



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE EXPLORAÇÃO E
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE: UMA ELUCIDAÇÃO ACERCA DO
PERCURSO DO RESÍDUO ATÉ SUA DESTINAÇÃO FINAL EM TERRA.**

Nadia Mylena dos Santos Orlandini

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fábio Cardoso de Freitas

**TRÊS RIOS – RJ
SETEMBRO – 2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE EXPLORAÇÃO E
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE: UMA ELUCIDAÇÃO ACERCA DO
PERCURSO DO RESÍDUO ATÉ SUA DESTINAÇÃO FINAL EM TERRA.**

Nadia Mylena dos Santos Orlandini

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
SETEMBRO – 2022**

Orlandini, Nadia Mylena dos Santos, 1998-

Gerenciamento de resíduos na indústria offshore de exploração e produção de petróleo: uma elucidção acerca do percurso do resíduo até sua destinação final em terra.- 2022. 43f.: il.,

Orientador: Fábio Cardoso de Freitas.

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios, Gestão Ambiental, 2022.

1. Classificação dos resíduos. 2. Projeto de Controle de Poluição. 3. Acondicionamento de resíduos. I. Freitas, Fábio Cardoso de – orient.. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. Gestão Ambiental. III. Título: Gerenciamento de Resíduos na Indústria de Exploração e Produção de Petróleo Offshore: Uma Elucidção Acerca do Percurso do Resíduo até sua Destinação Final em Terra.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE EXPLORAÇÃO E
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE: UMA ELUCIDAÇÃO ACERCA DO
PERCURSO DO RESÍDUO ATÉ SUA DESTINAÇÃO FINAL EM TERRA.**

Nadia Mylena dos Santos Orlandini

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em / /

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fábio Cardoso de Freitas

Prof. Dr. Fábio Souto de Almeida

Prof. Dr. André Luiz Anjos de Figueiredo

TRÊS RIOS - RJ
SETEMBRO – 2022

“Dedico este trabalho ao meu pai, diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, foi um prazer imensurável ter vindo a essa vida como sua filha.”

AGRADECIMENTO

Gostaria de começar agradecendo a pessoa mais importante na minha vida, a minha mãe. A mulher mais forte, batalhadora e resiliente que eu conheço e tenho o privilégio de chamar de mãe. Que sempre fez o possível e o impossível para garantir que eu conseguisse correr atrás dos meus sonhos, minha maior apoiadora e incentivadora, que sempre acreditou no meu potencial, até quando eu duvidava de mim mesma achando que eu não era capaz, hoje eu vejo que sou, e devo tudo a ela. Só a gente sabe por tudo que a gente passou para chegar até aqui, e acho que vai precisar mais que uma vida para eu conseguir retribuir tudo que já fez por mim.

Ao meu pai, gostaria de agradecer e dedicar este trabalho. Infelizmente, no meio desse percurso ele me deixou. Não foi fácil lidar com essa perda, ainda não está sendo, foi o pior momento da minha vida e por pouco a dor dar perda não me consumiu, não sei de onde consegui forças para seguir em frente, acredito que tenha vindo de você, de onde quer que você esteja. Vou mantê-lo sempre vivo nas minhas mais ternas lembranças. Te guardo com carinho e amor. Sinto sua falta.

Gostaria de fazer um agradecimento especial aos amigos que fiz em Três Rios, ao Maurício Batista, Fernanda Santana, Pagode, Camila Pecky, Bruno Permino, Maria Clara e ao Ruralinos Eventos. Vocês me proporcionaram momentos incríveis que vou levar para o resto da vida. Só tenho a agradecer por cada vez que vocês estiveram ao meu lado me apoiando nos meus momentos mais difíceis e por dividirem comigo momentos tão felizes quanto. Vocês são essenciais. Três Rios não seria a mesma sem vocês.

Gostaria de agradecer a todos os professores que compartilham comigo seus conhecimentos e me fizeram me apaixonar cada vez mais por essa área, apesar de todos os apesares que lidamos diariamente, prometo continuar com o mesmo entusiasmo de quando eu assisti a primeira aula.

Não podia deixar de fora meu orientador, Fábio de Freitas, obrigada por topiar esse desafio/loucura de fazer esse trabalho todo em um pouco mais de dois meses, obrigada pelo entusiasmo, pela dedicação, por sempre ouvir minhas ideias e por todo aprendizado passado, não podia ter escolhido alguém melhor para me guiar nesse processo. Deu tudo certo!

“Entender é parede; procure ser árvore.”
(Manoel de Barros, 1990)

RESUMO

A Exploração e Produção de petróleo e gás natural offshore é uma atividade geradora de grande impacto ao meio ambiente devido, entre outras coisas, à geração expressiva de resíduos sólidos provenientes de sua atividade. Gerenciar o resíduo de forma correta é de suma importância para preservação do meio ambiente dessa forma podemos evitar diversos tipos de contaminação e poluição no solo, corpos hídricos e na atmosfera, garantindo assim um ambiente sadio e equilibrado para se viver. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo elucidar o percurso da geração e armazenamento do resíduo dentro das unidades marítimas, englobando o transporte, tratamento e destinação final em terra, atendendo as leis vigentes, e fazer uma análise criteriosa da logística e gestão de resíduos *offshore*, trazendo o que está acontecendo de fato nesse percurso. Este trabalho foi realizado observando as normas técnicas na Nota Técnica CGPEG/ DILIC/IBAMA Nº01/11 e a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 07/11 no que diz respeito às informações sobre como o resíduo é gerado e como deve ser seu gerenciamento durante todo percurso até seu destino final em terra. Com isso, foi possível identificar quais as fontes geradoras e como esses resíduos são classificados. Apresentar dados a respeito do que é abordado nas Notas Técnicas 01/11 e 07/11 a respeito do Projeto de Controle de Poluição e sua consolidação. Apresentar como o resíduo deve ser armazenado e acondicionado para que não ocorra acidentes provenientes de vazamentos e contaminações no meio ambiente. Além de, apresentar como deve ser feito o transporte desses resíduos, seguindo a legislação vigente, e a destinação final realizada pelas empresas contratadas para gerenciar esses resíduos. O que se concluiu foi que há uma legislação bastante abrangente para tratar a respeito do gerenciamento de resíduos *offshore*, que se propõem a analisar todas as etapas presentes nessa atividade, No entanto, é natural que sejam encontradas dificuldades e não conformidades em alguma etapa desse percurso, seja pelo não cumprimento da lei, seja pela desatualização das normas quanto ao que é feito no dia a dia.

Palavras-chave: Classificação dos resíduos, Projeto de Controle de Poluição, Acondicionamento de resíduos.

ABSTRACT

The Exploration and Production of offshore oil and natural gas is an activity that generates a great impact on the environment due, among other things, to the significant generation of solid waste from its activity. Managing the waste correctly is extremely important for the preservation of the environment, so in this way we can avoid various types of contamination and pollution in the soil, water bodies and in the atmosphere, thus ensuring a healthy and balanced environment to live. Therefore, the present work aims to elucidate the route of generation and storage of waste within the maritime units, encompassing transport, treatment and final destination on land, in compliance with current laws, and to make a careful analysis of logistics and offshore waste management, bringing what is actually happening along the way. This work was carried out observing the technical standards in Technical Note CGPEG/DILIC/IBAMA N°. 01/11 and Technical Note CGPEG/DILIC/IBAMA N°. 07/11 with regard to information on how waste is generated and how it should be management throughout the journey to its final destination on land. With this, it was possible to identify the generating sources and how these residues are classified. Present data about what is covered in Technical Notes 11/01 and 11/07 regarding the Pollution Control Project and its consolidation. Present how the waste should be stored and packaged so that accidents do not occur from leaks and contamination in the environment. In addition to presenting how the transport of this waste should be carried out, following the current legislation, and the final destination carried out by the companies contracted to manage this waste. What was concluded was that there is a very comprehensive legislation to deal with the management of offshore waste, which proposes to analyze all the steps present in this activity, whether due to non-compliance with the law, or due to the outdated rules regarding what is done on a daily basis.

Keywords: Waste classification, Pollution Control Project, Waste conditioning

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AMN – Autoridade Marítima Nacional
- ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível
- CDF – Certificado de Destinação Final
- CGPEG – Coordenação Geral de Petróleo e Gás
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CONEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente
- DILIC - Diretoria de Licenciamento Ambiental
- E&P – Exploração e Produção de Petróleo e Gás
- ETE – Estação de Tratamento de Efluentes
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IN – Instrução Normativa
- INEA – Instituto Estadual Do Ambiente
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- MTR – Manifesto de Resíduo
- NT – Nota Técnica
- NBR - Norma Técnica Brasileira
- NOP – Norma Operacional
- PCP – Projeto de Controle de Poluição
- PEAT - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- POB - *People on Board*

RSS - Resíduos de Serviço de Saúde

SLAM - Sistema de Licenciamento Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da divisão da costa brasileira para fins de controle de poluição de empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural <i>offshore</i>	21
Figura 2. Esquema de processos que envolvem a geração de resíduos sólidos em atividades <i>offshore</i>	23
Figura 3. Padrão de cores instituído pela Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Regionalização dos empreendimentos.....	22
Tabela 2. Resíduos da atividade de perfuração <i>offshore</i>	25
Tabela 3. Quantitativos gerados (em toneladas) por tipo de resíduo, por região	26
Tabela 4. Metas e Diretrizes de implementação, em função do tipo de unidade marítima ou embarcação	31
Tabela 5. Código de cores relacionados ao resíduo.....	33
Tabela 6. Código que especifica o tipo de disposição final.....	38

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	166
1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.1.1 Objetivos Específicos	19
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1. METODOLOGIA	19
2.2. ÁREA DE ESTUDO	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1. CLASSIFICAÇÃO E TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS.....	22
3.2. PCP - PROJETO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO.....	26
3.2.1. Metas de Redução de geração de resíduos a bordo e disposição final em terra.....	28
3.2.2. Descarte de resíduos no mar.....	29
3.2.3. Diretrizes para implementação do PCP.....	30
3.2.4. Resultados consolidados das informações sobre geração e destinação final dos resíduos sólidos	31
3.3. ARMAZENAMENTO E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS	32
3.4. TRANSPORTE DE RESÍDUOS	35
3.5. DESTINAÇÃO FINAL EM TERRA	37
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
5. REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

Podemos definir resíduo como a parte que sobra de alguma atividade humana, sejam elas atividades domésticas ou industriais. Esses resíduos podem ter diferentes estados, sendo eles sólido, semissólido, líquido e gasoso. Em diversas atividades do nosso dia a dia geramos diferentes tipos de resíduos. Ao tomar banho e escovar os dentes, geramos resíduos sanitários, ao cozinhar, geramos resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos.

De uma forma geral, o resíduo sanitário, através das tubulações, será encaminhado a Estações de Tratamento de Efluentes, o resíduo orgânico e inorgânico será acondicionado em sacolas e depois será coletado e levado para Aterros Sanitários. Comumente em nossas rotinas diárias nos deparamos com essas situações, o que não nos atentamos é que essas atividades compõem o que chamamos de gerenciamento de resíduos.

Gerenciar um resíduo engloba o transporte ou transbordo, armazenamento, manuseio, separação, tratamento, descarte, destinação e disposição final, ou qualquer outra etapa que esse resíduo venha a percorrer, de forma ambientalmente adequada seguindo as leis ambientais vigentes, pois em consonância com a Lei Federal 9605/98 e Lei Federal 6938/81, é do gerador do resíduo a responsabilidade da destinação correta. Gerenciar o resíduo de forma correta é de suma importância para preservação do meio ambiente dessa forma podemos evitar diversos tipos de contaminação e poluição no solo, corpos hídricos e na atmosfera, garantindo assim um ambiente sadio e equilibrado para se viver.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, é a principal Lei que norteia o gerenciamento de resíduos no país. A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. E

instrumentos que viabilizam o licenciamento ambiental e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. (Brasil 2010). O Art. 4º da referida lei traz como objetivos:

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

[...]

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

[...]

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; (grifo nosso) (Brasil 2010).

Um exemplo de atividade potencialmente poluidora é a Exploração e Produção de petróleo e gás natural (E&P) *offshore*, que apontado por Vieira (2018) é uma atividade geradora de grande impacto ao meio ambiente devido, entre outras coisas, à geração expressiva de resíduos sólidos provenientes de sua atividade. *Offshore* é um termo que utilizamos advindo da língua inglesa que significa “afastado da costa”, na tradução para o português, e o utilizamos para falar da geração de resíduos relacionado com a atividade (prospecção, perfuração e exploração) de empresas de exploração petrolífera que operam ao largo da costa.

Uma vez que as atividades de E&P de petróleo e gás natural são consideradas potencialmente poluidoras e/ou causadoras de degradação ambiental, estas estão sujeitas ao licenciamento ambiental, fundamentado na esfera federal pela Lei no 6.938/1981 e pelas Resoluções Conama no 237/1997 e no 24/1994 (IPEA 2012).

De acordo com dados recentes da Agência Nacional do Petróleo (ANP 2022), no Brasil em 2021, a produção nacional de petróleo foi de 1.090 milhões de barris, isso é uma média de 2,9 mil de barris/dia. O Brasil ficou na 9ª colocação do ranking mundial de produtores de petróleo, uma elevação expressiva se comparado a 2014, onde ocupava a 13ª colocação nesse mesmo ranking. (Passos 2015)

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi possível a implementação de Normas Técnicas que exigem cada vez mais que a Indústria de E&P de petróleo desenvolvam estratégias mais sustentáveis e ações para conservar o meio ambiente, minimizando os impactos causados pelo setor petrolífero. O IBAMA, órgão responsável por fiscalizar e licenciar a atividade de E&P, por sua vez, publicou uma série de Notas Técnicas a fim de monitorar, minimizar e uniformizar a ação das operadoras de petróleo no Brasil. (Vieira 2018)

É possível citar a Nota Técnica CGPEG/ DILIC/IBAMA nº 01/11, que diz respeito às diretrizes do IBAMA para implementação do PCP (Projeto de Controle de Poluição) exigido nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de Exploração e Produção de petróleo e gás.

Na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 07/11, é demonstrado que “durante o ano de 2009, as atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo e gás *offshore* produziram um total de 44.437 toneladas de resíduos sólidos”, sendo sua maior parte constituída de resíduos perigosos (classe I), fato que demonstra a importância do tema e a necessidade de gestão ambiental adequada dos empreendimentos (IPEA 2012, Santos 2013 apud Passos 2015).

Se já enfrentamos diversos desafios no gerenciamento de resíduos em terra, gerenciar resíduos em atividades *offshore* se torna ainda mais complexo. Como anteriormente citado, a maior parte dos resíduos gerados são considerados perigosos, diante disso, o processo de segregação e acondicionamento adequado dos resíduos dentro das unidades marítimas e embarcações deve ser realizado de maneira rigorosa seguindo as recomendações existentes no Capítulo III.1.2 da NOTA TÉCNICA CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, para que não haja nenhum vazamento ou contaminação durante o percurso dentro dos barcos de apoio até desembarcar nas bases de apoio terrestre, e também, o percurso das bases de apoio até as empresas contratadas para destinar o resíduo.

Diante do exposto, este estudo se propõe a trazer uma análise do gerenciamento de resíduo da indústria petrolífera *offshore*, elucidando o percurso da geração e armazenamento dentro das unidades marítimas, até o transporte, tratamento e destinação final em terra.

1.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem como objetivo elucidar o percurso da geração e armazenamento do resíduo dentro das unidades marítimas, englobando o transporte, tratamento e destinação final em terra, atendendo as leis vigentes, e fazer uma análise criteriosa da logística e gestão de resíduos *offshore*, trazendo o que está acontecendo de fato nesse percurso.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Identificar as fontes geradoras de resíduo nas atividades *offshore*;
- Identificar os tipos de resíduos gerados e como são classificados;
- Trazer dados a respeito do PCP – Projeto de controle de Poluição e sua consolidação;
- Apresentar como os resíduos devem ser acondicionados e armazenados para que não ocorra vazamentos e contaminação no seu transporte, trazendo um exemplo prático de acondicionamento incorreto;
- Identificar as legislações vigente a respeito do transporte de resíduos e como é feito
- Apresentar como é realizada a destinação dos resíduos nas empresas contratadas para gerenciá-los e desafios enfrentados para garantir o reporte da documentação de destinação final.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado observando as normas técnicas que regem a gestão integrada de resíduos na indústria petrolífera *offshore* até sua destinação ambientalmente adequada.

Para fazer este estudo, foi feita uma pesquisa qualitativa, através de informações obtidas observando as legislações vigentes, me baseando principalmente na Nota Técnica CGPEG/ DILIC/IBAMA n° 01/11 e a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 07/11 no que diz respeito às informações sobre como o resíduo é gerado e como deve ser seu gerenciamento durante todo percurso até seu destino final em terra. Para tanto, foram consultadas artigos, dissertações, teses, publicações que abordavam os temas relacionados e traziam uma análise sobre as informações obtidas nas Notas Técnicas supracitadas.

Para além disso, foi analisada criteriosamente todas as informações obtidas, todo passo a passo da logística na gestão de resíduos *offshore*, a fim de identificar não conformidades nesse processo. Essa análise será feita com a experiência em loco de trabalho em uma empresa de gerenciamento de transporte e gerenciamento de resíduos *offshore* no Rio de Janeiro.

2.2. ÁREA DE ESTUDO

A CGPEG adotou uma divisão da costa brasileira em 10 Regiões com a finalidade de avaliar o impacto sinérgico e cumulativo da poluição sobre cada uma das Regiões ao longo do tempo (Figura 1). Desta maneira, as empresas encaminham as informações consolidadas de todos os empreendimentos localizados em cada região, de acordo com uma periodicidade estabelecida na Nota Técnica em função de cada tipo de atividade (Sísmica, Perfuração e Produção e Escoamento) (IPEA 2012).

A maior parte das reservas *offshore*, se encontram em estados da Região Sudeste, concentrando-se nos estados do Rio de Janeiro (87%) e Espírito Santo (10,4%). A participação dos demais Estados é marginal. O Rio de Janeiro, estado com maior participação nestas reservas (166,2 bilhões de m³ em reservatórios *offshore*), concentra 43% do volume nacional (Passos 2015).

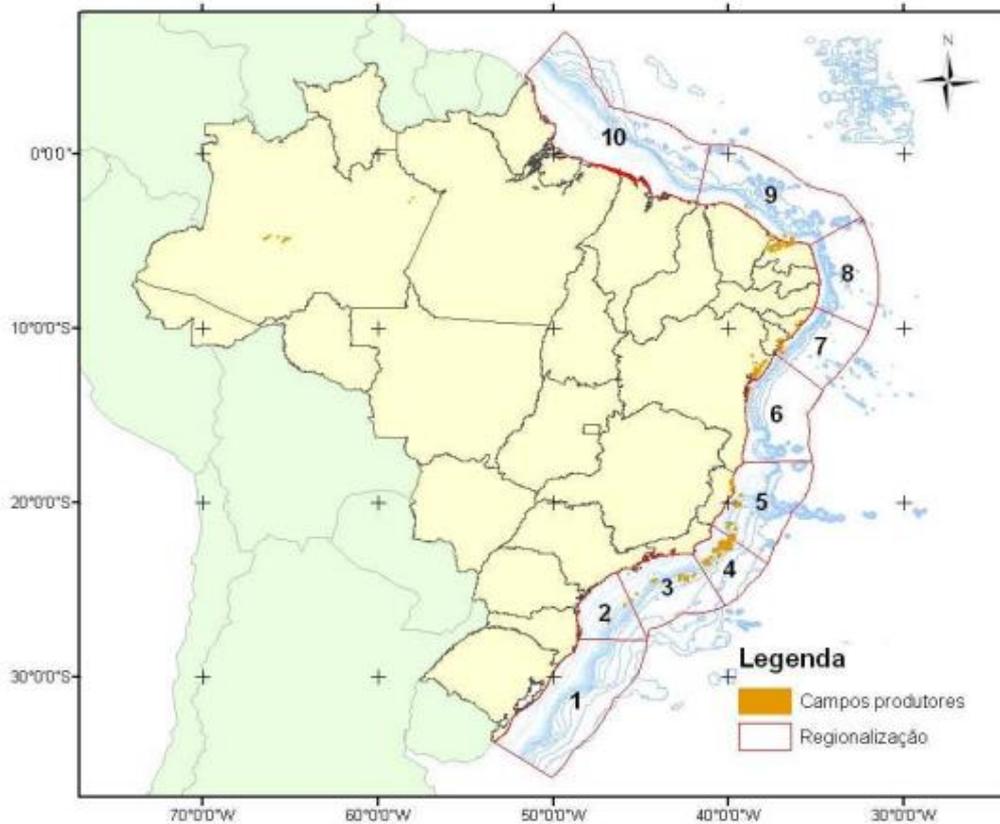


Figura 1. Mapa da divisão da costa brasileira para fins de controle de poluição de empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural *offshore*. Fonte: IBAMA 2011b.

A seguir, no Tabela 1, podemos ver os Estados correspondentes as 10 regiões em que a costa brasileira é dividida e as Bacias que se localizam nessas regiões. Os relatórios gerados obtidos através dos dados do PCP foram elaborados obedecendo à localização geográfica definida no quadro abaixo.

Tabela 1. Regionalização dos empreendimentos

Região	Bacias componentes	Estados
1	Bacia de Pelotas — área frontal aos litorais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (entre Passo de Torres e Palhoça).	RS, SC
2	Bacia de Santos — área frontal aos litorais de Santa Catarina (entre Florianópolis e Itapoá), Paraná e São Paulo (entre Cananeia e Praia Grande)	SC, PR, SP
3	Bacia de Santos — área frontal aos litorais de São Paulo (entre São Vicente e Bananal) e Rio de Janeiro (entre Paraty e Arraial do Cabo).	SP, RJ
4	Bacia de Campos — área frontal ao litoral do Rio de Janeiro (entre Arraial do Cabo e São Francisco de Itabapoana).	RJ
5	Bacia de Campos — área frontal ao litoral do Espírito Santo (entre Presidente Kennedy e Vila Velha). Bacia do Espírito Santo. Bacia do Mucuri.	ES, BA
6	Bacia de Cumuruxatiba. Bacia de Jequitinhonha. Bacia de Camamu-Almada. Bacia do Jacuípe-Recôncavo.	BA
7	Bacia de Sergipe-Alagoas.	SE, AL
8	Bacia de Pernambuco-Paraíba.	PE, PB
9	Bacia Potiguar. Bacia do Ceará.	RN, CE
10	Bacia de Barreirinhas. Bacia do Pará-Maranhão. Bacia da Foz do Amazonas.	PI, MA, PA, AP

Fonte: IBAMA 2011a.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. CLASSIFICAÇÃO E TIPOS DE RESÍDUOS GERADOS

A origem dos resíduos na exploração e produção de petróleo e gás natural *offshore*, podem ser gerados tanto nas atividades envolvidas no processo de E&P, quanto pela tripulação que trabalha nas plataformas e navios. Ambos os resíduos devem ser gerenciados de forma igualmente adequada, buscando minimizar os impactos ambientais que a disposição e destinação incorreta podem causar. Como medida de mitigação, bem como visando à

reciclagem do maior quantitativo possível dos resíduos gerados, o órgão ambiental estabeleceu a implementação de programas de coleta seletiva a bordo dos locais de geração, de modo a segregar o maior quantitativo possível de resíduos recicláveis, possibilitando assim, o envio para o tratamento e destinação que causem menos impacto no ambiente e possibilitem o retorno do resíduo à cadeia de consumo, através do processo de logística reversa pós-consumo. Comparado ao quantitativo de resíduos perigosos gerados, os resíduos recicláveis, ou não perigosos representam uma parcela mínima do total de resíduos gerados. Entretanto, necessitam de igual atenção por parte das empresas operadoras. (Santos 2012)

Na Figura 2 podemos ver as atividades envolvidas na E&P de petróleo e gás natural associadas aos resíduos que elas geram.

Atividade	Elementos associados a geração de resíduos
Sísmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Hotelaria/ acomodações e escritório; - Lubrificantes/produtos de motores e equipamentos;
Perfuração 	<ul style="list-style-type: none"> - Fluidos de perfuração - base aquosa (descarte no mar); - Cascalhos (descarte no mar); - Fluidos de base não aquosa - Cascalho contaminado; - Hotelaria/ acomodações e escritórios; - Lubrificantes/produtos de motores e equipamentos; - Soldagens/reparos mecânicos; - Produtos químicos / resíduos contaminados de óleo.
Produção 	<ul style="list-style-type: none"> - Hotelaria/acomodações e escritórios; - Lubrificantes/produtos de motores e equipamentos; - Soldagens/reparos mecânicos; - Reparos em estrutura metálica/chapeamento; - Produtos químicos / resíduos contaminados de óleo; - Processamento de óleo e gás; - Água produzida (descarte no mar).

Figura 2. Esquema de processos que envolvem a geração de resíduos sólidos em atividades *offshore*. Fonte: IBAMA 2011b.

Os resíduos gerados são classificados de acordo com a Norma Técnica Brasileira (NBR) 10004/2004, que “Tem por objetivo classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Esta NBR não considera resíduos radioativos, ficando sob responsabilidade da Comissão Nacional de Energia Nuclear.” (Norma Técnica Brasileira 10004/2004).

Podendo ser classificados da seguinte forma:

- Classe I - resíduos perigosos: aqueles que apresentam periculosidade, ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade;
- Classe IIA - resíduos não inertes e não perigosos: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou de Classe IIB - Inertes, nos termos da norma. Resíduos desta classe podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade à água.
- Classe IIB - resíduos inertes e não perigosos: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Na Tabela 2 podemos relacionar a tipologias de resíduos em função da classificação estabelecida pela Norma Técnica NBR 10004/2004.

Tabela 2. Resíduos da atividade de perfuração *offshore*

Classificação segundo a norma ABNT NBR 10.004:2004	Tipo de Resíduo
Classe I	Bombonas / tambores Contaminados
	Pilha e bateria
	Cartucho de impressão
	Resíduos Contaminados
	Lâmpadas Fluorescentes
	Resíduos Infecto-contagiosos
	Resíduos de Serviço de Saúde
	Resíduos oleosos
	Produtos Químicos
Classe II A	Resíduos não passíveis de reciclagem
	Resíduo alimentar desembarcado
	Madeira não contaminada
	Papel e Papelão
	Lodo residual de esgoto tratado
	Resíduos de Plástico e Borracha
Classe II B	Bombonas / Tambores não contaminados
	Vidro não contaminado
	Metal não contaminado
	Lata de alumínio
	Plástico não contaminado
	Borracha Não Contaminada
	Resíduos de Construção Civil

Fonte: Vieira 2018.

Podemos ver essa tipologia de resíduo sendo usada na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 07/11:

“Esta Nota Técnica apresenta os resultados consolidados das informações sobre geração e destinação final dos resíduos sólidos dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo referentes ao ano de 2009. Esta consolidação foi elaborada com informações dos relatórios de implementação dos Projetos de Controle da Poluição (PCP) enviados durante o período de transição definido na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 08/08.” (IBAMA 2011)

Nela vemos a tipologia do resíduo sendo utilizada na quantificação dos resíduos gerados. Na Tabela 3, é possível ver a quantidade de resíduo gerado por região.

Tabela 3. Quantitativos gerados (em toneladas) por tipo de resíduo, por região.

Resíduos	Regiões										Total (t)
	1	2	3	4	5	6	7	9	10		
1 Resíduos oleosos	6,8	1.135,2	4.300,0	7.033,0	3.195,6	0,7	1,5	245,9	84,1		16.002,83
2 Resíduos contaminados	0,8	222,2	1.084,2	3.165,9	713,1	84,8	232,0	119,8	7,3		5.630,28
3 Tambor / Bombona contaminado	0	19,2	133,4	623,9	150,5	5,5	14,9	15,1	1,0		963,53
4 Lâmpada fluorescente	0	0,6	2,4	18,1	2,4	0,1	0,6	2,1	0		26,14
5 Pilha e bateria	0	2,1	15,6	80,1	8,3	0,5	14,6	8,4	0		129,62
6 Resíduo infecto-contagioso	0	0,1	0,5	20,6	0,7	0	0,2	0,4	0		22,61
7 Cartucho de impressão	0	0,0	0,6	1,1	0,4	0	0,1	0,3	0		2,61
8 Lodo residual do esgoto tratado	0	0,0	36,2	154,6	0	0	0	0	0		190,77
9 Resíduo alimentar desembarcado	0	11,8	48,7	23,1	55,4	37,8	0,0	0,8	0,4		178,01
10 Madeira não contaminada	0,4	148,3	349,9	971,7	311,4	18,6	33,2	25,5	2,8		1.861,78
11 Vidro não contaminado	0	7,6	14,6	112,8	29,8	2,1	5,1	4,9	0,4		177,46
12 Plástico não contaminado	0,2	56,3	117,8	321,9	181,8	8,7	51,9	65,7	2,7		807,03
13 Papel/papelão não contaminado	0,3	50,8	121,9	503,0	133,8	10,8	53,3	54,5	3,4		931,82
14 Metal não contaminado	0,1	466,8	2.820,2	6.516,9	731,8	104,4	101,7	341,4	1,9		11.085,13
15 Tambor / Bombona não contaminado	0	6,9	34,9	126,2	19,2	0,0	0,0	1,5	0,2		188,85
16 Lata de alumínio	0	2,9	3,8	34,7	6,2	0,2	19,4	3,6	0,0		70,67
17 Resíduos não passíveis de reciclagem	0,5	110,3	1.216,6	2.738,4	534,6	1,2	289,2	103,6	5,9		4.935,52
18 Borracha não contaminada	0	0,0	9,3	24,1	7,6	0,2	0	0,2	0		41,44
19 Produtos Químicos	0	43,1	129,8	539,7	424,1	0,2	0,4	8,7	0		1.146,03
20 Óleo de cozinha	0	0,0	1,2	0,1	3,1	0,3	0	0	0		4,68
21 Resíduos de plástico e borracha	0	0,2	0,0	35,0	1,9	1,7	0	1,5	0		40,27

Fonte: IBAMA 2011b

3.2. PCP – PROJETO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO

O Projeto de Controle de Poluição (PCP) configura, uma das medidas mitigadoras de impactos exigidas como condicionante de licença ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás, no que concerne às três atividades passíveis de serem submetidas a processo de licenciamento ambiental na Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG), que são elas: Pesquisa Sísmica; Perfuração; Produção & Escoamento. Trata-se de um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nesses processos de licenciamento, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas. (IBAMA 2011)

Essas medidas mitigadoras, além das metas desse Projeto e dos respectivos relatórios de implementação, são descritas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, que revisa e substituiu integralmente a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 08/08. Nessa Nota Técnica estão descritas as premissas para o estabelecimento do Projeto de Controle da Poluição (PCP), além das diretrizes para implementação do PCP e as diretrizes para apresentação das metas e do relatório PCP.

Esta Nota Técnica também busca incentivar a diminuição da geração de resíduos, de emissões atmosféricas e de efluentes líquidos; aumentar a percentagem de resíduos reciclados e fiscalizar o ciclo de vida do resíduo até seu destino final. (VIEIRA 2018).

No capítulo que aborda sobre Premissas para o estabelecimento do Projeto de Controle da Poluição (PCP), é possível destacar os objetivos fundamentais da implementação desse projeto que são:

- “1. Gerar o mínimo possível de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.
2. Reciclar o máximo possível dos resíduos desembarcados.
3. Proceder à disposição final adequada, isto é, de acordo com as normas legais vigentes, de todos os resíduos desembarcados e não reciclados.
4. Buscar procedimentos que minimizem a poluição gerada pelas emissões atmosféricas e pelos resíduos sólidos e efluentes líquidos passíveis de descarte no mar;
5. Aprimorar continuamente os procedimentos citados nos itens anteriores.” (IBAMA 2011a)

Através desses objetivos, foram estabelecidos os principais resultados esperados que são:

- “1. Redução da poluição atmosférica e da alteração e/ou degradação do ambiente marinho causadas pelos poluentes dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás;
2. Redução, por meio de disposição final adequada, da poluição que poderia ser provocada em terra pelos resíduos provenientes desses empreendimentos;
3. Gestão de médio e longo prazos dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas dos empreendimentos de cada empresa, localizados ou recorrentes em uma mesma região.” (IBAMA 2011a)

3.2.1. Metas de redução de geração de resíduos a bordo e disposição final em terra

Para que os objetivos e resultados sejam alcançados, foram estabelecidas metas que visam a redução da geração de cada tipo de resíduo a ser disposto em terra e a disposição final de cada tipo de resíduo desembarcado. Como já foi supracitado, a geração de resíduo pode ocorrer através das atividades Pesquisa Sísmica, Perfuração e Produção e Escoamento.

Nas atividades de Pesquisa Sísmica, as metas de redução de geração de resíduos devem ser estabelecidas em cada empreendimento para o qual está sendo requerida a licença e são aplicadas somente aos navios sísmicos.

Nas atividades de Perfuração, não há uma obrigatoriedade de apresentação de metas, porém CGPEG está observando os procedimentos que cada empresa vem adotando para buscar a redução na geração de resíduos nos seus empreendimentos.

Já nas atividades de Produção e Escoamento, as Metas de redução de geração são anuais e devem ser estabelecidas para cada período de quatro anos e devem ser renovadas no terceiro ano do quadriênio. As Metas se aplicam a cada unidade marítima e a cada embarcação de apoio inserida de modo formal pela CGPEG em projetos de caráter continuado de atuação, incluindo todos os empreendimentos licenciadas e que ainda estejam em regularização.

As Metas de disposição final, referem-se aos percentuais de cada tipo de disposição final em relação à quantidade gerada a bordo, para cada tipo de resíduo gerado e desembarcado. Para o estabelecimento dessas Metas, deve ser observada a seguinte escala de prioridades:

- i. “Devolução ao fabricante; reuso; reciclagem; acondicionamento; e re-refino.
- ii. Outras formas de disposição final (co-processamento, descontaminação ou atividades similares; aterro sanitário; aterro industrial; incineração em terra).”(IBAMA 2011a)

As Metas estabelecidas para disposição final, também são divididos de acordo com as atividades geradoras de resíduo. Para as atividades de Pesquisa Sísmica, as Metas de

disposição final devem ser estabelecidas em cada empreendimento para o qual está sendo requerida a licença e aplicam-se ao conjunto das embarcações (navios sísmicos e demais embarcações envolvidas no empreendimento), desde que esteja previsto o desembarque dos resíduos.

Na Perfuração, para empreendimentos que tenham caráter de continuidade, as Metas de disposição final são anuais e devem ser estabelecidas para cada período de dois anos. Se aplicam a todas as unidades marítimas e embarcações licenciados e em regularização da empresa na Região. As Metas de disposição final devem ser renovadas no primeiro ano do biênio.

Na Produção & Escoamento, as Metas de disposição final são anuais e devem ser estabelecidas para cada período de quatro anos. Assim como nas atividades de Perfuração, as Metas aplicam-se a todas as unidades marítimas e embarcações, licenciados e em regularização. O que difere é que se incluem, aqui, os empreendimentos na fase de Licença de Instalação. As Metas de disposição final devem ser renovadas no terceiro ano do quadriênio.

3.2.2. Descarte de resíduos no mar

Outro ponto importante abordado, é em relação ao descarte de resíduos sólidos e efluentes líquidos no mar, como deve ser feito para reduzir o impacto causado á vida marinha. No que concerne aos resíduos sólidos, somente resíduos alimentarem podem ser descartados no mar, e apenas se obedecerem às seguintes exigências: os alimentos devem estar triturados e com tamanho máximo de 25 mm; só podem ser descartados a uma distância a partir de 12 milhas náuticas da costa, por unidades marítimas de Perfuração e de Produção & Escoamento e 3 milhas náuticas, para embarcações de Pesquisa Sísmica, bem como por embarcação de apoio.

Quanto aos efluentes líquidos, se enquadram os efluentes sanitários e águas servidas como, por exemplo, águas de vasos sanitários, de mictórios, de pias, de chuveiros e de lavagem de roupa, para que possam ser descartadas no oceano devem submeter-se às seguintes exigências:

- i. “Não podem ser descartados abaixo da distância de 3 milhas náuticas da costa.
- ii. De embarcação, podem ser descartados a uma distância entre 3 e 12 milhas náuticas da costa, somente depois de passarem por sistema de tratamento.
- iii. De embarcação, podem ser descartados acima de 12 milhas náuticas da costa, com a embarcação em movimento.
- iv. De unidades marítimas, podem ser descartados a partir de uma distância de 3 milhas náuticas da costa, somente depois de passarem por sistema de tratamento”(IBAMA 2011a).

3.2.3. Diretrizes para implementação do PCP

No capítulo destinado às diretrizes para implementação do PCP, também é versado sobre a incineração a bordo de resíduos. O recomendado pela CGPEG é que não haja incineração a bordo e o incinerador deve estar lacrado, só podendo ser usado mediante aprovação da Coordenação Geral.

Na Tabela 4 abaixo, foi feito um resumo com as informações cruciais para implementação do PCP.

Tabela 4. Metas e Diretrizes de implementação, em função do tipo de unidade marítima ou embarcação

Item	Unidades marítimas ou embarcações	Metas de redução de geração	Metas de disposição final	Resíduos sólidos (segregação, coleta, disposição final em terra)	Descarte de resíduos alimentares (triturados < 25 mm; pesagem a cada descarte)	Descarte de efluentes oleosos: limite de TOG 15 ppm; medição de volume a cada descarte	Descarte de efluentes sanitários e águas servidas	Monitoramento de efluentes sanitários e águas servidas	Emissões atmosféricas: inventário semestral
1	Unidades de Produção & Escoamento	metas anuais / apresentação a cada 4 anos / para cada unidade marítima	metas anuais / para o conjunto de empreendimentos na Região (inclui as embarcações dos itens 4, 5 e 6) / apresentação a cada 4 anos	sim	a partir de 12 milhas náuticas	sim	a partir de 3 milhas náuticas, com tratamento	medição de volume a cada descarte / medição trimestral de parâmetros	sim
2	Unidades de Perfuração	ainda não há exigência de estabelecimento dessas metas	metas anuais / para o conjunto de empreendimentos na Região (inclui as embarcações dos itens 5 e 6) / apresentação a cada 2 anos	sim	a partir de 12 milhas náuticas	sim	a partir de 3 milhas náuticas, com tratamento	medição de volume a cada descarte / medição trimestral de parâmetros	sim
3	Embarcações de Pesquisa Sísmica	apresentação a cada empreendimento / para os navios sísmicos	apresentação a cada empreendimento / para o conjunto de embarcações (inclui os navios sísmicos e as embarcações dos itens 5 e 6)	sim	a partir de 3 milhas náuticas	sim	entre 3 e 12 milhas náuticas, com tratamento; a partir de 12 milhas náuticas, com embarcação em movimento, caso não ocorra tratamento.	medição de volume a cada descarte	não
4	Embarcações "continuadas"	metas anuais / apresentação a cada 4 anos / para cada embarcação	incluídas nas metas da Região	sim	a partir de 3 milhas náuticas	sim	entre 3 e 12 milhas náuticas, com tratamento; a partir de 12 milhas náuticas, com embarcação em movimento, caso não ocorra tratamento.	medição de volume a cada descarte / medição trimestral de parâmetros	não
5	Embarcações de apoio - autorização para mais de 15 pessoas	não	incluídas nas metas da Região	sim	a partir de 3 milhas náuticas	sim	entre 3 e 12 milhas náuticas, com tratamento; a partir de 12 milhas náuticas, com embarcação em movimento, caso não ocorra tratamento.	medição de volume a cada descarte	não
6	Embarcações de apoio - autorização para até 15 pessoas	não	incluídas nas metas da Região	sim	a partir de 3 milhas náuticas	Obs. 1	sem restrições	não	não

Fonte: IBAMA 2011a

3.2.4. Resultados consolidados das informações sobre geração e destinação final dos resíduos sólidos

Posterior a Nota Técnica supracitada, foi publicada a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 07/11 que “apresenta os resultados consolidados das informações sobre geração e destinação final dos resíduos sólidos dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo referentes ao ano de 2009. Esta consolidação foi elaborada com informações dos relatórios de implementação dos Projetos de Controle da Poluição (PCP) enviados durante o período de transição definido na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 08/08.” (IBAMA 2011b).

É apontado na NT 07/11 que a implantação do novo modelo de PCP foi o que possibilitou uma efetiva sistematização dos dados referentes aos resíduos sólidos gerados, pois todas as empresas e empreendimentos passaram a utilizar uma planilha padronizada para apresentação das informações. Com a entrada em vigor da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 08/08, foi estabelecido um período de transição, entre 09/10/2008

e 31/12/2009, no qual tornou-se obrigatória a apresentação dos relatórios de implementação do PCP em seu novo formato (IBAMA 2011b).

No fim do período de transição em que os empreendimentos tiveram que se adequar para seguir as novas orientações, houve a revisão da Nota Técnica 08/08, sendo substituída pela Nota Técnica 01/11, contudo, a CGPEG informou que não houve alterações significativas que pudessem alterar significativamente os modelos padronizados de relatórios. Neste contexto, os resultados apresentados neste documento foram obtidos a partir dos relatórios de implementação do PCP das atividades realizadas durante o ano de 2009, encaminhados à CGPEG e analisados durante o ano de 2010 (IBAMA 2011b).

3.3. ARMAZENAMENTO E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

Acondicionar e armazenar os resíduos de forma adequada a bordo é crucial para que não haja nenhum vazamento, ou contaminação no oceano, na atmosfera e/ou em outros resíduos classificados como não perigosos. A segregação correta e a manipulação segura possibilitam a prevenção de possíveis acidentes, a minimização do impacto visual dos resíduos, a redução da mistura na segregação e a eliminação da ocorrência de vetores (Videla 2021).

Na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, há descrito no Capítulo III.1.2 - Orientações para o acondicionamento e armazenamento a bordo de resíduos sólidos e efluentes líquidos:

“Durante o armazenamento a bordo, os efluentes líquidos e resíduos sólidos perigosos devem ser acondicionados em recipientes que resistam ao material poluente. Deve-se primar para que os recipientes estejam posicionados de forma que seu conteúdo não venha a constituir riscos à tripulação e visitantes, bem como ao ambiente marinho. Deve-se cuidar, também, para que os resíduos recicláveis não sejam contaminados por óleo e/ou produtos químicos.”(IBAMA 2011a)

Além dos resíduos gerados nas atividades efetivas de Exploração & Produção, também são gerados resíduos advindos da tripulação das embarcações. Os resíduos gerados devem ser igualmente segregados e acondicionados de forma a facilitar a sua destinação em terra.

“Para os resíduos sólidos, devem ser instalados coletores para promover e facilitar a separação desses resíduos pela tripulação. Os coletores devem ser posicionados em locais de fácil acesso e distribuídos de forma a contemplar os diversos pontos de geração. Cada coletor deve apresentar a cor correspondente ao tipo de resíduo que nele deve estar contido, de acordo com o código de cores preconizado na Resolução CONAMA no 275/2001. Além da cor, cada coletor deve ter a identificação do tipo de resíduo, escrito em língua portuguesa. Quando couber, deve ser usada, nessa identificação, além da língua portuguesa, língua estrangeira condizente com a compreensão dos estrangeiros. Caso o coletor contenha saco plástico, onde o resíduo é colocado para o futuro transporte e desembarque, o saco plástico a ser utilizado deve ser, ou transparente, ou da cor correspondente ao respectivo coletor” (IBAMA 2011a).

A Resolução CONAMA N° 275/2001 ao qual a Nota Técnica faz referência, diz respeito ao estabelecimento do código de cores para os diferentes tipos de resíduos, conforme exemplificado no Tabela 5 abaixo:

Tabela 5. Código de cores relacionados ao resíduo

Cor	Resíduo
AZUL	papel/papelão;
VERMELHO	plástico;
VERDE	vidro;
AMARELO	metal;
PRETO	madeira;
LARANJA:	resíduos perigosos;
BRANCO	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;

ROXO	resíduos radioativos;
MARROM	resíduos orgânicos;
CINZA	resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Fonte: Autora.



Figura 3. Padrão de cores instituído pela Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. **Fonte:** Transresind

Dentre as práticas para acondicionamento de resíduos sólidos em unidades marítimas são usuais:

- Bombonas de 200 litros para acondicionamento de resíduos e/ou efluentes não corrosivos;

- Tambores metálicos de 200 litros para acondicionamento de resíduos e/ou efluentes corrosivos;

Big-bags de plástico (grandes sacolas) de polipropileno trançado, com grande capacidade de acondicionamento, que são utilizados para

- armazenamento de resíduos sólidos recicláveis, em volume sempre superior a 1 m³;
- Caixa de madeira especialmente utilizada para o acondicionamento de lâmpadas fluorescentes;
- Caçambas especialmente designadas para sucatas metálicas (Videla 2021).

Um exemplo de acondicionamento incorreto que ocorre com frequência, é o armazenamento de vidro em big bags. Por ser um material frágil e cortante, em algum momento durante seu transporte, é possível que seja quebrado, o que pode causar acidentes ao ser manuseado. Seguindo boas práticas de saúde e segurança, o correto seria acondicioná-lo em recipientes rígidos, como bombonas ou tambores, pois são feitos de materiais mais resistentes, trazendo segurança para o seu manuseio. Nessas situações é esperado que haja comunicação prévia por parte do cliente, em caso de reincidência do envio de resíduo não conforme pela mesma Unidade Marítima (UM), é indicado contatar o responsável direto pela UM para tratar do assunto e buscar um alinhamento para chegar em um comum acordo entre ambas as partes.

3.4. TRANSPORTE DE RESÍDUOS

O transporte de resíduos pode ser dividido entre o transporte feito por via marítima e o transporte terrestre. O transporte marítimo é realizado por uma embarcação de apoio, essa embarcação faz uma ponte entre as plataformas de petróleo e as bases de apoio terrestres. Através delas, os resíduos são coletados em alto-mar e transportados para destinação final em terra, além de levarem os recursos necessários para as plataformas.

“A coleta de resíduos em unidades marítimas é programada de acordo com as estimativas previstas de volumes gerados, observando-se as operações em andamento e, conseqüentemente, o número de população a bordo. Notadamente há, portanto, uma relação direta entre a capacidade máxima operacional e a periodicidade mínima para coleta. Quanto maior o POB (*people on board*) menor deverá ser o tempo estimado para coleta dos resíduos”, descreve Videla (2021).

As movimentações realizadas pelas embarcações de apoio, estão sujeitas a numerosas adversidades operacionais. Por toda a operação ser realizada em alto-mar, mudanças climáticas, tempestades, correntes marinhas, influenciam e dificultam a operação, tornando o trabalho mais perigoso e as medidas de segurança a serem seguidas mais rigorosas, o que torna necessário um sistema de gestão específico.

É indispensável que todo o pessoal envolvido nas operações seja devidamente qualificado para exercer a função e tenha conhecimento de todas as variáveis vinculadas às atividades em questão. Para que as embarcações estejam aptas a realizar esse tipo de atividade, todas devem ser certificadas pela Autoridade Marítima Nacional (AMN).

Já o transporte em terra, deve ser realizado por empresa, cooperativa ou outro tipo de organização constituída legalmente para o serviço de transporte (IBAMA 2011a). Para transportar os resíduos, a empresa deve ter licença ambiental que autorize essa atividade e deve estar em concordância com as legislações estaduais vigentes.

Em caráter nacional, a Agência Nacional de Transportes Terrestres-ANTT 5.947/21 regulamenta o Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. É possível citar a ABNT NBR 13221, pois se trata de uma Norma que especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública, essa norma foi revisada trazendo um foco maior para o transporte de resíduos perigosos.

No estado do Rio de Janeiro, há legislações específicas para tratar sobre o transporte de resíduo, como por exemplo, a NOP-INEA-26 que tem por objetivo “Estabelecer procedimentos a serem adotados no licenciamento ambiental das atividades de coleta e transporte rodoviário dos Resíduos perigosos (Classe I), e não perigosos (Classes II A e II B), como parte integrante do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM.” (INEA 2015). Podemos, também, citar a NOP-INEA-28, que diz respeito ao “Estabelecimento de procedimentos a serem adotados no licenciamento ambiental das atividades de coleta e

transporte rodoviário dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), como parte integrante do Sistema de Licenciamento Ambiental – SLAM (INEA 2015).

Outra Norma Operacional importante, é a NOP-INEA-35, que tem como objetivo o estabelecimento de uma metodologia do Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR, de forma a subsidiar o controle dos Resíduos Sólidos gerados, transportados e destinados no Estado do Rio de Janeiro (INEA 2018) aprovada pela Resolução Conema Nº 79, que estabelece as condições de controle da geração, transporte e destinação adequados de resíduos no Estado do Rio de Janeiro.

“O Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) é um documento obrigatório que registra informações do transporte de resíduos desde a fonte geradora até a sua destinação final. Através desse registro é possível monitorar a geração, o transporte e a destinação adequada dos resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro. O MTR é gerado através de um sistema totalmente online, no qual o requerente/usuário faz o seu cadastro e, em seguida, insere as informações sobre os resíduos que transporta.”

3.5. DESTINAÇÃO FINAL EM TERRA

A destinação final dos resíduos é realizada por empresas de gerenciamento de resíduos contratadas. Lá é feita a separação e o envio dos resíduos para a disposição final adequada. Segundo NT 01/11, a CGPEG considera armazenamento temporário a situação intermediária entre a geração e a disposição final. Esse armazenamento pode ser realizado por: unidade marítima, embarcação, base de apoio, terminal portuário ou empresa que faz a guarda de resíduos para que, posteriormente, sejam dispostos por outra empresa.

Ainda em consonância com a NT 01/11, são exemplos de disposição final: reuso, reciclagem, recondicionamento, re-refino, descontaminação, coprocessamento, incineração em terra e disposição em aterros sanitários e aterros industriais. Na Tabela 6, elaborado pela

Petrobras para ser utilizado nas metas de disposição final na Bacia de Santos, temos a relação de todos os destinos finais para onde os resíduos gerados nessa região foram encaminhados.

Tabela 6. Código que especifica o tipo de disposição final

Código	Tipo de disposição final
DF-01	Devolução ao fabricante
DF-02	Reuso
DF-03	Reciclagem
DF-04	Recondicionamento
DF-05	Re-refino
DF-06	Co-processamento
DF-07	Descontaminação
DF-08	Aterro sanitário
DF-09	Aterro industrial
DF-10	Incineração em terra
	Outros (especificar):
DF-11	ETE
DF-12	Reaproveitamento
DF-13	Detonação
DF-14	Compostagem
DF-15	Blendagem

Fonte: Petrobras 2015

Para que haja a rastreabilidade desse resíduo e a garantia de que ele foi destinado corretamente, o destinador deve emitir um documento chamado CDF – Certificado de Destinação Final, esse documento atesta a tecnologia aplicada ao tratamento e/ou destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, além de trazer informações de peso, classe dos resíduos e quantitativos. O CDF é atrelado ao Sistema MTR e esse certificado é de suma importância para o reporte do PCP pelas empresas, pois é através dele que serão obtidos

os dados sobre a destinação final dos resíduos e será analisado se as metas estipuladas foram atingidas.

Um desafio identificado pelas empresas que gerenciam esses resíduos, é em relação ao contato com os fornecedores para onde esses resíduos são destinados. Para que o fornecedor seja apto a receber os resíduos, eles devem estar qualificados e ter a licença ambiental para exercer tal função. Entretanto, mesmo com todos esses requisitos a serem cumpridos, são encontrados não conformidades em relação a emissão e ao retorno dessa documentação dentro dos prazos estipulados, o que gera cobranças por parte das empresas que gerenciam os resíduos. Há contratos em que se é exigido até 4 CDF's, o atraso na emissão de um deles, se reflete nos demais e pode influenciar no que será reportado ou não no PCP. Isso interfere na exatidão das informações fornecidas e na qualidade dos dados gerados através dessas informações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das informações sobre geração de resíduos trazidas no presente trabalho, foi possível identificar os diversos tipos de resíduo que são gerados e suas fontes. Constatamos que nas atividades que envolvem a Exploração e Produção de petróleo e gás natural, a maior parte do resíduo gerado é considerado perigoso (Classe I), de acordo com a classificação ABNT 1004/2004, o que traz riscos tanto aos trabalhadores que manipulam o resíduo, quanto ao meio ambiente caso haja inconformidades em alguma etapa dos processos, posto isso, reforço a importância de um gerenciamento seguro seguindo todas as normas vigentes para esse tipo de atividade.

Analisando o percurso que o resíduo faz, de sua fonte gerado até sua disposição final em terra, vemos os desafios e dificuldades encontradas. A logística deve ser muito bem definida, com procedimentos que contemplem todas as variáveis, positivas e negativas, o que valida todas as leis e normas técnicas criadas com o fim de assegurar que todo esse trajeto seja realizado de forma segura e ambientalmente responsável, tanto no transporte marítimo realizado pelas embarcações de apoio, quanto no transporte terrestre.

Outro ponto indispensável, é o acondicionamento correto dos resíduos, para que durante todo transporte não haja nenhum vazamento, contaminação ou acidente. É importante salientar que os vazamentos não acontecem somente no transporte do resíduo.

Quando acondicionamos resíduos líquidos, deve-se encher o recipiente respeitando uma medida de segurança, para quando ocorrer seu manuseio, não haja nenhum vazamento. O caso citado, não é incomum a rotina das empresas que trabalham com o gerenciamento desses resíduos. Nem sempre as recomendações de segurança são respeitadas por parte de quem é responsável por acondicionar os resíduos. Essas atitudes imprudentes, ou até mesmo negligentes, geram um acidente e se choca com o objetivo do PCP, que aborda justamente sobre a disposição final adequada. Um resíduo que sofreu um vazamento, claramente não teve seu destino apropriado.

Nesses casos são abertos Relatórios de Acidentes e Incidentes – RAI, a fim de descrever como ocorreu o acidente/incidente e realizar uma análise detalhada das causas. A partir das informações obtidas e do que foi concluído, o cliente é notificado e o esperado é que seja repassado internamente para que não haja reincidência.

Por parte da empresa que gerencia o resíduo, deve-se apenas se atentar a manusear os resíduos que possam vazar apenas em áreas contidas, para que se, porventura, haja algum tipo de vazamento, os impactos ambientais possam ser controlados e mitigados.

Foi observado que, em alguns casos, não há uma separação adequada dos resíduos dentro das embarcações. Resíduos que poderiam ser encaminhados para reciclagem, são descartados junto ao lixo comum e acabam sendo destinados em aterros por não haver essa sensibilização de segregar o resíduo de maneira correta. O que vai de encontro com um dos principais objetivos do PCP, que é “Reciclar o máximo possível dos resíduos desembarcados” (IBAMA 2011). Exposto isso, é cabível fazer uma análise interna a fim de avaliar se os coletores estão posicionados em locais de fácil acesso e distribuídos de forma a contemplar os diversos pontos de geração, conforme orientação da Nota Técnica Nº 01/11. Caso essa situação esteja em conformidade, pode-se evidenciar uma falha no Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) desenvolvido com a tripulação. Assegurar que todos os trabalhadores incorporaram os ensinamentos recebidos do PEAT é de suma importância para que haja uma implementação satisfatória do PCP, o tornando mais eficiente, uma vez que esses trabalhadores são agentes fundamentais no gerenciamento desses resíduos.

No caso deste ser o problema, uma sugestão que se adequaria a situação descrita, seria uma avaliação de como as informações estão sendo transmitidas e de que forma está sendo recebida pela tripulação. Por se tratar de pessoas com experiências e vivências diversas, é importante analisar se o que está sendo passado, está sendo absorvido igualmente por todos.

Perante tudo que foi exposto, é possível concluir que temos uma legislação bastante abrangente para o gerenciamento de resíduos *offshore*, que se propõem a analisar todas as etapas presentes nessa atividade, com o intuito de que as leis sejam específicas e que não haja ambiguidade no seu cumprimento. No entanto, é natural que sejam encontradas dificuldades e não conformidades em alguma etapa desse percurso. Dito isso, é necessário que haja uma manutenção constante no processo de gerenciamento desses resíduos, seja através da revisão das leis, buscando sempre evoluir e se adequar através da aproximação com a realidade do que realmente é feito no dia a dia. Seja nos desafios encontrados no não cumprimentos das leis vigente pelo fator humano que realiza as atividades, que como abordado, pode ocorrer em diversas áreas desse percurso, o que faz necessário uma avaliação individualizada do problema, com a finalidade de solucioná-lo de forma eficaz visando que não haja reincidências. Tornando assim, todo o processo consoante com as leis vigentes e empenhando-se continuamente em minimizar os impactos que essa atividade traz ao meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2022. Rio de Janeiro: 2021. Disponível: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2022>. Acesso em: 31 julho de 2022.

Brasil. Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, Distrito Federal.

Brasil. Lei Federal nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, Distrito Federal.

Brasil. Lei Federal nº 9605, 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. Brasília, Distrito Federal.

CONAMA. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, Distrito Federal.

Gerenciamento de Resíduos - Master Ambiental - Consultoria Ambiental

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08, de outubro de 2008. Projeto de Controle da Poluição: Diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos 65 processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Brasília, Distrito Federal.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01, de março de 2011. Projeto de Controle da Poluição: Diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Brasília, Distrito Federal.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 07, de novembro de 2011. Resíduos sólidos das atividades de Exploração e Produção de petróleo e gás em bacias sedimentares marítimas do Brasil no ano de 2009 – Consolidação dos resultados da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/ 08 IBAMA. Brasília, Distrito Federal.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (2012) Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural nas Bacias Sedimentares Marítimas do Brasil. Disponível: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7701>. Acessado em: 02 de agosto de 2012.

Machado CJS, Teixeira BM & Vilani RM (2015) Análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a indústria do petróleo. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 35:181-16.

Passos RCS (2015) Gerenciamento de Resíduos das Atividades Offshore de Exploração e Produção de Petróleo: Uma análise da conformidade legal aplicada em projetos licenciados. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível: https://ambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/gerenciamento_de_residuos_das_atividades_offshore_de_exploracao_e_producao_de_petroleo_uma_analise_da_conformidade_legal_aplicada_em_projetos_licenciados_-_rafael_de_castro_scotta_dos_passos.pdf. Acessado em: 24 de julho de 2022.

Santos GB (2013) Gerenciamento de Resíduos na indústria de exploração e produção de petróleo: atendimento ao requisito de licenciamento ambiental no Brasil. *R. gest. sust. ambient.* 1:23-35.

Vieira JPS (2018) O gerenciamento dos resíduos das unidades de perfuração offshore de óleo e gás e o projeto de controle da poluição (PCP). Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível: <http://www.bdttd.uerj.br/handle/1/11097>. Acessado em: 02 de agosto de 2022.