

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Centro de Tecnologia

Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental

DIRETRIZES E BOAS PRÁTICAS
AMBIENTAIS PARA O
DESCOMISSIONAMENTO DE
PLATAFORMAS DE PETRÓLEO E GÁS
OFFSHORE DO BRASIL

Francisca Karoline Bezerra de Sousa

Natal - RN

2019

Francisca Karoline Bezerra de Sousa

DIRETRIZES E BOAS PRÁTICAS
AMBIENTAIS PARA O
DESCOMISSIONAMENTO DE
PLATAFORMAS DE PETRÓLEO E GÁS
OFFSHORE DO BRASIL

Trabalho de conclusão de curso submetido à
Universidade Federal do Rio Grande do Norte,
entregue como requisito para obtenção do título de
Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Mario Orestes Aguirre
González

Coorientador: Msc. Carlos Alberto Nascimento da
Rocha Junior

Natal-RN

2019

Francisca Karoline Bezerra de Sousa

**DIRETRIZES E BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS PARA O
DESCOMISSIONAMENTO DE PLATAFORMAS DE PETRÓLEO E GÁS
OFFSHORE DO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso submetido à Universidade Federal do Rio Grande do Norte, entregue como requisito para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Mario Orestes Aguirre González – Orientador Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Msc. Carlos Alberto Nascimento da Rocha Júnior – Coorientador Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Msc. Priscila da Cunha Jácome Vidal– Examinador externo

Msc. Paula de Oliveira Ferreira– Examinador externo

Natal-RN

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Sousa, Francisca Karoline Bezerra de.

Diretrizes e boas práticas ambientais para o
descomissionamento de plataformas de petróleo e gás offshore do
Brasil / Francisca Karoline Bezerra de Sousa. - 2019.

41 f.: il.

Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande
do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Ambiental.
Natal, RN, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Mario Orestes Aguirre González.

Coorientador: Msc. Carlos Alberto Nascimento da Rocha Júnior.

1. Indústria offshore de Petróleo e Gás - Monografia. 2.
Licenciamento Ambiental - Monografia. 3. Questões ambientais -
danos - Monografia. I. Aguirre González, Mario Orestes. II.
Rocha Júnior, Carlos Alberto Nascimento da. III. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 628.5

RESUMO

As operações e conseqüentemente o licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* ocorrem em diversos países do mundo. As empresas de petróleo e gás enfrentam, assim, o desafio de atender às demandas de energia em expansão no mundo, tentando minimizar as externalidades negativas associadas a essas operações desde a sua fase de planejamento até o descomissionamento. O descomissionamento dessas atividades pode ocorrer devido às condições técnicas, ao exaurimento do recurso ou pela inviabilidade econômica. No Brasil as leis e regulamentos relacionados a essa etapa se atêm a questões estritamente técnicas e não dão especificidade as questões ambientais. O objetivo deste artigo é propor diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* do Brasil, com base em experiências dos países: Reino Unido, Noruega e Estados Unidos. Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os temas: Desenvolvimento Sustentável, Impacto Ambiental e características gerais da indústria de petróleo e gás *offshore* no Brasil. Através do estudo de caso sobre o licenciamento ambiental dos países: Reino Unido, Noruega e Estados Unidos, da pesquisa em *sites* dos órgãos responsáveis por esse processo nos países, leitura de artigos, dissertações, teses e relatórios técnicos, foram propostas 11 diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* no Brasil. Dessa forma, inferiu-se que diferente da realidade brasileira o Reino Unido, Noruega e Estados Unidos, grandes produtores de óleo e gás *offshore* do mundo, preocupam-se e dão grande ênfase nas questões ambientais antes, durante e depois da cessação das atividades. Nota-se a necessidade do Brasil em se basear em questões internacionais para aperfeiçoar os condicionantes para a etapa de descomissionamento.

Palavras Chaves: Indústria *offshore* de Petróleo e Gás. Licenciamento Ambiental. Questões ambientais.

ABSTRACT

The operations and consequently the environmental licensing of the offshore oil and gas industry take place in several countries around the world. Oil and gas companies thus face the challenge of meeting the world's expanding energy demands by trying to minimize the negative externalities associated with these operations from their planning phase through to decommissioning. Decommissioning of these activities may occur due to technical conditions, resource depletion or economic unfeasibility. In Brazil the laws and regulations related to this stage are strictly technical and do not give specificity to environmental issues. The purpose of this paper is to propose guidelines and good environmental practices for decommissioning offshore oil and gas platforms in Brazil based on experiences from the United Kingdom, Norway and the United States. For this, a literature review was conducted on the themes: Sustainable Development, Environmental Impact and general characteristics of the offshore oil and gas industry in Brazil. Then through the case study on the environmental licensing of the countries: United Kingdom, Norway and the United States, by searching the websites of the agencies responsible for these processes in the countries, reading articles, dissertations, theses and technical reports, 11 guidelines were proposed and good environmental practices for decommissioning offshore oil and gas platforms in Brazil based on examples of procedures performed at this stage in the analyzed countries. Thus, it was inferred that, unlike the Brazilian reality, the United Kingdom, Norway and the United States, the world's largest offshore oil and gas producers, are concerned and place great emphasis on environmental issues before, during and after decommissioning. Note the need for Brazil to rely on international issues to improve the conditions for the decommissioning stage.

Key-words: *Offshore* Oil & Gas Industry. Environmental Licensing. Environmental issues.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável.....	9
2.2 Impacto Ambiental.	11
2.3 Histórico do licenciamento ambiental da indústria de Petróleo e gás offshore no Brasil	12
2.4 Características gerais da indústria de petróleo e gás offshore do Brasil	13
2.4.1 Ciclo de vida de uma plataforma de petróleo e gás offshore.....	14
2.5 Descomissionamento das Plataformas de petróleo e gás offshore no Brasil	15
3. MÉTODO DA PESQUISA	17
3.1 Caracterização do método.....	17
3.2 Procedimento da pesquisa.....	18
4. ESTUDO DE CASOS	19
4.1 Caso Reino Unido	19
4.1.1 Histórico do setor.....	19
4.1.2 Processo de descomissionamento das plataformas de petróleo e gás offshore no Reino Unido.....	20
4.2 Caso Noruega	23
4.2.1 Histórico do setor.....	23
4.2.2 Processo de descomissionamento das plataformas de petróleo e gás offshore na Noruega.....	24
4.3 Caso Estados Unidos	25
4.3.1 Histórico do setor.....	25
4.3.2 Processo de descomissionamento das plataformas de petróleo e gás offshore nos Estados Unidos.....	27
5. RESULTADOS	29
5.1 Análise dos casos	29
5.2 Diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás offshore do Brasil	32
6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS ..	35
REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Licenciamento Ambiental é o processo administrativo sistemático das consequências ambientais da atividade que se pretenda desenvolver, desde sua fase de planejamento até o encerramento do empreendimento, e das medidas adotadas para seu controle, por meio da emissão de licenças e pela verificação de restrições determinadas em cada uma delas (CONAMA, 1997). Inclui os procedimentos de acompanhamento das licenças concedidas, por meio da inspeção e verificação periódica realizada pelos órgãos ambientais. É considerado como uma ferramenta de planejamento para o empreendedor e não um simples ato administrativo (IBAMA, 2002).

As operações e conseqüentemente o licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* ocorrem em diversos países do mundo. De acordo com Conner (2015), estas operações exercem uma grande influência econômica, social e ambiental no meio marinho e nos habitantes das regiões onde estão inseridos. As empresas de petróleo e gás enfrentam, assim, o desafio de atender às demandas de energia em expansão no mundo, tentando minimizar as externalidades negativas associados a essas operações desde a sua fase de planejamento até o descomissionamento.

O descomissionamento das atividades *offshore* de petróleo e gás pode ocorrer devido às condições técnicas, ao exaurimento do recurso ou pela inviabilidade econômica. Logo, há a conseqüente desativação da sua infraestrutura. Esse processo refere-se à etapa final da vida útil em que ocorre a desativação das instalações, tamponamento dos poços produtores, desativação e a remoção dos equipamentos (RUIVO, 2001; MARTINS, 2015; BULL; LOVE, 2018; BSEE, 2019; CHANDLER et al., 2016).

Essa etapa do licenciamento ambiental é desenvolvida em vários países com cadeias produtivas mais maduras, como, Reino Unido, Noruega e Estados Unidos, pioneiros na regulamentação e execução do descomissionamento, e que podem ser modelos e referência para o Brasil. Nestes países, o início do processo de produção em um campo de petróleo é realizado por uma série de etapas e condicionantes, sendo uma delas o planejamento do descomissionamento da unidade produtiva, com apresentação de todas as informações necessárias para a realização do mesmo, até o final da vida útil do projeto (MATTA et al., 2017).

No Brasil as leis e regulamentos relacionados às etapas de descomissionamento se atêm a questões estritamente técnicas e não dão especificidade as questões ambientais. E, sendo assim, deixam, por exemplo, de considerar com a profundidade com que se deveriam os aspectos: de proteção da fauna marinha, previsão das situações em que a estrutura deverá ser transformada em recife artificial, o monitoramento ambiental, condições para o uso de explosivos, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos e líquidos. Aspectos estes considerados importantes no processo de descomissionamento (LUCZYNSKI, 2002).

A configuração ecológica do descomissionamento é substancialmente diferente daquela das fases de exploração e produção, porque depois de décadas no mar, as estruturas suportam em muitos casos comunidades biológicas que fornecem valiosas funções e serviços ao ecossistema (BOOTH et al., 2018). Dessa forma se faz necessário uma avaliação ambiental minuciosa na área antes de remover a plataforma, pois a remoção de estruturas submersas pode causar impactos, tais como a perda permanente do habitat no recife artificial presente na estrutura da plataforma assim como problemas para a navegação e pesca (RUIVO, 2001).

É importante ressaltar também que durante o processo de descomissionamento há riscos de vazamentos de óleo, impactos por uso de explosivos e liberação de substâncias tóxicas como metais pesados e materiais radioativos o quais precisam ser dispostos e manuseados adequadamente para evitar contaminação do ambiente e poluição do ar (EKINS et al., 2006).

Diante da discussão o objetivo deste artigo é propor diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* do Brasil com base em experiências dos países: Reino Unido, Noruega e Estados Unidos.

O artigo está organizado em seis tópicos. O segundo tópico trata sobre a fundamentação teórica e são abordados os temas desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, impacto ambiental, histórico do licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* no Brasil, características gerais da indústria de petróleo e gás *offshore* do Brasil e o seu descomissionamento. No terceiro tópico é apresentado a caracterização do método da pesquisa e todo o procedimento realizado para a elaboração da mesma. No quarto tópico foi realizado um estudo de caso sobre o licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* do Reino Unido, Noruega e Estados Unidos com ênfase na etapa de descomissionamento. No quinto

tópico foi feita uma análise dos casos com suas principais diferenças e similaridades. Com essas informações foram formuladas as diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* no Brasil. Por fim, no sexto capítulo, foram dadas as considerações finais, com uma análise geral da pesquisa e discutiram-se também as recomendações de temáticas para pesquisas futuras.

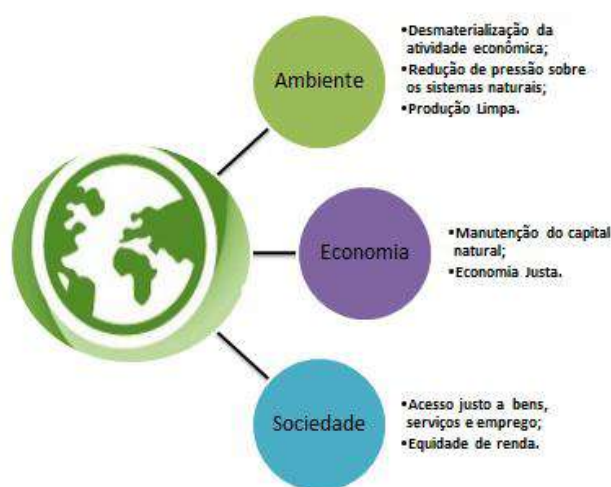
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desenvolvimento sustentável e Sustentabilidade

Durante muito tempo, o meio ambiente não era motivo de preocupação para os países, os interesses eram apenas em avanço financeiro de modo privado em detrimento dos recursos naturais oferecidos abundantemente pelo ambiente. Entretanto os debates mundiais em torno do binômio crescimento econômico e meio ambiente a partir da segunda metade do século XX encaminharam-se para a adesão de um novo modelo de desenvolvimento e começaram então a surgir acordos e convenções internacionais que conciliavam as dimensões econômica, social e ambiental dos meios de produção (GONÇALVES, 2015).

Essa relação entre o meio ambiente, sociedade e economia para Elkington (1994), é conhecido como *Triple Bottom Line* (tripé da sustentabilidade). Ela propõe que as organizações visem além do desempenho econômico, também as dimensões ambiental e social. Na figura 1 tem-se a representação das dimensões do tripé da sustentabilidade.

Figura 1 - Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Adaptado de Bartelmus (2003) e Lehtonen (2004).

Diante desse contexto Ayres (2008) afirma que a sustentabilidade é um conceito normativo sobre a maneira como os seres humanos devem agir em relação à natureza, e como eles são responsáveis para com o outro e as futuras gerações. Observa-se então que a sustentabilidade é condizente ao crescimento econômico baseado na justiça social e eficiência no uso de recursos naturais (LOZANO, 2012).

Já o desenvolvimento Sustentável teve sua definição clássica abordada por Brundtland (1987, p.41) que o definiu como “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de gerações futuras para atender suas próprias necessidades”.

Diante da discussão, Aligleri (2011) defende a sustentabilidade como o paradigma que possibilita a continuidade da vida, assegurando a manutenção da civilização humana ao longo das gerações, e a define como a harmonização da eficiência econômica, equidade social e prudência ecológica, o que implica na compatibilização dos modelos de produção e gestão das instituições sociais com um sistema de organização e conservação da natureza.

Dentro dessa contextualização (GONZÁLEZ et al., 2017) destaca ainda que a sustentabilidade acontece em uma determinada localização geográfica, que tem uma população organizada em uma sociedade que extrai da natureza os insumos necessários para uso em alimentos ou formando tecnologia e, por meio deles, gera renda, e isso implica a formação de uma economia local.

A sustentabilidade representa então, conforme discute Elkington (2001, p.188):

Os valores humanos, as visões políticas e as relações sociais com base na: eficiência econômica voltada à igualdade social, dos direitos individuais para obrigações coletivas, do individualismo para comunidade, da quantidade para a qualidade, da separação para a interdependência, da exclusão para a igualdade de oportunidade, do homem para a mulher, do luxo para a necessidade, da repressão para a liberdade, do hoje para o amanhã e do crescimento que beneficia poucos para um desenvolvimento humano que beneficie a todos.

Percebe-se então que tanto o desenvolvimento sustentável quanto a sustentabilidade provoca na sociedade um repensar à ordem mundial estabelecida, à economia como é praticada atualmente, à noção de soberania, à educação, à forma como é transmitido o conhecimento e, ao modo de se fazer política (SOUZA; ARMADA, 2017). Entretanto pode-se considerar a sustentabilidade como o processo para atingir o desenvolvimento sustentável (SARTORI et al., 2014).

2.2 Impacto ambiental

O impacto ambiental pode ser definido por qualquer alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocadas por ação humana. Pode ser entendido também dentro desse mesmo contexto por processos que perturbam, descaracterizam, destroem características ou condições no ambiente natural; ou que modificam de forma significativa contextos ambientais (SÁNCHEZ, 1998; FEARO, 1979).

Já dentro da área de planejamento ambiental o impacto ambiental é compreendido como toda alteração perceptível no meio, que comprometa o equilíbrio dos sistemas naturais ou antropizados, podendo decorrer tanto das ações humanas como de fenômenos naturais (SANTOS, 2009).

Na área do licenciamento ambiental o conceito foca somente nas ações antrópicas e não se detêm aos agentes naturais. Ele está contido na resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 001 de 1986 em seu artigo 1º:

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Dentro dessa discussão o conceito de Derani (2001) é bem mais prático e diz que o impacto ambiental é simplesmente a interferência do homem no meio ambiente. O autor ainda discute que o impacto pode ser negativo ou positivo e que o intuito do modelo de desenvolvimento deve ser da ampliação do lado positivo, diminuição dos negativos e mitigação dos efeitos contrários, atingindo assim a homeostase dos reflexos das ações humanas no meio natural, no meio social e também no meio econômico.

Tendo em vista que o processo de exploração e apropriação da natureza está se dando em muitos casos de maneira desordenada, sem nenhum controle e com total desrespeito com um bem tão precioso: o meio ambiente. A preocupação está voltada muitas vezes para a acumulação e o crescimento econômico sem levar em consideração as questões ambientais no processo, os impactos ambientais proporcionados pelo desenvolvimento econômico devem ser cada vez mais discutidos e avaliados pela sociedade (PEREIRA; CURI, 2012).

2.3 Histórico do Licenciamento ambiental da indústria de Petróleo e gás *offshore* no Brasil

O primeiro poço *offshore* perfurado no Brasil foi em 1968 e a primeira plataforma *offshore* começou a operar em 1969 ambos no litoral do estado de Sergipe. Na época, não havia procedimentos ambientais que regulamentassem a licença ambiental. Em 1981 foi então promulgado a lei federal nº 6938 a qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Após este ato a regulação ambiental evoluiu, e tanto o governo quanto as indústrias de petróleo e gás *offshore* começaram a se preocupar com as questões ambientais (SOARES; SCOFANO, 2010).

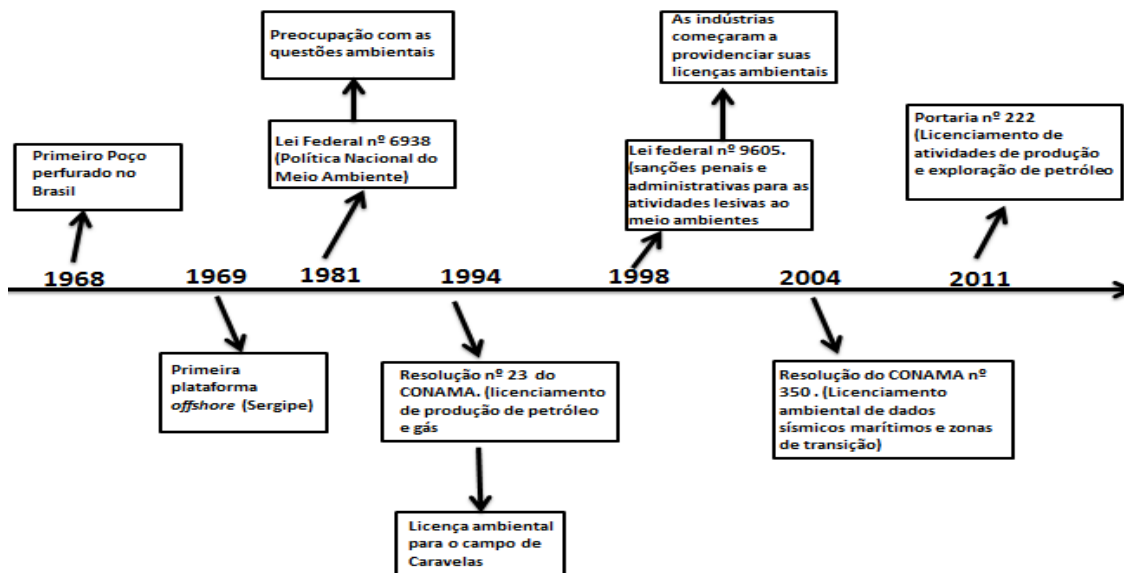
Em 1994, com a divulgação da resolução nº 23 de 1994 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece diretrizes para o licenciamento de produção de petróleo e gás, o Brasil começou a possuir suas licenças específicas para a atividade de petróleo e gás *offshore*: Permissão Preliminar de Perfuração - LPper; Licença de Produção para Avaliação Preliminar – Lppro, Licença de Instalação – LI e Licença de Operação - LO (BRASIL, 1994). O IBAMA emitiu neste mesmo ano a certificação ambiental para o desenvolvimento do campo de Caravela localizado na Bacia de Santos (MARIANO; ROVERE, 2007).

Em 1998, com o estabelecimento do ato criminal ambiental (lei federal nº 9605, promulgada em 1998), a qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências, todos os responsáveis por essas atividades e instalações que ainda não possuía licença ambiental, tornaram-se repentinamente ofensores ambientais e começaram a providenciar suas licenças ambientais (BRASIL, 1998).

Em 2004, foi editada uma nova Resolução do CONAMA nº 350 para o licenciamento ambiental específico das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição. Já em 2011 foram editadas diversas portarias voltadas especificamente para o licenciamento ambiental de obras de infraestrutura, cabendo destaque para a homologação da portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 422 (SANTIAGO, 2017). Esta Portaria dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho (BRASIL, 2011). Na Figura 2

um esquema ilustrativo com os principais acontecimentos históricos do licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* do Brasil.

Figura 2- Principais acontecimentos do licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* do Brasil



Fonte: Adaptado de Soares; Scofano (2010); Mariano; Rovere (2007); BRASIL (1998); Santiago (2017) e BRASIL (1998).

2.4 Características gerais da indústria de petróleo e gás *offshore* do Brasil

O órgão responsável pelo licenciamento ambiental das plataformas de petróleo e gás *offshore* no Brasil é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Ele é dividido em duas coordenações: Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG) e Coordenação de Licenciamento de Petróleo (CLP). Em uma ação conjunta com a Agência Nacional do Petróleo (ANP), o IBAMA trabalha na organização de informações sobre as áreas ambientalmente sensíveis, como forma de orientação aos empreendedores em relação ao licenciamento das atividades previstas nas Rodadas de Licitações (Brasil *Round*) (IBAMA, 2002).

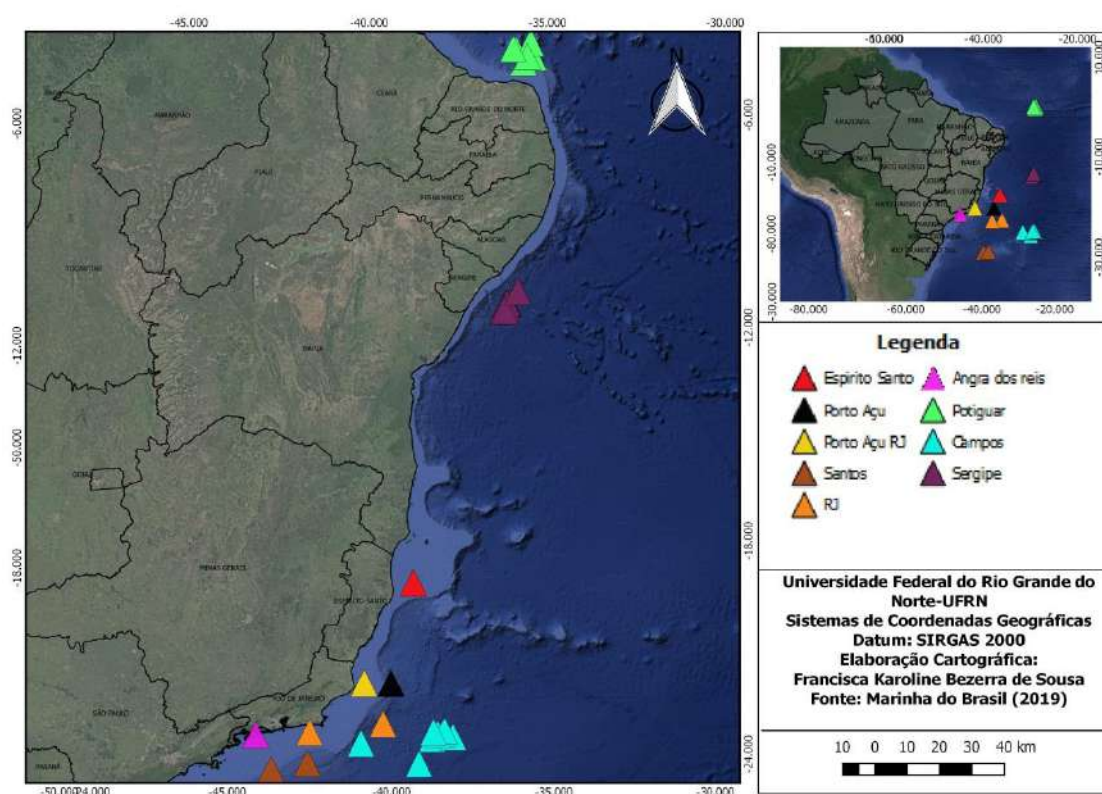
Atualmente o Brasil possui 190 instalações de produção *offshore* distribuídas em bacias por todo o país: Campos, Espírito Santo, Ceará, Santos, Potiguar, Sergipe/Alagoas, Camamu-Almada, Santos e Rio de Janeiro (ANP, 2018). Dessas unidades produtoras 146 estão ativas, 47 estão fora de operação e 5 já foram removidas. (MARINHA DO BRASIL, 2019). No Quadro 1 e na Figura 3 abaixo é listado a quantidade de plataformas desativadas por bacia e no mapa como elas estão distribuídas no Brasil.

Quadro 1 – Quantidade de plataformas desativadas por bacia no Brasil

Bacia	Plataforma	Bacia	Plataforma	Bacia	Plataforma
Potiguar	Sete	Sergipe	Dezesseis	Angra dos Reis	Uma
Espirito Santo	Uma	Campos	Nove	Porto Açu RJ	Uma
Rio de Janeiro	Duas	Santos	Três	Porto Açu	Uma

Fonte: Adaptado de Marinha do Brasil (2019)

Figura 3 - Mapa de localização das plataformas desativadas do Brasil



Elaborado pela autora (2019).

Cabe ainda destacar que 41 % das instalações *offshore* de produção tem mais de 25 anos de operação. Diante desse contexto serão desativadas nos próximos 5 anos 79 plataformas sendo 74 delas da empresa Petrobras (ANP, 2018).

2.4.1 Ciclo de vida de uma plataforma de petróleo e gás *offshore*

O ciclo de vida de uma plataforma de petróleo e gás *offshore* é composto pela fase de exploração, produção e descomissionamento como apresentado na Figura 4. A fase de exploração corresponde a um conjunto de operações ou atividades destinadas a avaliar áreas, objetivando a descoberta e a identificação de jazidas de petróleo ou gás natural. A fase de produção é o conjunto de operações coordenadas de extração de petróleo ou gás natural de uma jazida e de preparo para a sua movimentação, na qual se tem o desenvolvimento da produção. E por fim, a fase de descomissionamento, a qual envolve o fechamento dos poços, e pode ocorrer em dois casos: quando os poços recém perfurados não têm potencial para produzirem quantidades economicamente viáveis de hidrocarbonetos (óleo e/ou gás), ou quando a produção de poços antigos torna-se economicamente inviável (BRASIL, 1997).

Figura 4 - Ciclo de vida de uma plataforma de petróleo e gás *offshore*



Fonte: ANP (2018).

2.5 Descomissionamento das plataformas de petróleo e gás *offshore* no Brasil

Atualmente, o descomissionamento dos campos de petróleo e gás *offshore* no Brasil é regulado pelas leis federais e pelas regulamentações da ANP. A lei federal nº 9.478 de 1997 determina que no caso de término da concessão, os concessionários deverão, por conta própria, retirar os equipamentos e bens que não estão sujeitos à reversão e serão obrigados a reparar ou indenizar os danos resultantes de suas atividades e realizar os atos de recuperação ambiental determinados pelos órgãos competentes (BRASIL, 1997). A portaria da ANP nº 25 de 2002 regulamenta o abandono de poços perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás e a resolução nº 27 de 2006 regulamenta o Programa de Desativação de Instalações (PDI).

Vale ressaltar que a resolução Nº 27 em seu artigo 2º e 3º relata que no término da fase de produção do empreendimento ou em caso de rescisão do contrato de concessão ou quando a agência julgar necessário para instalações retiradas definitivamente de operação o concessionário fica obrigado a entregar à ANP o PDI. De acordo com o cronograma previsto neste relatório, o concessionário deverá depois de

concluídas as atividades previstas no PDI apresentar à ANP o Relatório Final de Desativação de Instalações (ANP, 2006). A seguir no Quadro 2 o conteúdo necessário para a elaboração do PDI.

Quadro 2- Conteúdo para a elaboração Programa de Desativação de instalações

Referência	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar o número do Contrato de Concessão • Nome do campo de produção de petróleo ou gás natural • Data de emissão e número da versão do Programa de Desativação de Instalações • Extensão da desativação do sistema de produção (parcial ou total)
Justificativa para desativação	Apresentar uma síntese dos motivos para a Desativação das Instalações programada
Escopo (Poços, linhas e outras instalações)	Apresentar uma breve descrição das Instalações de Produção a serem desativadas quanto ao tipo e função no Sistema de Produção e suas especificações técnicas
Procedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever os procedimentos de remoção de instalações ou construções, justificando sua escolha • Justificar tecnicamente os casos de não remoção de instalações • Descrever as operações de limpeza e descarte de substâncias nocivas e perigosas eventualmente contidas nas Instalações de Produção • Descrever as atividades para a recuperação das áreas, inclusive aquelas referentes à recuperação dos impactos ambientais causados pela desativação de instalações, considerando os procedimentos de limpeza, remediação e revegetação a serem utilizados, incluindo as áreas dos diques e das vias de acesso
Cronogramas	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma das atividades, detalhado por Instalação de Produção discriminada no item anterior, e etapas (remoção, demolição e recuperação de áreas) • Data prevista para entrega do Relatório Final de Desativação de Instalações.
Programa de desativação apresentado ao órgão	Anexar cópia do programa de desativação da atividade de produção apresentado ao órgão ambiental por ocasião do licenciamento da instalação do sistema de produção e escoamento do campo e/ou de seus componentes, na forma de sua última revisão e também cópia dos condicionantes referentes à desativação que constem das respectivas licenças
Descrição das atividades realizadas (Poços, linhas e outras instalações)	Descrever as atividades de remoção das instalações e recuperação das áreas enfatizando os aspectos de proteção ambiental e segurança operacional, incluindo registro fotográfico com identificação das instalações e/ou áreas

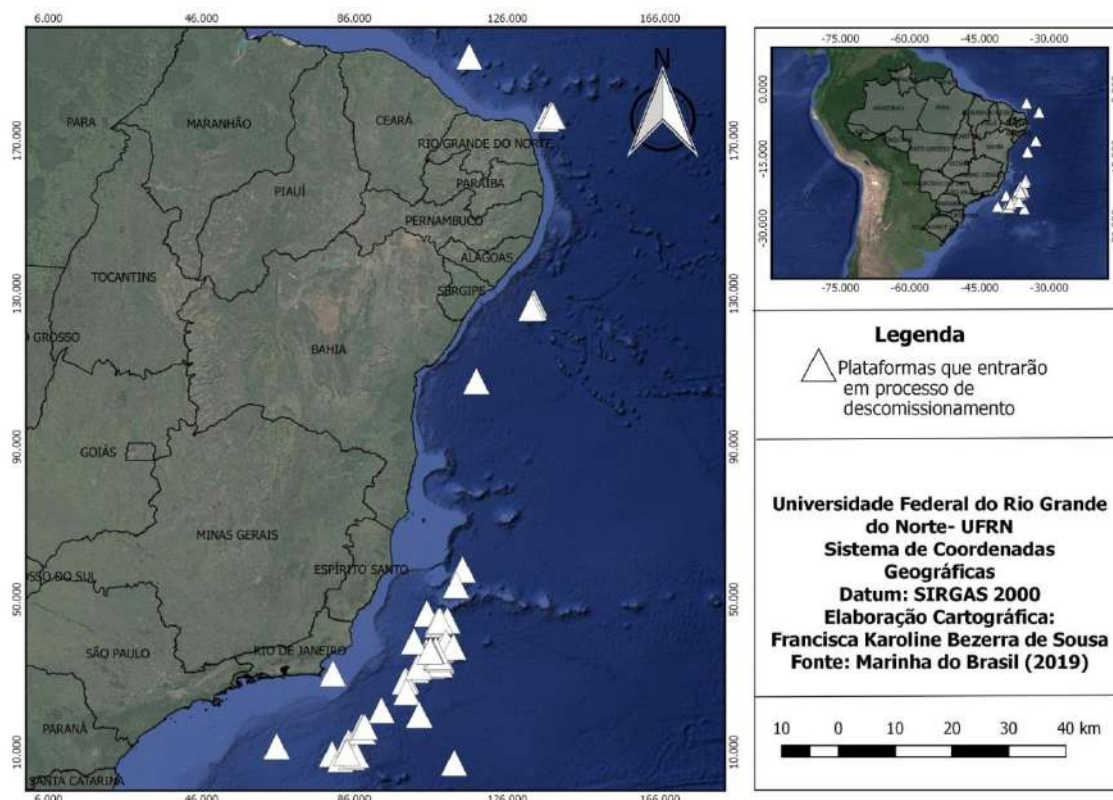
Fonte: Adaptado de Resolução da ANP nº 27 de 2006.

Cabe ainda destacar que a Resolução nº 27 de 2006, está em Revisão, coordenada pela Diretoria Geral (DG), com a participação de representantes das Superintendências de Segurança Operacional e Meio-Ambiente (SSM), de Dados Técnicos (SDT), de Participações Governamentais (SPG), de Desenvolvimento e

Produção (SDP) e de Exploração (SEP), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e da Marinha do Brasil (ANP, 2019).

No País estima-se que entrarão em processo de descomissionamento 74 plataformas distribuídas por todas as bacias do país, como podemos observar na figura 5 abaixo.

Figura 5- Futuras plataformas descomissionadas



Elaborado pela autora (2019).

Observa-se então a grande quantidade de plataformas que serão descomissionadas nos próximos anos. Elas estão distribuídas por toda a costa brasileira nas bacias do Ceará, Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Sergipe. Pode-se afirmar também que a Bacia de Sergipe terá um maior número de plataformas desativadas, já era o esperado, pois é nela que se encontram as plataformas mais antigas do país (MARINHA DO BRASIL, 2019).

3. MÉTODO DA PESQUISA

3.1 Caracterização do método

A pesquisa pelas suas características intrínsecas tem um gênero teórico, pois reconstrói teorias, ideias e conceitos para aprimorar fundamentos teóricos já existentes

(DEMO, 2000). É caracterizada como descritiva, pois estuda as características dos aspectos relacionados ao processo de licenciamento dos países analisados e como exploratória, uma vez que tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses (GIL, 2002). Tem como argumentação lógica o caráter indutivo, pois objetiva ampliar o alcance dos conhecimentos (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Com relação à abordagem da pesquisa, pode ser classificada como qualitativa, pois procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências. Preocupa-se, portanto, com “aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O método de procedimento de pesquisa foi realizado através de estudo de casos, pois “baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados” (YIN, 2001, p. 34).

3.2 Procedimento da pesquisa

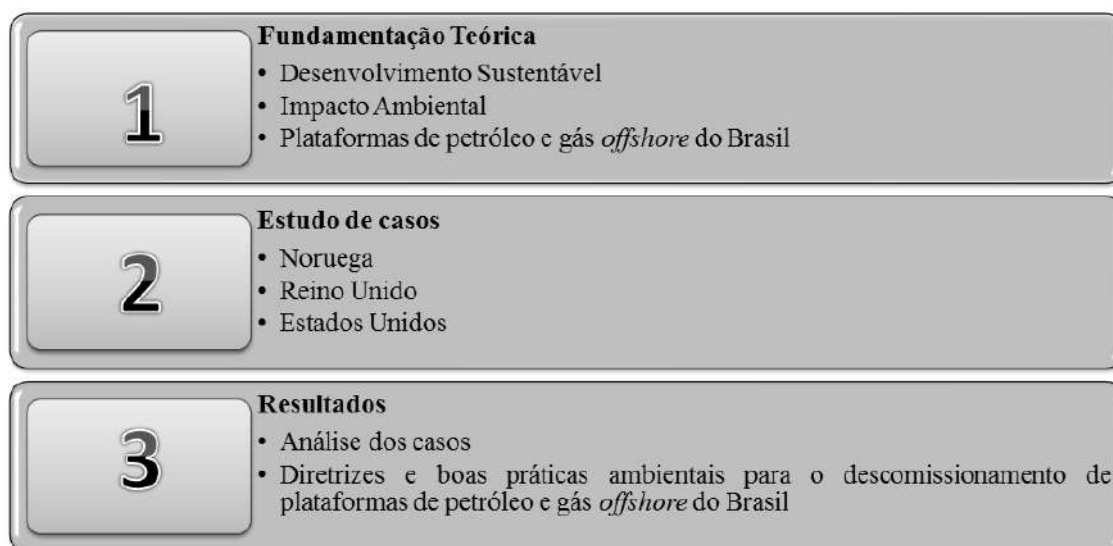
O procedimento da pesquisa foi realizado em três macro etapas. Na primeira foi realizada a fundamentação teórica da pesquisa sobre os temas Desenvolvimento Sustentável, Impacto Ambiental assim como características gerais da indústria de petróleo e gás *offshore* no Brasil destacando seu processo de licenciamento ambiental com ênfase na etapa de descomissionamento.

Na segunda etapa é apresentado o estudo de caso de países com cadeias produtivas mais maduras com relação ao licenciamento ambiental principalmente no que diz respeito à etapa de descomissionamento, os quais são: Reino Unido, Noruega e Estados Unidos. Esse estudo foi realizado através da pesquisa em *sites* dos órgãos responsáveis por esse processo no país, leitura de artigos, dissertações, teses e relatórios técnicos sobre o licenciamento ambiental de empresas de petróleo e gás *offshore* nos países estudados.

Na terceira etapa foi elaborada a análise e discussão dos casos estudados com a construção de um quadro descritivo- comparativo das características do licenciamento

ambiental da Noruega, Reino Unido e Estados Unidos. Por fim, foram propostas as diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* no Brasil com base nos exemplos dos procedimentos realizados nessa etapa dos países analisados. Na Figura 4 abaixo é mostrado um resumo do procedimento da pesquisa.

Figura 4 - Macro etapas do procedimento da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

4. ESTUDO DE CASOS

No estudo foram considerados os países que possuem maior experiência em descomissionamento de plataformas de óleo e gás *offshore* no mundo, foram eles: Reino Unido, Noruega e Estados Unidos.

4.1 Caso Reino Unido

4.1.1 Histórico do setor

No Reino Unido existem 298 campos de petróleo e gás *offshore*. Dentre eles 320 instalações fixas, mais de 250 sistemas de produção submarina, mais de 3.000 oleodutos. O país possui 4.000 poços e aproximadamente 3.650 devem ser desativados nos próximos anos (OGA, 2019).

A autoridade responsável por regular o licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* no país em conjunto com outras autoridades reguladoras, é a Autoridade de Petróleo e Gás (OGA). Toda essa regulação é controlada também pela Lei do Petróleo de 1998 a qual dispõe sobre decretos para instalações *offshore* e

tubulações submarinas (UK, 1998). A responsabilidade de garantir que os requisitos da lei e obrigações internacionais sejam cumpridos é do Regulador *Offshore* de Petróleo para Meio Ambiente e Descomissionamento (OPRED), pertencente ao Departamento de Negócios, Estratégia Industrial e de Energia.

As licenças ambientais exigidas no país se enquadram em várias categorias. As principais distinções são entre licenças *onshore e offshore* e entre licenças de exploração (que abrangem apenas a exploração) e licenças de produção (que abrangem tanto a exploração quanto a produção). A OGA, por sua vez, tem o poder discricionário na concessão de licenças para ajudar a maximizar a recuperação econômica dos recursos de petróleo e gás do Reino Unido (OGA, 2019).

Ainda segundo a OGA (2019) as licenças podem ser mantidas por uma única empresa ou por várias que trabalham juntas, mas, em termos legais, existe apenas um único licenciado. Todas as empresas em uma única licença compartilham uma responsabilidade conjunta e solidária por obrigações e responsabilidades decorrentes dela.

No país são exigidas quatro licenças principais para a indústria do petróleo e gás, as quais são: Licença de Produção, Licença Inovadora Offshore, Licenças de Produção *Landward* e Licença de exploração. As especificações de tais licenças podem ser vistas no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Licenças emitidas na indústria do petróleo e gás *offshore* no Reino Unido

Licenças	Características
Licenças de produção	As licenças de produção são executadas por três períodos ou termos sucessivos. Estes Termos são comumente associados a uma atividade específica. A duração destes Termos pode ser variada, de acordo com a OGA
Licença Inovadora Offshore	A licença inovadora substitui vários tipos anteriores de licença de produção. Ela oferece maior flexibilidade nas durações dos Termos Inicial e Segundo (que era a principal diferença entre os tipos de licenças mais antigas)
Licenças de Exploração Marítima	No mar, eles permitem a exploração não-intrusiva (incluindo amostragem de núcleo a 350 metros), realizada para fins de produção de hidrocarbonetos, armazenamento de gás, captura e sequestro de carbono ou qualquer combinação deles

Fonte: OIL & GÁS AUTHORITY, 2019.

4.1.2 Processo de descomissionamento das plataformas de petróleo e gás *offshore* no Reino Unido

Os proprietários de instalações e oleodutos de petróleo e gás do Reino Unido também são obrigados a descomissionar suas infraestruturas *offshore* no final da vida econômica de um campo, e a lei de 1998 exige que os proprietários estabeleçam as medidas para descomissionar suas instalações e ou tubulações desativadas através de um plano de descomissionamento (UK,1998).

O plano de descomissionamento deve ser acompanhado por uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Também deve conter detalhes de possíveis medidas mitigadoras que possam ser implementadas para reduzir os impactos identificados. A AIA deve conter dados de pesquisas específicas de desenvolvimento relativamente recentes, ou seja, pesquisas no local não devem ter mais de cinco anos. Portanto, uma pesquisa de linha de base ambiental é necessária antes do início das atividades de descomissionamento (IOGP, 2017).

O programa de descomissionamento do Reino Unido prevê a identificação de todos os itens de equipamento, infraestrutura e materiais que foram instalados ou perfurados e descrever a solução de cada item. As obrigações internacionais do Reino Unido em relação ao descomissionamento são regidas principalmente pela Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR Convenção) (GOV.UK, 2019). No Quadro 4 a seguir o conteúdo para a elaboração do plano de descomissionamento do Reino Unido.

Quadro 4- Conteúdo para a elaboração do programa de descomissionamento do Reino Unido

Introdução	Um breve parágrafo introdutório indicando que o programa de descomissionamento está sendo executado e submetido à aprovação de acordo com os requisitos da Lei do Petróleo de 1998. Também deve indicar claramente as empresas que farão parte do programa
Sumário Executivo	Um resumo da administração descrevendo os antecedentes das propostas de descomissionamento e realçando as características essenciais do método proposto de descomissionamento, isso deve incluir as opções de descomissionamento escolhidas, decisões importantes de execução, gerenciamento de riscos e alguns detalhes sobre o cronograma
Informações básicas	<ul style="list-style-type: none"> • O layout relativo das instalações a serem descomissionadas • Localização e principais mapas de infraestrutura da área <i>offshore</i> relevantes para o programa • A localização, tipo e status relativos de outras instalações adjacentes (cabos telefônicos, outros oleodutos e plataformas etc.) • Informações sobre clima predominante, estados do mar, correntes, condições do fundo do mar, água profundidades etc • Qualquer atividade de pesca, transporte e outras atividades comerciais na área
	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturas de suporte para instalações fixas e flutuantes no momento da remoção (tipo, tamanho, disposição e pesos) • Partes superiores para instalações fixas e flutuantes (tipo, tamanho, configuração,

<p>Descrição dos itens a serem descomissionados</p>	<p>equipamento e pesos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma lista de todos os poços (incluindo poços submarinos e satélites e se ativos, suspensos ou abandonados, diretamente ligados à instalação por infraestrutura. Assim como detalhes sobre o abandono desse poços • Equipamentos / instalações submarinos no fundo do mar (tamanho, peso, altura acima do fundo do mar, empilhados ou não, tipo de construção e material, detalhes de interação entre equipamento e outros usos do mar, pescaria) • Instalações de carregamento <i>offshore</i> • Quaisquer outros itens instalados. Linhas de fluxo e umbilicais • Comprimentos, diâmetros, tipo de construção <p>A extensão do enterro, valas e detalhes de qualquer colchão de concreto, folhagem colchões, sacos de rejunte, lixões ou outros materiais utilizados para cobrir as linhas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalhes de quaisquer instalações submarinas que fazem parte dos gasoduto • Detalhes da interação entre qualquer parte dos oleodutos e outros usos do mar (por exemplo, em particular a atividade de pesca)
<p>Inventário de Materiais</p>	<p>Incluir um inventário listando a quantidade, tipo e localização relativa de todos os materiais, incluindo hidrocarbonetos, lodos, metais pesados, ânodos e qualquer material radioativo, incluindo a escala LSA (baixa atividade específica). Onde as quantidades não podem ser verificadas, as estimativas devem ser calculadas. Estes devem ser fornecidos juntamente com a garantia de que os regulamentos relevantes sobre resíduos serão cumpridos</p>
<p>Opções de remoção e descarte</p>	<p>Esta seção fornecerá uma descrição geral das opções alternativas de remoção e descarte para os itens descritos acima. Deve incluir uma pequena lista de opções e as razões para rejeitar aqueles que não estão na lista</p>
<p>Opção de remoção e descarte selecionada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A opção de remoção e descarte, descrevendo o método • Uma indicação de como os princípios da hierarquia de resíduos serão atendidos, bem como conformidade com os regulamentos de resíduos, incluindo até que ponto a instalação ou qualquer parte dela, será reutilizado, reciclado ou sucateado • Detalhes de qualquer limpeza ou remoção de resíduos, incluindo métodos de limpeza agentes de limpeza e disposição de resíduos • Um esboço claro de como o descarte de qualquer material radioativo, incluindo a escala LSA, deve ser endereçado • Detalhes de quaisquer materiais e restos no fundo do mar após o descomissionamento • Depósitos de água acima de qualquer resíduo • Degradação prevista, movimento e estabilidade de qualquer resíduo
<p>Poços</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uma lista de todos os poços ativos, suspensos e anteriormente abandonados, relacionados à instalação (diretamente conectada pela infraestrutura, ou então conectada) • Um resumo dos métodos usados ou propostos a serem usados para obstruir e abandonar os poços
<p>Avaliação Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os impactos potenciais no meio marinho, incluindo a exposição da biota a contaminantes associados à instalação, outros impactos biológicos decorrentes de efeitos físicos, conflitos com a conservação das espécies, com a proteção de seus habitats ou maricultura e interferência em outros usos legítimos do mar • Todos os impactos potenciais em outros compartimentos ambientais, incluindo emissões para o meio ambiente. (Lixiviação das águas subterrâneas, descargas na água doce da superfície e efeitos no solo) • Consumo de recursos naturais e energia associada à reutilização e reciclagem <p>Deve ser destacado Outros efeitos conseqüentes no ambiente físico que podem ser esperados resultado da opção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impactos potenciais nas instalações, nas atividades das comunidades e nos usos futuros do meio Ambiente • Identificar quaisquer habitats ou espécies listados no Anexo I das Diretivas Habitats e Aves e coberto pelas Atividades Petrolíferas <i>Offshore</i> (Conservação de Habitats). Determinar os prováveis impactos sobre elas das atividades de descomissionamento e propor qualquer mitigação adequada • Propor um sistema de gerenciamento apropriado <p>Estas constatações devem ser incluídas juntamente com o programa de</p>

	descomissionamento, como parte do EA e fornecerá as informações para OPRED como autoridade competente, para realizar uma avaliação apropriada, se necessário. Dentro de qualquer avaliação, todos os requisitos futuros para realizar pesquisas pós-descomissionamento e possíveis trabalhos corretivos devem ser claros. Onde essas atividades podem impactar a proteção habitats ou espécies, isso deve ser tratado no EIA e uma avaliação apropriada adicional pode ser necessário antes das atividades pós-descomissionamento. Será necessário avaliar os possíveis impactos do uso de quaisquer explosivos na vida marinha, em particular mamíferos marinhos. O uso de explosivos pode ser permitido quando esta for a opção ambiental mais viável. A avaliação deve incluir uma descrição para justificar a necessidade de usar explosivos, incluindo alternativas que foram consideradas; os impactos potenciais do uso de explosivos e as estratégias de mitigação proposta
Consultas às partes interessadas	É necessária uma descrição do processo de consulta empregado, incluindo um resumo das consultas legais com as partes interessadas e até que ponto foram levados em consideração no programa. Nos casos em que tenha sido necessário conduzir uma ampla gama de processo de consulta / diálogo, o resultado do processo deve ser incluído
Custos	Estimativa de custo global. Nos casos com mais de uma plataforma, as despesas devem ser divididas por plataforma
Horário	Detalhes da escala de tempo de descomissionamento da opção proposta, incluindo um cronograma mostrando as datas em que as várias etapas do descomissionamento devem começar e quando vão encerrar
Gerenciamento e Verificação de Projetos	Informações sobre como o operador gerenciará a implementação do descomissionamento para fornecer uma verificação ao OPRED quanto ao progresso e conformidade. Isso deve incluir o compromisso de enviar um relatório, detalhando o programa, no prazo de um ano após a conclusão do trabalho, incluindo limpeza de detritos e pesquisas pós-descomissionamento
Monitoramento e Manutenção Pós-Descomissionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamentos de amostragem no fundo do mar para monitorar níveis de hidrocarbonetos, metais pesados e outros contaminantes em sedimentos e biota. O compromisso de enviar os resultados de pesquisas para OPRED também é necessário. • Inspeção e manutenção onde restos devem ser deixados no local
Depuração de detritos	Esta seção deve incluir propostas para identificação e remoção de detritos do fundo do mar. No mínimo, a área coberta para remoção de detritos deve incluir um raio de 500m em torno de qualquer instalação e um corredor de 100m (50m de cada lado da tubulação) ao longo do comprimento de qualquer gasoduto

Fonte: DEPARTMENT OF BUSINESS, ENERGY AND INDUSTRIAL STRATEGY, 2019

4.2 Caso Noruega

4.2.1 Histórico do setor

A indústria de petróleo é a maior indústria da Noruega. O país é o 8º maior produtor de petróleo e o 3º maior produtor de gás do mundo. A Noruega possui uma extensa legislação que exige que as empresas obtenham licenças e aprovação das autoridades competentes para todas as fases das atividades petrolíferas. A produção de petróleo e gás na Noruega conta com 106 campos. No final de 2018, 83 campos estavam em produção: 63 no mar do Norte, 18 no mar da Noruega e 2 no mar de Barents. Um novo campo começou a produzir em 2018, o Aasta Hansteen. Muitos dos campos de produção estão sendo ou já foi encerrado, o país tem um total de 26

plataformas localizadas no Mar do Norte e uma no Mar norueguês que estão desativadas (NORSKPETROLEUM, 2019).

A Direção Norueguesa do Petróleo (NPD) é uma direção governamental e um órgão administrativo do país, seu principal objetivo é contribuir nas atividades de petróleo e gás por meio de um gerenciamento eficiente e responsável dos recursos. Ela trabalha na saúde, segurança e meio ambiente (NPD, 2019).

A Lei do Petróleo nº 72 de 29 de novembro de 1996, relativa às atividades petrolíferas, por sua vez, fornece a base jurídica geral para o gerenciamento de recursos, incluindo o sistema de licenciamento que dá às empresas o direito de se envolver em operações petrolíferas (NORUEGA, 1996).

O país possui em seu sistema de licenciamento ambiental licença de produção e de exploração. Os licenciados, por sua vez, tornam-se proprietários de uma parte do petróleo e gás produzido proporcionalmente à sua parte da propriedade. O Quadro 5 a seguir mostra as especificações das licenças ambientais exigidas na Noruega (NORSKPETROLEUM, 2019).

Quadro 5- Licenças ambientais exigidas na Noruega

Licença de exploração	A licença de exploração dá o direito de explorar o petróleo. É concedida por um período de três anos
Licença de produção	As licenças de produção são normalmente concedidas por meio de rodadas de licenciamento, nas quais o Ministério anuncia que as empresas podem solicitar licenças de produção em determinadas áreas geográficas (blocos).

Fonte: NORSKPETROLEUM, 2019

4.2.2 Processo de descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* na Noruega

A cessação das atividades petrolíferas e a disposição das instalações na Noruega são reguladas pela lei do petróleo e pelos Regulamentos do Petróleo. O licenciado deve apresentar um plano de descomissionamento ao Ministério do Petróleo e Energia (MPE) dentro de dois a cinco anos antes de uma licença expirar ou ser renunciada, ou quando o uso de uma instalação cessar (NORSKPETROLEUM, 2019). De acordo com a seção 43 do capítulo seis do regulamento relativo a atividades petrolíferas da Noruega o “plano deve ser apresentado também ao Ministério do Trabalho e Inclusão Social, com cópia para a Diretoria de Petróleo da Noruega e a Autoridade de Segurança do Petróleo da Noruega”.

O plano de descomissionamento consiste em duas partes principais, uma parte de descarte e uma parte de avaliação de impacto. A parte de descarte descreve os aspectos técnicos e financeiros do projeto de cessação. A parte da avaliação de impacto fornece uma visão geral das consequências esperadas do descarte, por exemplo, para o meio ambiente e outros usuários do mar. O programa de avaliação de impacto proposto e o relatório de avaliação de impacto real devem ser submetidos à consulta pública. (NORSKPETROLEUM, 2019).

De acordo com o Regulamento da lei relativo às atividades petrolíferas em sua seção 44 a parte de eliminação do plano de descomissionamento deve conter:

A história do campo; A instalação, incluindo localização, profundidade, tipo de material etc.; Depósito e produção; a possibilidade de produção continuada; alternativas de descarte relevantes; Outros aspectos de importância para a escolha da solução de disposição; Solução de descarte recomendada, incluindo um cronograma para implementação do descarte; Outras informações exigidas de acordo com os regulamentos de segurança aplicáveis a qualquer momento. Para cada uma das alternativas de eliminação relevantes, deve ser tratado o seguinte: Aspectos técnicos, relacionados à segurança, ambientais e econômicos; Relação com outros usuários do mar, incluindo informações e avaliações sobre o impacto na pesca e no transporte marítimo. O Ministério pode fazer uma isenção do requisito de conteúdo na parte de descarte e, nesse sentido, também exige mais informações e avaliações.

De acordo com a seção 45 do regulamento da lei relativo às atividades petrolíferas, a avaliação de impacto exigida no país deve conter uma descrição do efeito que cada uma das alternativas relevantes de descarte pode ter nos aspectos comercial e ambiental, e o que pode ser feito para reduzir as descargas e as emissões relacionadas ao descarte e remediar qualquer dano ou inconveniente.

4.3 Caso Estados Unidos

4.3.1 Histórico do Setor

Os Estados Unidos possui 1.885 plataformas de produção ativas com mais de 60% dessas instalações com mais de 25 anos de idade. Na última década, o setor de energia *offshore* teve em média 200 remoções de plataformas por ano. Atualmente, o Departamento de Segurança e Execução Ambiental (BSEE) supervisiona 23 plataformas de petróleo e gás localizadas em águas federais na costa sul da Califórnia. Cinco plataformas, *Gail*, *Grace*, *Harvest*, *Hermosa* e *Hidalgo*, estão nos estágios iniciais do processo de descomissionamento (BSEE, 2019).

O sistema jurídico dos Estados Unidos é organizado nos níveis federal e estadual. Na esfera federal, tem-se o Departamento de Interior (DOI – Department of the Interior), o Departamento de Energia (DOE – Department of Energy) e a Agência de Proteção Ambiental (EPA – Environmental Protection Agency). Na esfera estadual há uma grande diferença de estado para estado. Em geral, os estados produtores (Golfo do México, Califórnia e Alasca) possuem uma agência estadual responsável pela regulação das atividades do *upstream* e conseqüentemente do descomissionamento (IBP, 2017).

O DOI regula atividades de exploração e produção de petróleo e gás *offshore* através de duas agências técnicas: O BSEE, agência líder encarregada de melhorar a segurança e garantir a proteção ambiental em relação à indústria *offshore* de petróleo e gás. O BSEE também executa sua autoridade primariamente através da Lei de Terras Exteriores Continental (OCSLA) e a Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) a qual rege a concessão de arrendamentos *offshore* que dão o direito de conduzir exploração e produção (AGI, 2019).

O DOE, por sua vez, tem a função de gerenciar a infraestrutura nuclear, administrar a política energética norte americana e realizar programas de pesquisas envolvendo petróleo e gás. A EPA trabalha na definição de regras e diretrizes de descarte de poluentes. Isso porque as leis federais aplicáveis ao descarte de poluentes não são específicas, devendo ser ajustadas a cada caso particular (IBP, 2017).

Ainda segundo o IBP (2017) o arcabouço regulatório da atividade de petróleo nos EUA no plano federal é definido a partir da Submerged Lands Act (SLA) (Lei de terras submersas) a qual concede aos estados o direito sobre os recursos naturais das terras submersas do litoral a 5,6 km no exterior, com exceção do Texas, Flórida, Golfo do México e Califórnia/Pacífico, onde a jurisdição estadual se estende até 16,2 km, a Outer Continental Shelf Lands Act (OCSLA) (Lei sobre terras externas das plataformas continentais) a qual estabelece jurisdição além do limite estadual para a Zona Econômica Exclusiva dos EUA (EEZ), ou seja, a 200 Km e estabelece também as obrigações de descomissionamento que devem ser estabelecidas nos contratos de concessão.

O processo para a obtenção de licenças ambientais para as atividades de petróleo e gás *offshore* nos Estados Unidos varia entre os estados e governos federais, a maioria dos quais é projetada de alguma forma para proteger a saúde humana e o meio ambiente. Geralmente, são necessárias licenças para: Uso de estradas locais, Licença de

Perfuração (sujeita às condições impostas no local da perfuração) e Operação do poço (sujeito a requisitos de relatórios contínuos) (JOY; DIMITROFF, 2019).

4.3.2 Processo de descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* nos Estados Unidos

Nos Estados Unidos, o processo de descomissionamento é parcialmente regulado pelo BSEE e pela parte 250 da Constituição Federal 30, que detalha como os poços devem ser conectados, as plataformas removidas, os dutos fechados e a liberação fornecida. Em setembro de 2010, regulamentos adicionais emitidos pelo Departamento de Gestão, Regulamentação e Execução de Energia Oceânica (BOEMRE) controlaram ainda mais por quanto tempo os poços não utilizados podem permanecer ociosos antes de serem declarados temporariamente ou permanentemente abandonados (BSEE, 2019).

No caso da remoção das plataformas, deve ser incluída uma descrição detalhada dos métodos utilizados. Caso haja a necessidade de se utilizar explosivos, é imprescindível a apresentação de um pedido com detalhes sobre o tipo de explosivo a ser utilizado, número, tamanho da carga e profundidade da detonação. Também deve ser mensurado o impacto sobre as espécies protegidas, podendo ser exigido o monitoramento acústico e da superfície nas áreas onde serão utilizados os explosivos. O BSEE pode aprovar a remoção parcial ou o tombamento no local, com a finalidade de converter as estruturas em recifes artificiais. É importante para isso, contudo, que o operador mostre que o projeto cumpre com os requisitos do Plano Nacional de Recifes Artificiais (*National Oceanic and Atmospheric Administration* de 2007). Alguns estados também possuem planos e leis regionais para recifes artificiais (IBP, 2017).

Os órgãos federais e estaduais devem preparar um documento de revisão ambiental que considera os impactos ambientais do descomissionamento. Para o descomissionamento de projetos em águas federais, a Lei Nacional de Política Ambiental (NEPA) exige uma Avaliação Ambiental para determinar se há impactos, e uma Declaração de Impacto Ambiental (EIA). Se o projeto localizado no OCS também contém infraestrutura em águas estaduais e locais, a Califórnia requer a preparação de um documento ambiental de acordo com a Lei de Qualidade Ambiental da Califórnia (CEQA). O mais comum no processo de descomissionamento do país são a remoção de plataformas para recife e reutilização dos equipamentos (IOGP, 2019). Abaixo no quadro 6 o conteúdo exigido pelos Estados Unidos para programa de descomissionamento.

Quadro 6 – Conteúdo exigido do programa de descomissionamento dos Estados Unidos.

Identificação do requerente	<ul style="list-style-type: none"> • Operador de arrendamento / detentor da faixa de passagem do oleoduto • Endereço • Pessoa de contato e número de telefone • Base da costa
Identificação da estrutura que você está removendo, incluindo:	<ul style="list-style-type: none"> • Nome da plataforma / número de identificação do complexo BSEE • Localização (concessão / faixa de passagem, área, bloco e coordenadas do bloco) • Data da instalação (ano) • Data proposta de remoção (mês / ano) • profundidade da água
Descrição da estrutura que você está removendo, incluindo:	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração (anexe uma fotografia ou um diagrama) • tamanho • Número de pernas / tripas / estacas • Diâmetro e espessura da parede das pernas / tripas / estacas • Se as estacas são rebocadas por dentro ou por fora • Breve descrição da composição e condição do solo • Os tamanhos e pesos da camisa, topsides (por módulo), condutores e estacas • O peso máximo do elevador de remoção e o número estimado de elevadores principais para remover a estrutura
Uma descrição, incluindo o padrão de ancoragem, do (s) navio (s) que você usará para remover a estrutura.	
Identificação do objetivo	Arrendamento de expiração / right-of-way data renúncia; e o Motivo para remover a estrutura.
Uma descrição do método de remoção, incluindo:	<p>Uma breve descrição do método que você usará</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se você estiver usando explosivos, o seguinte: <ul style="list-style-type: none"> (i) Tipo de explosivos; (ii) Número e tamanho das cobranças; (iii) Se você está usando um tiro ou vários tiros; (iv) Se vários disparos, a sequência e o momento das detonações; (v) se você está usando uma carga a granel ou modelada; (vi) profundidade de detonação abaixo da linha de lama; e (vii) se você está colocando os explosivos dentro ou fora das estacas; <p>Se você usar mergulhadores ou dispositivos acústicos para realizar uma pesquisa de pré-remoção para detectar a presença de tartarugas e mamíferos marinhos, uma descrição do método de detecção proposto; Uma declaração sobre se você usará ou não transdutores para medir a pressão e o impulso das detonações</p>
Seus planos de transporte e descarte (inclusive como recife artificial) ou recuperação da plataforma removida	
Se disponíveis, os resultados de quaisquer pesquisas biológicas recentes realizadas nas proximidades da estrutura e observações recentes de tartarugas ou mamíferos marinhos no local da estrutura	
Seus planos para proteger recursos biológicos arqueológicos e sensíveis durante as operações de remoção, incluindo uma breve avaliação dos impactos ambientais das operações e procedimentos de remoção e medidas de mitigação que você adotará para minimizar esses impactos	
A declaração se usará mergulhadores para o levantamento da área após a remoção para determinar os efeitos sobre a vida marinha	

Fonte: Parte 30 da Constituição Federal 250 dos Estados Unidos.

5. RESULTADOS

5.1 Análise dos casos

O processo de licenciamento ambiental da indústria de petróleo e gás *offshore* dos países discutido anteriormente apresenta semelhanças e particularidades intrínsecas de acordo com o contexto do país. Foi possível inferir que os três países analisados possuem órgãos responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental, entretanto apenas nos Estados Unidos esses órgãos são divididos em estaduais e federais, o que deixa o sistema de licenciamento do país mais complexo do que os outros.

Com relação às licenças ambientais notou-se que o Reino Unido possui três tipos de licenças, com destaque para a licença inovadora a qual foi criada para substituir outras licenças no país e assim tornar o processo único e menos burocrático. Vale ressaltar também que o país tem uma licença de exploração marítima a qual especifica os limites de exploração no mar da região. A Noruega, por sua vez, possui apenas dois tipos de licenças as quais são comuns ao Brasil, exploração e produção. Já nos Estados Unidos as licenças mais comuns são licença de operação e licença de perfuração, entretanto cada estado possui licenças específicas.

Com relação às características importantes no processo de descomissionamento desses países, observou-se que no Reino Unido é exigido uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) para a etapa dando ênfase e apontamentos para as medidas mitigadoras para os impactos indetificados. Outro Ponto Importante no setor é que se realiza uma pesquisa ambiental antes do descomissionamento, isso deixa clara a preocupação ambiental do país nos aspectos ambientais. No processo são identificados todos os itens de equipamento, infraestrutura e materiais que foram instalados ou perfurados.

Com relação aos resíduos do processo de descomissionamento, no Reino Unido é exigida a quantidade, tipo, localização de todos eles. No país assim como na Noruega pede-se também que se apontem medidas para reduzir as descargas e as emissões de gases poluentes atmosféricos como o Gás Carbônico (CO₂).

Na Noruega e no Reino Unido a recomendação é que dentro de dois a cinco anos antes de uma licença expirar ou ser renunciada, ou quando o uso de uma instalação cessar o plano de descomissionamento seja apresentado. Esse plano é composto por uma parte de descarte e uma parte de avaliação de impacto. Vale ainda ressaltar que o

programa de avaliação de impacto proposto e o relatório de avaliação de impacto devem ser submetidos à consulta pública, o que deixa claro que o país preocupa-se em informar a população como a região irá ficar e as medidas ambientais tomadas depois da cessação da atividade no local.

Já nos Estados Unidos caso se remova as plataformas, deve ser incluída uma descrição detalhada dos métodos utilizados, o que garante também um maior esclarecimento do processo. Ocorre também a mensuração do impacto sobre as espécies protegidas. Dessa forma, percebe-se que o país preocupa-se também com a vida marinha do local. Tanto órgãos federais e estaduais devem preparar um documento de revisão ambiental que considera os impactos ambientais do descomissionamento e o país assim como na Noruega exige uma Avaliação Ambiental para determinar se há impactos, e uma Declaração de Impacto Ambiental (EIA). O mais comum no processo de descomissionamento do país é a remoção de plataformas para recife e reutilização dos equipamentos.

Nos três países nota-se a preocupação com o uso de explosivos, no descomissionamento deles é exigida todos os procedimentos para o uso assim como seus impactos no ambiente em questão. Eles possuem também programas de descomissionamento, porém ao longo das análises dos conteúdos percebeu-se que o do Reino Unido é mais exigente e detalhista do que o dos outros países, mas vale salientar que os três países focam e priorizam as questões ambientais no processo de descomissionamento.

Vale ainda ressaltar que o Reino Unido e a Noruega preocupam-se também com as questões socioambientais, pois na etapa do descomissionamentos dos dois países é exigido um estudo sobre as atividades de pesca e marítimas comerciais do local. O quadro 7 apresenta uma síntese das características do processo de descomissionamento de plataformas de petróleo e gás offshore.

Por fim tanto o Reino Unido quanto os Estados Unidos orientam as indústrias para estudos no ambiente marinho do local pós- descomissionamento, isso mostra a preocupação dessas nações com as questões ambientais. Pode-se observar também o quanto os impactos são minuciosamente detalhados e como a caracterização da vida marinha do local é monitorada adequadamente, mesmo após a desativação da plataforma.

Quadro 7- Síntese dos países analisados

Característica do licenciamento	Reino Unido	Noruega	Estados Unidos
Orgãos atuantes no processo de licenciamento ambiental	OGA e OPRED	NPD, MPE; Autoridade de segurança de petróleo;	Federal DOI, DOE, EPA Estadual BSEE, BOEM, BOEMRE
Licenças ambientais	LP; LIO;LEM;	LE; LP	LP;LO
Características importantes do processo de descomissionamento	<ul style="list-style-type: none"> -AIA (detalhes de medidas mitigadoras) -Pesquisa ambiental antes do descomissionamento -Identificar todos os equipamentos, infraestrutura e materiais que serão desinstalados -Exigidos todos os procedimentos para o uso de explosivos assim como seus impactos no ambiente em questão -É exigido um estudo sobre as atividades de pesca e marítimas comerciais do local -Especificações para o uso de explosivos -Inventário de todos os resíduos e materiais gerados na etapa -Medidas para reduzir as descargas e as emissões de gases poluentes atmosféricos como o Gás Carbônico (CO₂) -Monitoramento pós-descomissionamento 	<ul style="list-style-type: none"> -Dentro de dois a cinco anos antes de uma licença expirar ou ser renunciada, ou quando o uso de uma instalação cessar já iniciam os estudos de descomissionamento -Exigido uma parte de descarte e uma parte de avaliação de impacto -O programa de avaliação de impacto proposto e o relatório de avaliação de impacto real devem ser submetidos à consulta pública; -Exigido todos os procedimentos para o uso de explosivos assim como seus impactos no ambiente em questão -É exigido um estudo sobre as atividades de pesca e marítimas comerciais do local -Medidas para reduzir as descargas e as emissões de gases poluentes atmosféricos como o Gás Carbônico (CO₂) 	<ul style="list-style-type: none"> -No caso da remoção das plataformas, deve ser incluída uma descrição detalhada dos métodos utilizados -Também deve ser mensurado o impacto sobre as espécies protegidas -Exige uma Avaliação Ambiental para determinar se há impactos, e uma Declaração de Impacto Ambiental (EIA) -Exigidos todos os procedimentos para o uso de explosivos assim como seus impactos no ambiente em questão -O mais comum no processo de descomissionamento do país é a remoção de plataformas para recife e reutilização dos equipamentos. - Monitoramento pós-descomissionamento
Normas e resoluções	Lei do Petróleo de 1998	Lei nº 72 de 29 de novembro de 1996	SLA; OCSLA e a 30 CFR 250 de 2012

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

5.2 Diretrizes e boas práticas ambientais para o descomissionamento de plataformas de petróleo e gás *offshore* do Brasil

Com base nas análises das particularidades e similaridades do processo de descomissionamento da indústria de petróleo e gás *offshore* do Reino Unido, Noruega e Estados Unidos foi possível formular as seguintes diretrizes.

- ✓ **A primeira diretriz** é requisitar às indústrias um monitoramento com estudos de caracterização e impacto ambiental marinho durante a etapa de operação das plataformas. Esse estudo deverá apontar impactos no meio marinho, incluindo a exposição da biota a contaminantes associados à operação da plataforma do local, outros impactos biológicos decorrentes de efeitos físicos, conflitos com a conservação das espécies e com a proteção de seus habitats como é apontado no **Reino Unido**. Pode-se então comparar o estudo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado antes da instalação do empreendimento para ter um maior embasamento de como o ambiente marinho se modificou depois da implantação do empreendimento naquele local. Isso colaborará na tomada de decisão durante a etapa do descomissionamento.
- ✓ **A segunda diretriz** é uma avaliação dos impactos ambientais para a etapa de descomissionamento depois da decisão de que medidas se tomarão para a realização da etapa (se ocorrerá a remoção total ou parcial das plataformas, se ela será usada como recife para os peixes, dentre outras possibilidades), com o apontamento dos planos para proteger os recursos biológicos arqueológicos e sensíveis durante as operações de remoção, incluindo uma breve avaliação dos impactos ambientais das operações e procedimentos de remoção e medidas de mitigação que adotará para minimizar esses impactos como é realizado no **Reino Unido, Noruega e Estados Unidos**.
- ✓ **A terceira diretriz** é uma avaliação ambiental dos impactos potenciais indiretos em outros compartimentos ambientais (Lixiviação das águas subterrâneas, descargas na água doce da superfície e efeitos no solo) para analisar como a atividade vem impactando o ambiente não só da vida marinha local, mas também com relação a outros impactos os quais causam grandes danos ao meio ambiente, para assim poder apontar medidas mitigadoras ou compensatórias para esses impactos, como é solicitado no **Reino Unido**.
- ✓ **A quarta diretriz** é fazer um levantamento das atividades de pesca, transporte e outras atividades comerciais de transporte marítimo na área assim como é

realizado no **Reino Unido e Noruega**, para saber como elas serão impactadas com o encerramento da atividade e a possível retirada ou permanência de alguns materiais no local.

- ✓ **A quinta diretriz** é caso o Brasil passe a utilizar explosivos na retirada dos equipamentos que seja realizado uma avaliação criteriosa e detalhada do tipo de explosivo, quantidade e sequencia dos disparos assim como a realização de um monitoramento acústico e da superfície nas áreas onde serão utilizados os explosivos como é pedido nos **Estados Unidos**. Deve-se incluir também na avaliação uma descrição detalhadas para justificar a necessidade de usar o material, e apresentar se outras alternativas foram consideradas, apontar os impactos potenciais do uso e as propostas de mitigação como é feito no **Reino Unido**.
- ✓ **A sexta diretriz** é a elaboração de um inventário listando a quantidade, tipo, localização de todos os materiais retirados no processo de descomissionamento, incluindo hidrocarbonetos, lodos, metais pesados, ânodos e qualquer material radioativo e materiais nocivos para o meio ambiente, como se elabora no **Reino Unido**. Apontaria-se nesse inventário em consonância com as leis ambientais do Brasil a indicação de qual vai ser a destinação correta desses resíduos ou se algum será reutilizado e como será essa reutilização. No inventário conteria também uma descrição do efeito que cada uma dessas alternativas de descarte dos materiais falados anteriormente, pode ter nos aspectos comercial e ambiental da região. Abordaria-se nesse documento o que pode ser feito através dessas alternativas para reduzir as descargas e as emissões de gases poluentes atmosféricos como o Gás Carbônico (CO₂) como é realizado na **Noruega e Reino Unido**.
- ✓ **A sétima diretriz** é o levantamento de empresas locais aptas a receber os resíduos sólidos e líquidos gerados nas plataformas em processo de descomissionamento de acordo como se orienta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e as outras normas referentes a resíduos perigosos existentes no Brasil.
- ✓ **A oitava diretriz** seria a criação de um termo de referência para o plano de Descomissionamento para a indústria de petróleo e gás *offshore* do Brasil. Ele exigiria todos os estudos e documentos apontados anteriormente (Estudo ambiental antes da cessação da atividade, avaliação dos impactos ambientais na

fase de descomissionamento, levantamentos das atividades do local e o inventário dos resíduos).

- ✓ **A Nona diretriz** seria a elaboração de um plano de monitoramento e manutenção no Pós-Descomissionamento, com levantamentos de amostragem no fundo do mar para monitorar níveis de hidrocarbonetos, metais pesados e outros contaminantes em sedimentos e biota como se elabora no **Reino Unido e Estados Unidos**. Esse documento deverá fazer parte do processo de licenciamento e enviado ao IBAMA, ANP e se tornar público.
- ✓ **A décima diretriz** é a difusão de informações pela ANP sobre descomissionamento. Incorporar ao *site* do órgão uma página contendo os documentos, leis, portarias e especificidades dessa etapa e que seja enfatizado a importancia das indústrias investirem nesse processo importante no ciclo de vida das atividades de petróleo e gás *offshore*.
- ✓ **A décima primeira diretriz** é que quando um empreendedor tiver interesse e for solicitar a licença de operação, que seja requerido um plano prévio de descomissionamento, com aspectos gerais da etapa, como: data provável do encerramento das atividades e descrição geral de como será a etapa de descomissionamento da plataforma.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Foi possível inferir ao longo de toda a pesquisa, que no Brasil apesar de existir leis e portarias para o descomissionamento das plataformas de petróleo e gás *offshore* pouco se discute nesses instrumentos legais, diretrizes, documentos ou planos relacionados às questões ambientais. O atual conteúdo do programa de desativação é apresentado de maneira dispersa e pouco específica, e conseqüentemente não é suficiente para sanar os problemas com os quais a indústria se depara.

Faz-se então necessário um aprofundamento do quadro regulatório da matéria do licenciamento ambiental nessa fase do ciclo de vida dos empreendimentos do país. Recomenda-se a elaboração e aperfeiçoamento de leis, normas e portarias que trate não só às questões processuais e técnicas, mas que também forneça diretrizes para as questões de cunho ambiental.

Diferente da realidade brasileira o Reino Unido, Noruega e Estados Unidos grandes produtores de óleo e gás *offshore* do mundo, preocupam-se e dão grande ênfase nas questões ambientais antes, durante e depois do descomissionamento. Nesses países aspectos como: preocupação com os resíduos sólidos e líquidos gerados e sua disposição final, uso de explosivos, medidas para reduzir as descargas e as emissões de gases poluentes atmosféricos como o Gás Carbônico (CO₂), manutenção e preservação da vida marinha da região, dentre outros impactos que acontecem nessa etapa, são exigidos das indústrias com uma maior ênfase e detalhamento.

Dessa forma, nota-se a necessidade do Brasil em se basear em questões internacionais para aperfeiçoar os condicionantes para a etapa de descomissionamento. As 10 diretrizes propostas nessa pesquisa têm as características de proteção e preservação do ambiente dos três países analisados, com isso elas servirão para o país para um maior aperfeiçoamento e detalhe no tocante as questões ambientais e proporcionará também o incentivo a pesquisas nos locais.

Vale ainda reforçar a necessidade do Brasil em ter um plano de descomissionamento para contemplar todos os documentos e especificidades discutidas nas diretrizes formuladas neste trabalho, que os órgãos ambientais capacitem seus membros para a melhor compreensão desses ambientes e as empresas se mostrem interessadas no cuidado com o ambiente marinho para que o processo de desativação do empreendimento não se resuma em uma mera retirada de equipamentos.

REFERÊNCIAS

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2018. Descomissionamento de Instalações Marítimas: Perspectivas para o Brasil. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Palestras/redepetro_mafra_12_07_2018.pdf. Acesso em: 14 mai. 2019.

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2006. Resolução nº 27 de 18 de outubro de 2006. ANP. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>> Acesso em: 10 de Abril de 2019.

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2002. Portaria ANP nº 25 de 06 de março de 2002. ANP. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=184466>. Acesso em: 10 de Abril de 2019.

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Descomissionamento de Instalações. 2019. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional-e-meio-ambiente/descomissionamento-de-instalacoes>. Acesso em: 01 nov. 2019.

AYRES, R.U. Sustainability economics: Where do we stand? *Ecological Economics*, v.67, n.2, p.281-310, 2008.

AGI. American geosciences institute. U.S. Regulation of Oil and Gas Operations. Federal and state regulation of exploration, production, transportation, and more. United States, 2019. Disponível em: <https://www.americangeosciences.org/geoscience-currents/us-regulation-oil-and-gas-operations>. Acesso em: 15 out. 2019

ALIGLERI, L. M. **A adoção de ferramentas de gestão para a sustentabilidade e a sua relação com os princípios ecológicos nas empresas.** Tese de Doutorado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (1997) Resolução CONAMA nº. 237, de 19 de Dezembro de 1997. Estabelece procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 1997. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.

BRASIL. LEI Nº 9.478, 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9478.htm. Acesso em: 04 Fev. 2019.

BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 23, DE 7 DE DEZEMBRO DE 1994. Institui procedimentos específicos para o licenciamento de atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=164> Acesso em: 24 Jan. 2019.

BRASIL. PORTARIA N 422, DE 26 DE OUTUBRO DE 2011. Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar. Disponível em: https://www.mprs.mp.br/media/areas/gapp/arquivos/atualizacao_intra/dou/port_422.pdf. Acesso em: 24 Jan. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2004). Resolução do CONAMA nº 350 de 6 de Julho de 2004. Estabelece diretriz para o licenciamento ambiental específico das atividades de aquisição de dados sísmicos marítimos e em zonas de transição. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 1986. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=451>. Acesso em: 6 out. 2019.

BRASIL.. Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de Janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 1986. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>. Acesso em: 6 out. 2019.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm. Acesso em: 25 de Fevereiro de 2019.

BSEE. Department of Safety and Environmental Execution. **Decommissioning**. United States, 2019. Disponível em: <https://www.bsee.gov/what-we-do/environmental-focuses/decommissioning>. Acesso em: 29 out. 2019.

BARTELMUS, P. Dematerialization and capital maintenance: two sides of the sustainability coin. *Ecological Economics*, v.46, n.1, p.61-81, 2003.

BOOTH, D. J.; SOMMER, B.; FOWLER, A. M.; . MACREADIE, P. I.; PALANDRO, A. C. A. Decommissioning of offshore oil and gas structures – Environmental opportunities and challenges. *Science of the Total Environment*. V. 658, p. 973-981, 2018.

BULL, A. S., LOVE, M. S. **Worldwide oil and gas platform decommissioning: A review of practices and reefing options**. *Ocean and Coastal Management*. V.168, p. 274-306. 2018

BSEE. Bureau of Safety and Environmental Enforcement. What is decommissioning of offshore platforms? Disponível em: <https://www.bsee.gov/faqs/what-is-decommissioning-of-offshore-platforms>. Acesso em: 01 Nov. 2019.

BRUNDTLAND, G. H. **Report for the World Commission on Environment and Development: Our Common Future** (United Nations). Oxford: Oxford University Press, 1987.

CONNER, H. **Managing environmental risk in the oil and gas industry**. Dissertação de Mestrado- Claremont Mckenna College. 2015.

CHANDLER, J., WHITE, D., TECHERA, E. J., GOURVENEC, S., DRAPER, S. **Engineering and legal considerations for decommissioning of offshore oil and gas infrastructure in Australia**. *Ocean Engineering*, v. 131, p. 338–347. 2017.

DERANI, Cristiane. *Direito ambiental econômico*. 2.ed. São Paulo: Max Limonad, 2001.

DEPARTMENT OF BUSINESS, ENERGY AND INDUSTRIAL STRATEGY. **Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines**. UK, 2018. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/760560/Decom_Guidance_Notes_November_2018.pdf. Acesso em: 10 set. 2019.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

EKINS, P.; VANNER, R.; FIREBRACE, J. Decommissioning of offshore oil and gas facilities: A comparative assessment of different scenarios. *Journal of Environmental Management*, v. 79, p. 420–438, 2006.

ELKINGTON, J. *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books, 2001.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development**. *California Management Review*, v.36, n.2, p.90-100, 1994.

FEARO, Federal Environmental Assesment. Review Office Revised Guide to the Federal Environment Assessment and Review Process. Canadá, p. 12, 1979. Disponível em: http://publications.gc.ca/site/archived-archived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/acee-ceaa/En105-4-1979-eng.pdf. Acesso em: 25 out. 2019.

GONÇALVES, J. dos S. **Diretrizes e boas práticas sob a perspectiva dasustentabilidade em empreendimentos eólicos**. Dissertação de Mestrado– Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

GONZÁLEZ, M. O. A. G.J. S.; V. R. M., **Sustainable development: Case study in the implementation of renewable energy in Brazil**. *Journal of Cleaner Production*, v. 142, p. 461-475, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p.34, 2009.

GOV.UK. **Oil and gas: decommissioning of offshore installations and pipelines**. UK, 2019. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/oil-and-gas-decommissioning-of-offshore-installations-and-pipelines#overview>. Acesso em: 10 set. 2019.

IBAMA. “Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal” – Documento de referência. Orientações sobre o acesso ao serviço LAF e os procedimentos para a solicitação de licenciamento. 2002. 128 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/Procedimentos.pdf. Acesso em: 20 Jan. 2019.

IOGP. International Association of Oil & Gas Producers. Overview of International Offshore Decommissioning Regulations. V. 1 UK. 2017. Disponível em: <https://www.extractiveshub.org/servefile/getFile/id/6666>. Acesso em: 26 ago. 2019.

IOGP. International Association of Oil & Gas Producers. Overview of International Offshore Decommissioning Regulations. V.1. United States. 2017. Disponível em: <https://www.extractiveshub.org/servefile/getFile/id/6666>. Acesso em: 30 ago. 2019.

IPB. Cooperação e pesquisa. **Regulação do Descomissionamento e seus Impactos para a Competitividade do Upstream no Brasil**. Rio de Janeiro. Setembro, 2017.

LUCZYNSKI, E. **Os condicionantes para o abandono das plataformas offshore após o encerramento da produção**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

LEHTONEN, M. **The environmental–social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions**. Ecological Economics, v.49, n.2, p.199-214, 2004.

LOZANO, R. **Towards better embedding sustainability into companies’ systems: an analysis of voluntary corporate initiatives**. Journal of Cleaner Production, v.25, n.0, p.14-26, 2012.

MARTINS, C. F. **O descomissionamento de estruturas de produção offshore no Brasil**. Monografia-Curso de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de portos e costas gerência de vistorias, inspeções e perícias técnicas. **Relatório das plataformas, navios sonda, fpsi e fso**. Brasil, 2019. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/ssta/gevi/conformidades/plataformas/Dec_conf_plat.pdf. Acesso em: 01 nov. 2019.

MATTA, C. H. R., MARTINS, T. G. M., FERREIRA, G. S. **O panorama atual e as perspectivas futuras para as atividades de descomissionamento na indústria de petróleo brasileira. III CONEPETRO. 2017**.

MARIANO, J.; ROVERE, L. E.; Oil and gas exploration and production activities in Brazil: The consideration of environmental issues in the bidding rounds. Energy Policy. V. 35, p. 2899–2911, 2007. MARTINS, C. F. **O descomissionamento de estruturas de produção offshore no Brasil**. Vitória, 43 p., 2015. Monografia (Especialista)-Universidade Federal do Espírito Santo.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

NORSKPETROLEUM. Norwegian; Petroleum. **Fields**. Norwegian, 2019. Disponível em: <https://www.norskpetroleum.no/en/facts/field/>. Acesso em: 15 set. 2019.

NORSKPETROLEUM. Norwegian; Petroleum. **THE PETROLEUM ACT AND THE LICENSING SYSTEM.**, Norwegian, 2019. Disponível em: <https://www.norskpetroleum.no/en/framework/the-petroleum-act-and-the-licensing-system/>. Acesso em: 17 set. 2019.

NORSKPETROLEUM. Norwegian; Petroleum. **Cessation e Decommissioning**. Norwegian, 2019. Disponível em: <https://www.norskpetroleum.no/en/developments-and-operations/cessation-and-decommissioning/>. Acesso em: 17 set. 2019.

NORWEGIAN, Regulations to Act relating to petroleum activities. 2003. Disponível em: https://folk.uio.no/hanakrem/svalex/Misc/Petroleum_activities_regulations_English.pdf. Acesso em: https://folk.uio.no/hanakrem/svalex/Misc/Petroleum_activities_regulations_English.pdf.

NPD. Norwegian Petroleum Directorate. **About us**. UK, 2019. Disponível em: <https://www.npd.no/en/about-us/> Acesso em: 15 set. 2019.

NORUEGA. Norwegian Petroleum Directorate. Act 29 November 1996 N°. 72 relating to petroleum activities. Disponível em: http://www.congreso.es/docu/docum/ddocum/dosieres/sleg/legislatura_10/spl_76/pdfs/18.pdf. Acesso em: 15 set. 2019

OGA. OIL E GÁS AUTHORITY. **Estrategy do decommissioning**. 2019. Disponível em: <https://www.ogauthority.co.uk/decommissioning/strategy/>. Acesso em: 10 set. 2019.

OGA. OIL E GÁS AUTHORITY. **Overview Licensing & consents. 2019**. Disponível em: <https://www.ogauthority.co.uk/licensing-consents/overview/>. Acesso em: 10 set. 2019.

OGA. OIL E GÁS AUTHORITY. **Types of licence**. 2019. Disponível em: <https://www.ogauthority.co.uk/licensing-consents/types-of-licence/> Acesso em: 12 set. 2019.

PEREIRA, S. S., CURI, R. C. **Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental**. REUNIR–Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012.

RUIVO, F. M. **Descomissionamento de sistemas de produção offshore**. Dissertação de mestrado, Ciências e Engenharia de Petróleo – UNICAMP.2001.

SANCHEZ, L. H. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos. 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, R. F. dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SOUZA, M. C. S. A., ARMADA, A. S. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE: Evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 17-35, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323648351_DESENVOLVIMENTO_SUSTENTAVEL_E_SUSTENTABILIDADE_Evolucao_epistemologica_na_necessaria_diferenciacao_entre_os_conceitos. Acesso em: 23 out. 2019.

SARTORI, S. et al. Sustainability and sustainable development: A taxonomy in the field of literature. *Ambiente & Sociedade*, v. XVII, n. 1, p. 1-20, 2014.

SOARES, C. R. U.; SCOFANO, A.M.; Environmental Permitting Offshore Brazil - A New Approach For Oil & Gas Activities. Society of Petroleum Engineers (SPE). Conferência Internacional da SPE sobre Saúde, Segurança e Meio Ambiente em Exploração e Produção de Petróleo e Gás. Rio de Janeiro, 9 p., 2010.

SANTIAGO, L.C. Análise do processo de licenciamento ambiental para perfuração nas atividades de e&p offshore de petróleo e gás natural. Rio de Janeiro, 140 p., 2017. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

TAKEDA, T. O. Preocupação com meio ambiente nas últimas décadas. Mato Grosso, 2011.

UK. Petroleum Act 11th June 1998. An Act to consolidate certain enactments about petroleum, offshore installations and submarine pipelines. Disponível em: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/1998/17/contents>. Acesso em: 02 set. 2019.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.