econômicos.

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo tem como objetivo caracterizar as possíveis formas de descomissionamento de plataformas rasas no Brasil, mostrando formas normais e alternativas para a desativação destas. O tempo de vida útil de uma plataforma, ou ciclo de vida como também é chamado, está diretamente relacionado ao período de tempo em que a instalação ou projeto se mantém viável economicamente. No caso das indústrias petrolíferas, projeções com mais de vinte anos, podem ser maximizadas, através

de métodos de elevação artificial e recuperação secundária, com a finalidade de aumentar a produção quando a energia surgente do poço não está mais sendo suficiente para levar o óleo para a superfície, além de prolongar o tempo de vida útil da instalação. No entanto, isso só acontece quando a instalação ainda é considerada viável economicamente, isto é, quando a receita da venda do petróleo e/ou gás remunera o capital investido na operação e no desenvolvimento da produção. Nisso, o fim



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

de uma vida útil é marcado quando o poço não está mais produzindo de forma desejável, tornando-se inviável economicamente.

Descomissionamento é o processo que ocorre no final da vida útil das instalações de exploração e produção de petróleo e gás. Refere-se a desativação e, na maioria dos casos, remoção de equipamentos. Pode ser descrito como a melhor maneira de se encerrar a operação de produção no final da vida produtiva do campo. É essencialmente multidisciplinar, pois requer um método detalhado e ponderado com diversas áreas: engenharia, ambiental, financeira, política e de bem-estar e segurança (RUIVO, 2001). O descomissionamento de uma plataforma *offshore* pode ocorrer devido à diversos fatores, como: a produção não está mais econômica; a esgotabilidade, os danos ocorridos nos reservatórios de óleo e gás natural; as mudanças nas diretrizes energéticas; não operar nos padrões ambientais desejáveis, dentre outros fatores.

Há mais de 50 anos, no Golfo do México, as primeiras plataformas *offshore* foram instaladas. Desde então as produções de petróleo no mar vêm crescendo. Consequentemente, ocorreu também o crescimento da construção das plataformas, bem como o desenvolvimento de novas técnicas, unidades de produção e instalação destas estruturas. Boa parte delas se

encontram no fim da sua vida útil e sua desativação impõe desafios tecnológicos e ambientais, além da necessidade de um planejamento avançado para sua substituição (AMORIM, 2010).

Visando um futuro empreendedor, empresas apostam em formas de reutilizar essas gigantescas estruturas, de modo que não venha prejudicar o meio ambiente e seus *habitats*. Além desses inovadores projetos de aplicar o *Upcycling*, que por sua vez, é um processo de reutilização de produtos que estão no fim de sua vida útil e adquiri-las novos valores com sua utilidade e qualidade, também novas oportunidades de empregos surgirão.

Visto que a viabilidade econômica dos poços produtores tendem a chegar ao fim, conseqüentemente, as plataformas também se inclinam para o término do seu ciclo de vida. No entanto, essas operações são complexas e envolvem uma série de peculiaridades, que precisam ser planejadas cautelosamente e acompanhadas pelos órgãos fiscalizadores (WIEGAND, 2011).

Diante desses fatores é nítido ressaltar que o término da atividade petrolífera está previsto no § 2º, art. 28, da Lei no 9.478/97, que prescreve: “Em qualquer caso de extinção da concessão, o concessionário fará, por sua conta exclusiva, a remoção dos equipamentos e bens que não sejam objeto de reversão,

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

ficando obrigado a reparar ou indenizar os danos decorrentes de suas atividades e praticar os atos de recuperação ambiental determinado pelos órgãos competentes”.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada teve como base o levantamento de dados e informações científicas a respeito da problemática. Além de ser acrescentado dados de órgãos responsáveis pela legislação e a produção de óleo.

3. DISCUSSÕES

3.1. Opções de descomissionamento

Para instalações de plataformas fixas, as opções de descomissionamento são (Santos, 2011):

- Opção 1: Deixar no local, consiste em deixar no local toda a subestrutura, incluindo o acesso a limpeza e segurança. As principais vantagens dessa opção podem ser a economia de custos, não trás prejuízo ao ecossistema marinho além de ser um porto seguro para embarcações em caso de emergência e proporcionar local para pesca recreativa. No entanto, como desvantagem desse tipo de descomissionamento, pode citar o custo que haverá ao longo do tempo para a manutenção

da plataforma e ainda risco de acidentes e colisões que podem acontecer.

- Opção 2: Remoção parcial, consiste em remover uma parte da estrutura, cerca de 55 metros abaixo da linha d'água. Podendo ser transportada para a terra ou ser colocada no fundo do mar ou ainda dispor da estrutura em um local de águas profundas. Como vantagens desse tipo de opção, têm se, não requer manutenção e nem limpeza do local, pode proporcionar local para pesca recreativa, além de encorajar a inovação nos métodos de remoção de estruturas. Porém, elimina *habitats* que estavam instalados na estrutura removida, aumenta o risco de acidente com mergulhadores durante a remoção, prejudica a pesca com rede e ainda apresenta perigos à navegação na superfície e subsuperfície.

- Opção 3: Tombar no local, consiste no tombamento de toda a subestrutura no local, observando a exigência de uma coluna d'água livre segundo as autoridades internacionais. Quanto maior o grau de precisão e controle do tombamento, maior a complexidade da operação. Esta operação apresenta um baixo custo, já que dispensa o uso de transporte para rebocar as estruturas. E ainda, quando dispostas no fundo do mar, servem de *habitats* para diversos organismos marinhos, trazendo benefícios para a pesca local.



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

- Opção 4: Remoção Completa, é justamente o processo inverso da instalação de uma estrutura. Dependendo da dimensão das estruturas e capacidade de elevação dos guindastes, a mesma pode ser seccionada em uma ou mais partes ou efetuar a operação de reflutuação, quando possível. A principal vantagem, para as operadoras, desse tipo de descomissionamento é estar isento de responsabilidades de possíveis problemas após o encerramento de atividades no local. Ainda permite a reutilização e reciclagem dos materiais, não apresenta risco a navegações e elimina principais complicações e manutenção do local. Mas, como desvantagem, o local necessita de limpeza, é extremamente perigoso para mergulhadores, problemas durante a remoção pois prejudica o solo marinho, ainda elimina *habitats* instalados nas estruturas e ocasiona a morte de diversos animais com a utilização de explosivos durante o processo.

- Opção 5: Desativação com explosivo. As formas de descomissionamento utilizando a remoção parcial ou completa, em 90% dos casos é feita com o uso de grandes quantidades de material explosivos, pois seria praticamente impossível a remoção sem esse auxílio. O maior problema gerado por esse método é o impacto ambiental. Uma quantidade inestimável de animais acaba sofrendo com as ondas geradas explosões,

muitos organismos acabam morrendo, além de uma grande quantidade de compostos que é introduzido em ambiente aquático.

- Opção 6: Reutilização, é mais aplicado em casos de *topsides* que em subestruturas. Atualmente, o cenário de custos e despesas torna-se desfavorável para esta prática. Existem alguns fatores que são decisórios na avaliação de reutilização, sendo eles: os impactos ambientais, o impacto econômico, impacto de tributação sobre a venda, legalidade, competência técnica do comprador, poder financeiro do comprador, termos aceitáveis e a compatibilidade técnica do equipamento com a nova utilização. A uma grande tendência que vem sendo discutida para a reutilização de plataformas desativadas para diversos fins, como: campos de pesquisa, hotéis, escolas de mergulho, campo de geração de energia eólica e até ponto estratégico para outras plataformas.

- Opção 7: Recife artificial, é uma maneira alternativa para dispor partes do sistema *offshore* descomissionado no fundo do mar, desde que não causem a degradação do meio ambiente e contribuam para a geração de *habitats* artificiais e proliferação de organismos aquáticos. Recifes artificiais são todas estruturas implementadas pelo homem, não significando necessariamente ser apenas feito de estruturas descomissionadas. O principal objetivo para um recife artificial é a

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

preservação do ecossistema marinho, proteção e controle contra a erosão da praia, área de desova, aumento da capacidade produtiva do meio ambiente e ainda, parque experimental científico e local para mergulho, pesca submarina e turismo. Vários países ao redor do mundo já adotaram essa ideia, como o Japão, EUA e até o Brasil.

3.2. Histórico e perspectivas de desativação de plataformas no Brasil e no Mundo

Segundo FERREIRA (2003), estima-se que, aproximadamente, 7.850 plataformas de produção de petróleo e gás estão instaladas

nas plataformas continentais de mais de 53 países ao redor do mundo, distribuídas conforme a Figura 1.

Concentra-se no Nordeste do Brasil, a maior parte das plataformas fixas em águas rasas com 63 unidades fixas de produção, sendo 38 plataformas fixas situadas na bacia Potiguar e 25 na bacia de Sergipe-Alagoas, conforme Gráfico 1.



Figura 1: Referência a distribuição das plataformas fixas ao redor do mundo (FERREIRA, 2013).



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

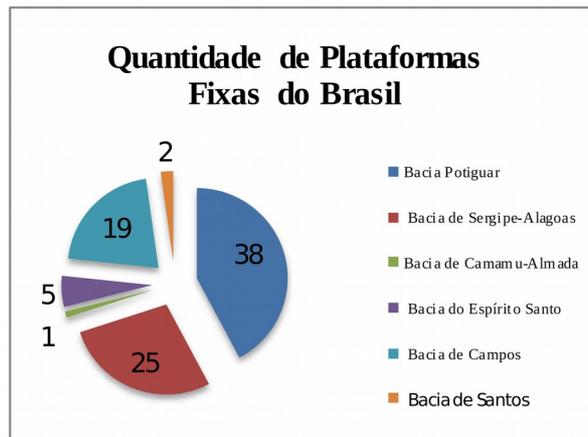


Gráfico 1: Quantidade de plataformas fixas instaladas em águas rasas nas bacias do Brasil.

(Fonte: Revista Brasil Energia Petróleo, março de 2016).

Apesar de ser um mercado novo para a realidade brasileira, o segmento de descomissionamento de unidades de produção *offshore* é bastante sólido em outros países. O Golfo do México, por exemplo, viu esse mercado crescer nos últimos anos e movimentar uma renda de US\$ 9 bilhões entre 2007 e 2010. Para o último ano eram esperados US\$ 26 bilhões em negócios, sobretudo com a paralisação de projetos em águas rasas.

Segundo Cristina Duarte Pinho, Gerente Geral de Instalações de Produção, Manutenção e Inspeção, a Petrobras não tem descomissionado muitas unidades, têm buscado a estratégia de aproveitá-las, por exemplo, como plataformas artificiais, conhecidas *hubs*, para outras plataformas.

De acordo com dadas referências, estima-se que, cerca de 6.500 instalações ao redor do mundo virão a ser descomissionadas

até o ano de 2025, com isso, nos próximos anos haverá uma demasiada movimentação, tanto da indústria petrolífera quanto dos órgãos ambientais. Esses fatos vêm ganhando importância no que diz respeito ao que está sendo desenvolvido no Brasil e no mundo. O Brasil tem inúmeras plataformas instaladas em águas rasas que estão perto do seu declínio de produção e, em breve, terão que ser vedadas e descomissionadas. Este processo implica em altos riscos ambientais demandando maiores níveis de segurança operacional.

As respectivas estruturas ficam submersas nos oceanos, atendendo as demandas de produção de Petróleo e Gás há cerca de 30 anos, diante deste fato e dos impactos ambientais relacionados, é positivo ressaltar que durante o ciclo de vida das plataformas *offshore*, as estruturas de aço ficam submersas, tornando-se parte integrante

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

do ecossistema marinho, suas barras de aço ficam revestidas por organismos aquáticos.

As águas ao longo da Malásia estão sendo alvo de projetos de acordo com o que diz respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente, nessas águas se encontram mais de 300 plataformas construídas há mais de duas décadas, que por sua vez estão sendo desativadas. Elas estão sendo convertidas em escolas de mergulho e hotel a quase um quilômetro da costa da ilha de Bornéu.

Com o passar dos tempos, essa ideia tem se tornado cada vez mais complicada, visto que as empresas exploram recintos ainda mais remotos, como o Ártico. Organizações arquitetônicas incentivam a ideia da elaboração de comunidades isoladas para escaparem do caos urbano, crimes, poluição e, provavelmente, para sair do alcance de leis e impostos inexistentes em águas internacionais.

Uma associação de arquitetura com sede em Londres iniciou um concurso para eleger o mais sensato projeto de uma prisão alicerçada em uma plataforma *offshore* desativada.

Legisladores, agências reguladoras, companhias de petróleo e gás e ambientalistas estão a cada dia progredindo em recursos que tratem da questão do descomissionamento das plataformas *offshore*, que por sua vez já completaram seu ciclo de vida. Grupos de conhecimento multidisciplinares foram

criados para debaterem e elaborarem regulamentações para determinada operação.

A maior parte das indústrias petrolíferas preferem naufragar suas antigas plataformas, pois esse desfecho é mais acessível economicamente. Vários pesquisadores abraçam esse método, mencionando que as estruturas submersas se transformariam em *habitats* marinhos, e que essa técnica reduziria os danos ao meio ambiente (MACHADO, 2012). Porém, críticos rebatem argumentando que os oceanos não devem ser tratados como ferro velho e que os metais das estruturas podem contaminar as águas (MACHADO, 2012).

No golfo do México as operadoras executaram um programa de "plataformas para os recifes". Isso significa que eles podem deixar grande parte das plataformas no fundo do mar para se tornarem *habitats* para a vida marinha, um método que está tecnicamente excluído sob as regras internacionais que cobrem o Atlântico Norte.

No Mar do Norte a *Shell* está negociando o uso desta técnica no sistema *Brent* e ainda não concluiu seus planos de como lidar com as três estruturas submarinas de concreto das plataformas *Bravo*, *Charlie* e *Delta*, cada uma delas do tamanho do *Empire State Building* (BENETT, 2015).

O *Greenpeace* diz que, apesar de isenções às regras internacionais serem por vezes justificadas, não deve haver nenhuma autorização generalizada para as empresas deixarem estruturas no mar. A regra de tratamento dos resíduos para a indústria de óleo e gás deve ser a mesma usada para outras indústrias ao redor do mundo (STACEY, 2016).

É previsto uma atividade intensa nos próximos anos para descomissionar as grandes plataformas do Reino Unido e da Noruega. Enquanto não se obtém as autorizações necessárias, a técnica convencional está sendo utilizada apesar dos altos custos envolvidos.

Em 2017, o *Pioneering Spirit*, um catamarã com o comprimento de cinco aviões Jumbo, vai aproximar-se da plataforma de petróleo *Brent Delta da Royal Dutch Shell* no Mar do Norte, 115 milhas a nordeste das ilhas *Shetland* (BENETT, 2015).

Os cascos do catamarã irão manobrar de ambos os lados das pernas da plataforma e ele ficará preso a esta com 16 vigas especialmente reforçadas. Então, em um único movimento, irá desprender as 24.000 toneladas do *topside* da plataforma de sua estrutura submarina e transportá-la de volta à costa para ser descomissionada (Figuras 2, 3 e 4).

1 Navio *Pioneering Spirit* se posiciona em volta da plataforma

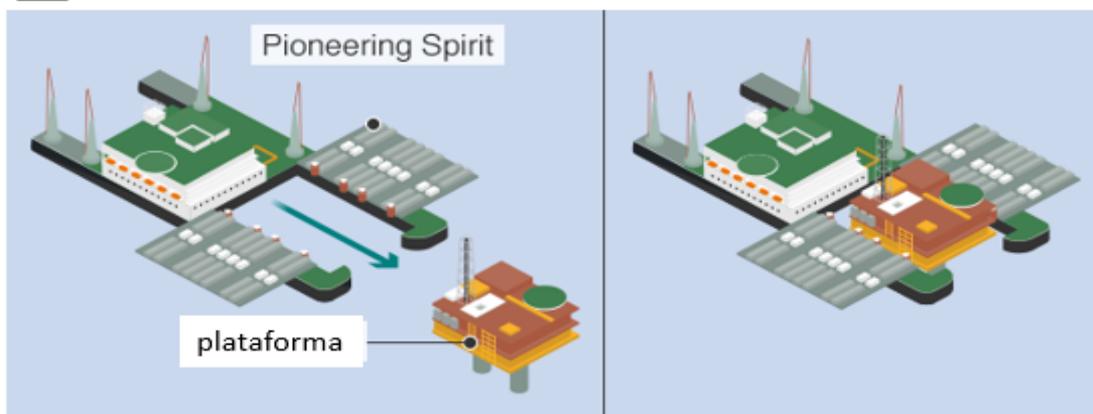


Figura 2: Início da sequência de operações para desmontagem do *Topside* da Plataforma *Brent Delta* usando a embarcação *Pioneering Spirit*.

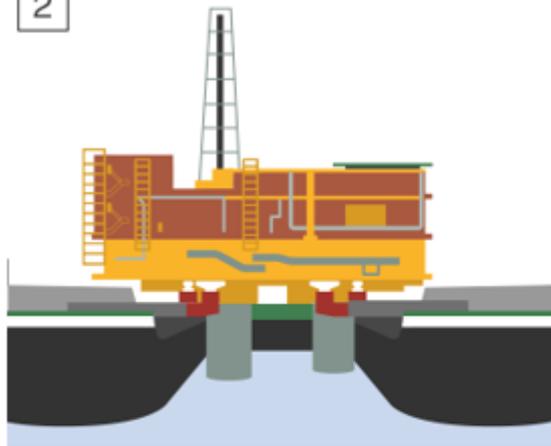
(Fonte: <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-scotland-business-32844552>).



II CONEPETRO

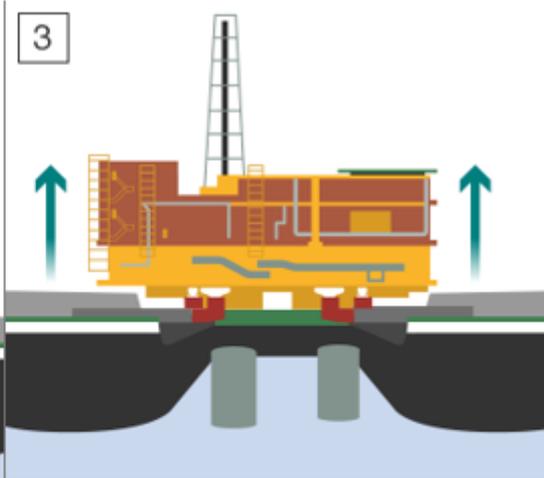
II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

2



Braçadeiras hidráulicas prendem as pernas da plataformas. Compensação de movimento alivia as ações das ondas.

3



Bombeamento de água para fora dos tanques de lastro elevam o nível do navio levantando o topside da plataforma.

Figura 3: Continuidade da sequência de operações para desmontagem do *Topside* da Plataforma *Brent Delta* usando a embarcação *Pioneering Spirit*.
(Fonte: <http://www.bbc.com/news/uk-scotland-scotland-business-32844552>).



Figura 4: Embarcação *Pioneering Spirit* transportando o *Topside* e a estrutura submarina de plataforma de petróleo desativada.
(Fonte: <http://worldmaritimeneews.com/archives/130290/rotterdam-to-host-worlds-biggest-vessel/>).

www.conepetro.com
.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

4. CONCLUSÕES

É condizente ressaltar que o descomissionamento de plataformas fixas *offshore* é um tema um tanto discutível. Diante de tanta controvérsia vinculada a este assunto, já deveria existir um artifício taxativo que ao menos favorecesse ambas as partes, tanto social quanto ambiental. Porém não foi criada nenhuma normatização e regulamentação governamental enfatizado nesta temática, nem em esferas internacionais, tampouco nacionais.

A responsabilidade ambiental pelos eventuais danos futuros deveria ser uma das principais questões a ser pautada e conseqüentemente solucionada. Pois as medidas cabíveis a este determinado tema são quase inexistentes.

Sendo o petróleo o principal recurso da matriz energética brasileira, é urgente a preocupação com uma regulamentação mais precisa e vantajosa no momento do descomissionamento das plataformas no meio da indústria petrolífera.

Neste artigo procuramos nos basear em teses, documentários e artigos relacionados ao tema, onde elaboramos análises do conceito de desenvolvimento sustentável, políticas e sociais. No entanto, nos certificamos que o marco regulatório da indústria petrolífera

retrata abundantes falhas no que diz respeito ao meio ambiente.

Apesar de tudo, ultimamente esse assunto está sendo discutido em conferências, e sendo ressaltados em documentários jornalísticos. Desta forma, as empresas de exploração de petróleo buscam cada vez mais soluções viáveis que obedeçam às legislações vigentes. Por fim, independente da opção a ser adotada, o planejamento para o processo de descomissionamento tem que começar antes mesmo da construção das plataformas *offshore*.

5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus. Ao nosso professor e orientador Walmy Silva, que se disponibilizou em nos ajudar com a elaboração desse artigo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO.
Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>.
Data de acesso: 22 de abril de 2016.

AMORIM, T. *Plataformas Offshore Uma Breve Análise Desde a Construção ao Descomissionamento*. Rio de Janeiro:

Dissertação de Graduação em Construção Naval, UEZO, 2010.

BENNETT, M. *Gearing up for the big lift in the North Sea*. BBC Scotland News website, Edimburgo, 29 de maio de 2015. Disponível em:

<<http://www.bbc.com/news/uk-scotland-scotland-business-32844552>>. Data de Acesso: 30 de junho de 2016.

BRASIL. *Lei nº 9.478/97, de 6 de agosto de 1997*. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. **Lex: Coletânea de Legislação do Setor Elétrico Brasileiro**, São Paulo, p. 123-140, 2009.

COELHO, A. C. *Risco Operacional no Descomissionamento de uma Unidade Marítima Fixa de Exploração e Produção de Petróleo*. Niterói: Dissertação de Mestrado Profissional em Sistema de Gestão, UFF, 2010.

CONCREMAT. *Competências Ambientais do Descomissionamento de Instalações Offshore*. Disponível em: <<http://www.amchamrio.com.br/srcreleases/m>

aria_josefina_kurtz.pdf>. Data de Acesso: 22 de abril de 2016.

FERREIRA, D.F. *Anticipating impacts of financial assurance requirements for offshore decommissioning: a decision model for the oil industry*. Tese (Doutorado em Ciências). Campinas: Programa de Pós-Graduação em Geociências, UNICAMP, 2003.

MACHADO, C. *Marco Regulatório Brasileiro do Processo de Descomissionamento Ambiental na Indústria do Petróleo*. Brasília: Artigo Científico, UERJ, 2012.

MACIEL, F. *O Desmonte Necessário*. Revista Brasil Energia Petróleo. Editora Brasil Energia, março de 2016.

RIBEIRO, J. *Descomissionamento de Instalações Marítimas*. Disponível em: <http://www.amchamrio.com.br/srcreleases/julio_ribeiro.pdf>. Data de Acesso: 22 de abril de 2016.

RUIVO, F. M. *Descomissionamento de sistemas de produção offshore. Dissertação de Mestrado em Ciências e Engenharia de Petróleo*. Campinas: Programa de Pós-

Graduação em Ciências e Engenharia de
Petróleo, UNICAMP, 2001.

SANTOS, L. *Descomissionamento de
Sistemas Offshore. Técnicas, Potências,
Problemas e Riscos Relacionadas ao Final
da Vida Produtiva*. Rio de Janeiro: Relatório
de Conclusão em Engenharia Naval e
Oceânica, UFRJ, 2011.

STACEY, K. *O Petróleo do Mar do Norte: a
Desativação de 38 milhões de euros*. Diário
de Notícias, Lisboa, 13 de junho de 2016.
Disponível em
<[http://www.dn.pt/dinheiro/interior/o-
petroleo-do-mar-do-norte-a-desativacaode-38-
mil-milhoes-de-euros-5224750.html](http://www.dn.pt/dinheiro/interior/o-petroleo-do-mar-do-norte-a-desativacaode-38-mil-milhoes-de-euros-5224750.html)>. Data
de Acesso: 15 de junho de 2016.

THOMAS, J. E. *Fundamentos de
Engenharia de Petróleo*. Interciência, 2004.

WORLD OIL. *Descommisioning – This
Time It's Different*. Disponível em
<[http://www.worldoil.com/news/2015/9/21/de-
commissioning-this-time-it-s-different-dw-
monday](http://www.worldoil.com/news/2015/9/21/de-commissioning-this-time-it-s-different-dw-monday)>. Data de acesso: 22 de abril de
2016.

