



UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE BIOLOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Daniela Alves Cardoso

**MONITORAMENTO DE AVES MARINHAS E O FILME IRIDESCENTE
EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO:
IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E CONSERVAÇÃO**

Videira/SC

2022

Daniela Alves Cardoso

**MONITORAMENTO DE AVES MARINHAS E O FILME IRIDESCENTE
EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO:
IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E CONSERVAÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas na modalidade à distância do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia de Andrade Paines
Coorientadora: Mestre Patricia Pereira Serafini

Videira/SC

2022

Ficha de identificação da obra

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cardoso, Daniela

MONITORAMENTO DE AVES MARINHAS E O FILME IRIDESCENTE EM
PLATAFORMAS DE PETRÓLEO: IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E
CONSERVAÇÃO / Daniela Cardoso ; orientador, Patrícia de
Andrade Paines, coorientador, Patrícia Pereira Serafini,
2022.

53 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Monitoramento. 3. Aves
Marinhas. 4. Plataforma de petróleo. 5. Formação de filme
iridescente. I. de Andrade Paines, Patrícia. II. Pereira
Serafini, Patrícia. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Daniela Alves Cardoso

MONITORAMENTO DE AVES MARINHAS E O FILME IRIDESCENTE
EM PLATAFORMAS DE PETRÓLEO:
IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E CONSERVAÇÃO

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de
Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis/SC, 08 de abril de 2022.

Profa. Dra. Viviane Mara Woehl
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Patrícia de Andrade Paines
Orientadora
Universidade Aberta do Brasil/UAB
Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC



Mestre Patricia Pereira Serafini
Coorientadora
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio

Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina / UFSC

Este trabalho é dedicado a todos que me acompanharam nessa trajetória, e principalmente, a minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha mãe, Lourença Alves, por todo o amor e apoio incondicional depositado em mim. Agradeço por ser meu porto seguro e alicerce na minha formação como ser humano. Gostaria de agradecer também a todos da família Alves, principalmente a Tia Romilda por me buscar tantas vezes na rodoviária e a Tia Cida por ceder lugar para eu dormir. Sou abençoada por uma família que sempre me apoia e torce pelas minhas conquistas.

Agradeço aos meus amigos de infância, Andressa, Géssika, Leo e Karla, que mesmo nas adversidades da vida, sempre dispuseram de seu tempo para partilhar momentos que jamais vou esquecer. Vocês dão vida aos meus dias. Sou grata aos meus amigos de graduação, em especial, a Ari e a Lu por sempre estarem ao meu lado. E claro não posso deixar de agradecer meu amigo John, por me acolher em sua casa durante a maior parte da graduação. E a Raquel e Bárbara por me entenderem tão bem. Obrigada também a Luiza e Valdair por todo apoio. E Cris valeu por me emprestar o notebook. Com toda a certeza todos vocês me deram forças para chegar até aqui.

Ao grupo do ICMbio, que me recebeu de braços abertos e do qual me orgulho muito de ter participado. Principalmente à Patricia Pereira Serafini, a qual eu tenho muita gratidão por todos os ensinamentos, profunda admiração pelo seu trabalho e pela pessoa maravilhosa que é. Obrigada Pati por me mostrar o que realmente é ter amor pela profissão, por ter confiado, aberto as portas e permitido a realização deste trabalho, agradeço pela confiança e por todo o carinho fornecido. E ao meu amigo Rafael Meurer por toda a paciência dentro do laboratório. Aprendi muito contigo. Obrigada por me mostrarem o quanto são profissionais sérios e que realmente se preocupam com a conservação da biodiversidade.

Ao professor que jamais esquecerei dos conselhos e das orientações, Carlos J C Pinto, que me ajudou na transição do curso presencial ao EaD, agradeço de coração tudo que o senhor fez por mim. A todos os profissionais e colegas do Polo de Canoinhas obrigada por me receberem tão bem.

Agradeço aos meus colegas de trabalho da EPAGRI, especialmente Cláudio, Fernando e Mi, por sempre me incentivarem a levantar e prosseguir. Obrigado pelas parcerias, pelas risadas, e por serem peças fundamentais no meu crescimento profissional e como pessoa.

À minha orientadora, Patrícia de Andrade Paines, pela paciência, dedicação e orientação durante todo o TCC. À banca avaliadora, pela disponibilidade de poder avaliar este trabalho. Agradeço por poder apresentar este trabalho.

RESUMO

As atividades desenvolvidas em plataformas de petróleo potencialmente geram riscos para a fauna marinha, especialmente no caso de acidentes. O principal imprevisto é o vazamento de óleo que pode alcançar níveis extremos de contaminação desde o oceano até as zonas costeiras, gerando grandes prejuízos. O maior problema está associado à mortalidade de espécies ameaçadas de extinção. Mais de 100 espécies de aves estão associadas a este bioma costeiro e marinho, sendo algumas residentes e outras migrantes. Assim, percebe-se a relevância da conservação desse grupo taxonômico em nível mundial. A plataforma do sistema de produção e escoamento de óleo e gás P-52 está ancorada e conectada aos poços do Campo do Roncador e tem como fluido principal o óleo. Para apoiar decisões de gestão e conservação, é de extrema importância organizar os dados e informações sobre os monitoramentos das plataformas petrolíferas, bem como das embarcações de apoio. Além disso, estudar como está sendo monitorado as manchas de óleo e o contato das aves marinhas com os resíduos produzidos pela P-52, pode trazer um conjunto de informações úteis para a preservação das espécies. Nos cinco anos de relatório foram avistadas 3.507 aves. Sendo que, dentre essas aves identificadas há presença de aves marinhas ameaçadas de extinção, como é o caso por exemplo dos registros de *Fregata trinitatis* e *Fregata minor nicolli* (classificadas como criticamente em perigo). Durante o período de monitoramento, o filme iridescente persistiu ao entorno da plataforma por aproximadamente 62% do período monitorado. Ou seja, durante 33 meses apenas em 384 dias não houve o registro de formação de mancha de óleo no entorno da plataforma. Assim, diante da coleta de dados e informações é possível analisar os registros das aves para entender melhor sobre o comportamento e distribuição dessas espécies, bem como subsidiar o incremento de análise da qualidade das informações prestadas aos órgãos de gestão, dos potenciais impactos e de medidas de controle em favor ao meio ambiente.

Palavras-chave: Monitoramento; Preservação de Espécies; Gestão e Conservação.

ABSTRACT

Activities carried out on oil platforms potentially generate risks for marine fauna, especially in case of accidents. The main unforeseen consequences occur during oil spill events and can reach extreme levels of contamination, from the ocean to the coastal areas, causing great damages. The biggest problem is associated with the mortality of endangered species. More than 100 species of birds are associated the coastal and marine biome, some resident and others migrants. Thus, the relevance of the conservation of this taxonomic group worldwide is perceived. The P-52 oil and gas production and flow system platform is anchored and connected to the wells of Campo do Roncador and its main fluid is oil. To support management and conservation decisions, it is extremely important to organize data and information about the monitoring of oil platforms, as well as support vessels. In addition, studying how the oil slicks are being monitored and the contact of seabirds with the waste produced by the P-52, can bring a set of useful information for the preservation of the species. In the five years of reporting, 3,507 birds were sighted. Among these identified birds there is the presence of endangered seabirds, as is the case, for example, of the records of *Fregata trinitatis* and *Fregata minor nicolli* (classified as critically endangered). During the monitoring period, the iridescent film persisted around the platform for approximately 62% of the monitored period. This means, for 33 months of monitoring, in just 384 days, there was no record of oil slick formation around the platform. Thus, the collection of data and information enable to analyze the records of birds to better understand the behavior of these species, as well as to improve the quality of the information provided to the management and control bodies in favor of the environment.

Keywords: Monitoring; Species Preservation; Management and Conservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da plataforma de petróleo P-52.....	14
Figura 2 - Esquema da embarcação de apoio (A) à plataforma P-52 para as ações de monitoramento e controle da formação de filme iridescente.....	22
Figura 3 - Gráfico com as principais aves avistadas de outubro de 2014 a julho de 2018	43
Figura 4 - Gráfico sobre o número de espécies registradas entre 10/2014 e 07/2018.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Panorama geral dos dados avaliados e fornecidos em relação às aves avistadas.....	21
Quadro 2 - Dispersão mecânica: medidas de contenção acima de 400 metros do filme iridescente.....	28
Quadro 3 – Número de acionamento de contenção mecânica acima de 250 e 400 metros.....	29
Quadro 4 - Aves avistadas pelo monitoramento realizado na P-52 e embarcações de apoio no período de 2014 a 2018.....	32
Quadro 5 – Número de aves avistadas, identificadas, registradas e espécies no período de 2014 a 2018 (plataforma P-52 e embarcações de apoio)	33
Quadro 6 – Número de avistadores: observadores de fauna e\ou filme iridescente.....	34
Quadro 7 – Responsáveis pela edição e organização dos relatórios entre 2014 e 2018.....	35
Quadro 8 – Identificação de gênero e espécies de aves identificadas nos anos de 2014 a 2018, conforme nomenclatura de Pacheco et al. (2021)	36
Quadro 9 – Registro de aves identificadas em relação aos meses que foram avistadas.....	37
Quadro 10 – Relação do registro das espécies de aves, com mês e ano, conforme nomenclatura utilizada para os táxons de Pacheco et al. (2021)	41
Quadro 11 – Frequência das principais aves avistadas entre outubro de 2014 a julho de 2018.....	43
Quadro 12 – Relação das aves que tiveram apenas um único registro no intervalo entre outubro de 2014 e julho de 2018.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEM	Centro de Estudos do Mar
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PNC	Plano Nacional de Contingência
PMAVE	Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna da Bacia de Santos
PMP	Projeto de Monitoramento de Praias
SIMBA	Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática
SSM	Superintendência de Segurança Operacional e Meio Ambiente
UFPR	Universidade Federal do Paraná

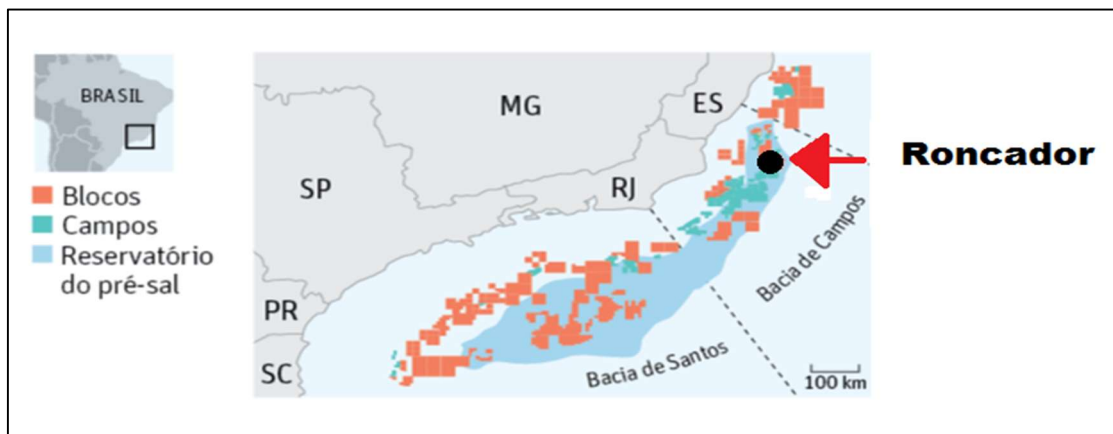
SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	18
1.1.1 Objetivo Geral	18
1.1.2 Objetivos Específicos.....	18
2 JUSTIFICATIVA	19
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	20
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3.2.1 Relatórios da P-52.....	21
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
4.1 BREVE HISTÓRICO DA PLATAFORMA DE PETRÓLEO P-52	25
4.2 RISCOS DE UMA PLATAFORMA PETROLÍFERA.....	25
4.3 CONTROLE DE FILME IRIDESCENTE.....	27
4.4 IMPACTOS AMBIENTAIS A FAUNA MARINHA.....	30
4.4.1 Danos as aves.....	30
4.4.2 Monitoramento embarcado da fauna	31
4.4.3 Desafio dos profissionais	33
4.5 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES	35
4.6 PROJETOS DE MONITORAMENTOS NO BRASIL	38
6 SUGESTÕES DE MELHORIAS DAS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO	46
7 CONCLUSÃO.....	48
8 REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O campo de Roncador está situado no norte da Bacia de Campos, a cerca de 125 km da costa do estado do Rio de Janeiro. Sua área é de 397,6 km² e seus limites vão da porção norte com o estado do Espírito Santo, a oeste com o campo de Frade e a sul com os Campos de Albacora e Albacora Leste. A plataforma do sistema de produção e escoamento de óleo e gás P-52 está ancorada e conectada aos poços do Campo do Roncador e tem como fluido principal o óleo. Sozinha a P-52 tem capacidade de produzir cerca de 180 mil barris de petróleo e 7.500 metros cúbicos de gás natural por dia (BRASIL, 2016).

Figura 1 - Localização da plataforma de petróleo P-52.



Fonte: Adaptada de FOLHA DE S. PAULO (2011).

As atividades desenvolvidas em plataformas de petróleo geram riscos para a fauna marinha, podendo ocorrer diversos acidentes. Tais como o vazamento de óleo que pode alcançar níveis extremos de contaminação, desde o oceano até as zonas costeiras. Além de causar uma série de prejuízos sociais e econômicos, como a interferência nas atividades pesqueiras e turismo no litoral. O maior problema ainda é a mortalidade de espécies ameaçadas de extinção. A perda da biodiversidade nas áreas afetadas pode ser irreversível em alguns casos (SOUZA; TRIGÜIS, 2005).

Para conter esse tipo de catástrofe no Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criado em 1981 pela Lei Federal nº 6.938/8, é responsável por recomendar medidas de natureza consultiva e deliberativa acerca do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

Sendo assim, no uso de suas competências através da Resolução nº 393 de 2007, o CONAMA define parâmetros de monitoramento e dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências a serem tomadas pelas empresas envolvidas. Assim sendo, o IBAMA solicita diariamente o monitoramento e controle da formação de filme iridescente proveniente de descarte de água produzida da plataforma P-52, bem como o registro eventual da interação da fauna marinha com as manchas de óleo (CONAMA, 2007).

O Brasil já se destacava como um país megadiverso, cerca de 15 a 20% de todas as espécies descritas no planeta (LEWINSOHN & PRADO, 2005). Agora o título ganha ainda mais força: a "Lista das Aves do Brasil" indica a ocorrência de 1.971 espécies. Antes eram consideradas 1.919. A publicação da nova lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, torna o Brasil o país com a maior riqueza de espécies de aves do mundo. O segundo lugar é a Colômbia, com cerca de 1924 espécies (PACHECO et al. 2021). A costa do litoral brasileiro é banhada pelo Oceano Atlântico, com 8.514.877 km² de extensão (IBGE, 2011). São 17 estados costeiros, em toda essa dimensão do litoral estão localizadas áreas de manguezais, recifes de corais, costões rochosos, estuários, lagoas costeiras, dunas, restingas, praias arenosas, entre outros ambientes. Ou seja, uma infinidade de ecossistemas diferentes que abrigam uma gigantesca biodiversidade marinha que podem ser afetadas pelas atividades petrolíferas (BRASIL, 2008).

O monitoramento ambiental é uma das maiores ferramentas de preservação utilizadas pelo homem, pois possibilita o desenvolvimento de estratégias de mitigação e remediação orientando estratégias conservacionistas. Só podemos proteger aquilo que conhecemos. Observar as espécies e identificar os principais riscos para elas, são ações que ajudam a preservar a vida. O ser humano tem o dever de cuidar da biodiversidade do planeta, principalmente quando os impactos observados se devem à ação antrópica, a mais frequente causa de destruição dos ecossistemas atualmente. Dependemos de um ambiente rico em espécies para manter o equilíbrio ecológico e produzir biotecnologias para nossa própria sobrevivência, A perda e descaracterização de habitats marinhos, por derramamento de óleo, pode alterar completamente as interações entre os organismos aquáticos e o ambiente em que vivem. Dificultando a reprodução, prejudicando a alimentação, gerando competição por áreas mais preservadas, além da toxicidade da exposição dos resíduos, que em contato direto com os

animais pode ocasionar a morte (MARIANI, 2019). Engana-se quem pensa que as aves, por sua capacidade de voo, são as menos afetadas pelo derramamento de óleo no mar. Mais de 100 espécies de aves estão associadas exclusivamente a este bioma costeiro e marinho, sendo algumas residentes e outras migrantes (PACHECO *et al.* 2021). Assim, percebe-se a importância da conservação dessas espécies em nível mundial (BRASIL, 2016).

O maior problema está associado à mortalidade de espécies ameaçadas de extinção. Estas espécies são as que podem sofrer os impactos mais severos. Tendo em vista a quantidade de indivíduos sobreviventes no planeta, a preservação de cada um é primordial para as chances de perpetuação da espécie, uma vez que cada indivíduo tem um papel extremamente importante no processo de recuperação do grupo ameaçado.

No livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção no Brasil, há sete Biomas que dividem em grupos as espécies ameaçadas de extinção, são eles: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal e Marinho. Sobre a última avaliação do estado de conservação dos vertebrados brasileiros, realizado e publicado em 2014, 1.173 táxons foram avaliados como ameaçados de extinção, dentre eles 160 são marinhos (SUBIRÁ *et al.*, 2018).

As aves marinhas estão na terceira posição das mais ameaçadas com 20 táxons listados. A pesca e captura, poluição, transporte marítimo, turismo desordenado, espécies exóticas invasoras e mineração são listados como os principais vetores de ameaças de extinção a esses animais. Na avaliação do estado de conservação da fauna brasileira não são consideradas as espécies marinhas visitantes ocasionais da costa do Brasil. Isso não significa que essas espécies migratórias ou vagantes não sejam prejudicadas quando passam por áreas contaminadas (SUBIRÁ *et al.*, 2018).

Em 2019 a mídia apresentou uma série de imagens impactantes sobre as manchas de óleo que invadiram as praias do litoral brasileiro, foram nove estados atingidos do Nordeste e dois do Sudeste. Foi considerado um dos maiores desastres sobre derramamento de óleo da história do país. As investigações não apontaram um culpado e a conta para os cofres públicos ultrapassaram 170 milhões de reais. Os custos que envolvem o monitoramento, tentativa de contenção e investigação puderam ser contabilizados com facilidade, mas os reais prejuízos com turismo, pesca, pessoas intoxicadas pelo óleo cru e principalmente sobre a biodiversidade perdida com animais mortos e recifes destruídos nas regiões contaminadas estão além do que se pode imaginar. Esse acontecimento infelizmente serviu como exemplo e alerta sobre como

precisamos evoluir quanto ao monitoramento das plataformas e embarcações petrolíferas (PENA; NORTHCROSS; LIMA; RÊGO, 2020).

Diante do exposto é de extrema importância aprofundar análises constantes de relatórios públicos, com dados diários dos monitoramentos da plataforma petrolífera e das embarcações de apoio, com o intuito de melhor avaliar os riscos em que essas espécies de aves que foram identificadas próximas às faixas contaminadas estão expostas.

A partir da observação da faixa de controle do filme iridescente, em consideração a modelagem de dispersão de óleo no mar, e o tempo que esses ambientes marinhos após serem atingidos levam para se recompor aos níveis anteriores à exposição por óleo; bem como estudar o histórico de vazamentos anteriores, e a forma como são controlados e identificar os maiores desafios enfrentados pelos profissionais que registram esses dados, busca-se a resposta à seguinte pergunta de pesquisa: “Como está sendo o monitoramento da plataforma de petróleo P-52 e de que forma é possível utilizar esses dados, para melhorar a qualidade das informações prestadas em geral para atividades similares e para a conservação da biodiversidade?”.

Em posse da pergunta de pesquisa puderam ser definidos os objetivos que nortearam o trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Para o presente trabalho, foi estabelecido o seguinte objetivo geral: Explorar os relatórios técnicos de monitoramento de aves marinhas e de controle de filme iridescente na plataforma de petróleo (P-52) localizada no Campo de Roncador, Bacia de Campos.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral do trabalho, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- ❑ Identificar as espécies ameaçadas de extinção que são avistadas na plataforma e nas embarcações de apoio;
- ❑ Descrever riscos que o filme iridescente pode acarretar para as aves marinhas;
- ❑ Verificar o número de ocorrências em que as embarcações de apoio precisaram conter o filme iridescente e de que forma foi feita a contenção;
- ❑ Apontar os maiores desafios ocorridos durante o monitoramento; e
- ❑ Sugerir possíveis melhorias das atividades de monitoramento das aves marinhas.

2 JUSTIFICATIVA

O monitoramento da fauna marinha, tanto embarcado quanto nas praias, é extremamente importante para entendermos a real situação dos animais que são atingidos pelos resíduos das plataformas de petróleo, principalmente quando há aves ameaçadas de extinção na lista das aves identificadas que tiveram contato com o óleo. Há uma série de dados de domínio público que ficam arquivados sem o amplo conhecimento da população e são pouco analisados ou divulgados pelo meio acadêmico.

Quali-quantificar os registros pode contribuir para futuras pesquisas e para a continuidade do monitoramento, além de orientar possíveis melhorias ao desenvolvimento de todo o sistema de gestão e controle sobre os relatórios técnicos fornecidos ao IBAMA. Para isso, é necessário, inicialmente, organizar os dados e informações coletadas.

Esse trabalho é fundamental para que futuramente possa ser feita uma avaliação mais detalhada dos dados contidos nos relatórios, assim será possível otimizar estratégias ou criar planos de ação mais efetivos para reverter possíveis resultados negativos ou intensificar resultados positivos sobre o controle de filme iridescente gerado pela plataforma.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O IBAMA solicita o monitoramento diário e o controle da formação de filme iridescente proveniente de descarte de água produzida da plataforma P-52, bem como o registro eventual da interação da fauna marinha com as manchas de óleo. Sendo assim o objetivo geral deste trabalho é alcançado primariamente pela organização de informações obtidas em campo, através de um compilado de dados que a empresa Petrobras forneceu ao IBAMA durante aproximadamente cinco anos através dos relatórios técnicos gerados para atender as demandas da Resolução nº 393 de 2007, do CONAMA.

A natureza da metodologia é aplicada devido a imediação da organização dos dados coletados. Já o problema é quantitativo, porque requer a utilização de técnicas estatísticas básicas para a explanação em números das informações contidas nos relatórios ao longo dos anos. Utilizou-se a análise de frequência para avaliar os registros de monitoramento embarcado e da embarcação de apoio. Para direcionar o levantamento de informações foi elaborada uma lista de temas, potencialmente importantes e realizada revisão da literatura. Para tanto, foram consideradas informações relacionadas a forma como esses dados foram coletados. Assim, os objetivos específicos são de caráter descritivo, já que não há interferência nos registros e valendo-se da qualidade dos mesmos pode-se descrever os fatos observados durante a organização dos conteúdos prestados.

Quanto aos procedimentos técnicos, por se tratar de relatórios solicitados para não embargar o funcionamento da plataforma, como previsto por lei, esse material já foi analisado pelos fiscais dos órgãos competentes. Por outro lado, até o momento não havia sido realizado estudo aprofundado e específico sobre o contato das aves marinhas com o filme iridescente produzido pela P-52 e o potencial impacto dessa interação. Assim sendo, um dos procedimentos utilizados nessa metodologia de estudo pode ser caracterizado como documental secundário. Além de ser uma pesquisa considerada *ex-post-facto*, pois se baseia na observação do monitoramento registrado, buscando-se nas informações, possíveis variáveis sobre o contato das aves marinhas com os resíduos da plataforma e diminuição das espécies avistadas pelos profissionais responsáveis.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.2.1 Relatórios da P-52

O presente trabalho tem como metodologia um estudo de caso da plataforma P-52. Durante o período de outubro de 2014 a julho de 2018 foi coletado dados de monitoramento de aves em torno da unidade, conforme mostrado no Quadro 1. Esses dados geraram relatórios que são representativos sobre 32 meses (972 dias). A diferença na quantidade de meses, sobre os dados obtidos no controle da fauna com relação ao controle de formação de filme iridescente é que em 2016 não foi realizado controle do monitoramento das aves no mês de outubro, apenas o controle da mancha de óleo, sendo assim acrescenta-se mais um mês estudado no monitoramento do filme iridescente totalizando 33 meses (1003 dias).

Quadro 1 - Panorama geral dos dados avaliados e fornecidos em relação às aves avistadas.

Anos	Meses estudados por ano	Dados obtidos/estudados (aves avistadas)
2014	3	Outubro/Novembro/Dezembro
2015	4	Janeiro/ Fevereiro/Março/Dezembro
2016	6	Janeiro/Fevereiro/Junho/Agosto/ Novembro/Dezembro
2017	12	o ano todo
2018	7	Janeiro/Fevereiro/Março/ Abril/Maio/Junho/Julho

Fonte: Tabela elaborada pela autora, compilando dados contidos nos relatórios dos anos de 2014 a 2018 e fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

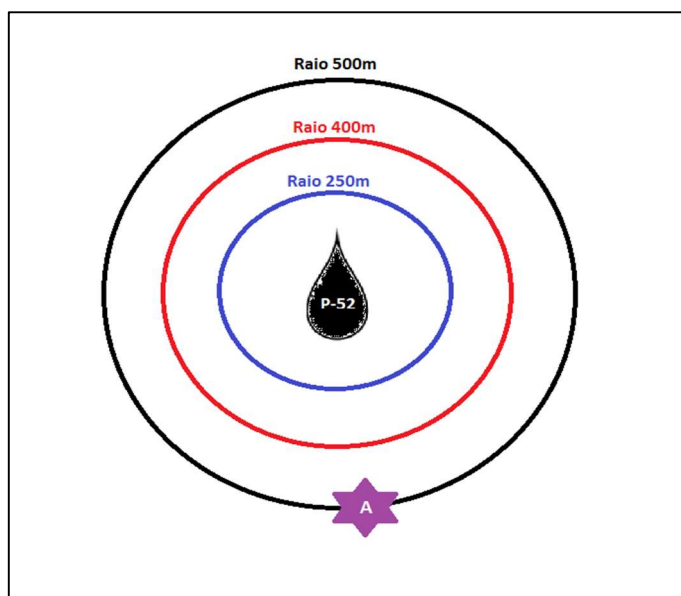
No ano de 2014 a empresa Petrobras, renovou a licença de operação da plataforma P-52 e encaminhou solicitação de anuência para a interligação de poços produtores e um *manifold* de *gas-lift* à unidade. Para que a plataforma continuasse com sua produção o IBAMA exigiu que fosse implementado relatórios do controle e monitoramento do filme iridescente (proveniente do descarte da água produzida da plataforma).

Além dessas exigências houve um pedido adicional que deveriam ser registradas possíveis interações da fauna (tartarugas, aves e mamíferos) com a mancha de óleo. Para isso, nos formulários deveria ser acrescentada uma linha específica (interação com a fauna), na qual haveria informação sobre a possível presença de animais nas proximidades da mancha.

A cada ocorrência observada, deveria constar um formulário específico, registros fotográficos, com equipamento fotográfico profissional, dos animais observados em interação com a mancha. Também deveria ser registrado como foi o esforço diário do monitoramento. Caso houvesse a interação dos animais com filme iridescente e eles precisassem de atendimento, a Petrobras iria disponibilizar a estrutura do Plano de Proteção à Fauna instalada em Macaé, para restaurar a saúde desses animais que tiveram contato com o óleo.

O monitoramento ocorre a partir de dois pontos de observadores: um embarcado na plataforma P-52 e outro na embarcação dedicada, que fica a cerca de 500 metros da plataforma, conforme mostra a Figura 2:

Figura 2 - Esquema da embarcação de apoio (A) à plataforma P-52 para as ações de monitoramento e controle da formação de filme iridescente.



Fonte: Imagem elaborada pela autora, adaptado dos relatórios da empresa Petrobras.

Os relatórios deveriam ser realizados por equipes técnicas especializadas, que estariam nesses dois pontos (a bordo da plataforma e das embarcações de apoio “A”). A equipe deve ser

composta por pessoas que se dedicam exclusivamente a observar a formação de filme iridescente e realizar o monitoramento da fauna. Observando se há o contato das espécies em torno ou na área contaminada.

O primeiro relatório realizado pela empresa, dizia que após as obras serem concluídas não deveria haver mais a formação de filme iridescente, pois teria a alteração da profundidade de descarte. O que deveria contribuir para a dispersão do produto contaminante gerado pela plataforma.

Durante todos esses anos os formulários e diários de bordo, deveriam constar os registros da presença ou ausência de filme iridescente e se havia interação da fauna com o filme. Caso houvesse a formação de filme iridescente, deveria ser anotada uma série de informações. Os conteúdos considerados mais importantes foram: a distância entre a mancha e a plataforma. E a distância da fauna (posição dos organismos) e do filme iridescente. Essas distâncias eram calculadas utilizando um binóculo com retículo calibrado a bordo. Se a marca do filme ultrapassasse os limites estabelecidos, medidas de contenção eram acionadas pelas equipes de apoio. A qual é realizada com jatos de água pela embarcação de apoio.

Para monitorar as aves, dados referentes à identificação, quantificação dos organismos e ao posicionamento em relação à plataforma P-52 eram preenchidos pelos observadores, assim como registrada a interação, ou não, com filme iridescente. Os registros também foram realizados com câmeras fotográficas quando as condições de clima/tempo eram favoráveis e quando as espécies se moviam lentamente, facilitando a captura das imagens. Os resultados obtidos diariamente foram passados para um relatório mensal e enviados ao IBAMA.

Os relatórios sofreram grandes mudanças e adaptações ao longo dos anos estudados. Apesar dos dados obtidos começarem em outubro de 2014, percebeu-se que há inconstância temporal na sequência de informações prestadas nos anos iniciais. Há o relatório de outubro, novembro e dezembro de 2014. No ano seguinte, em 2015 começaram os relatórios de janeiro e fevereiro. Já março de 2015 há uma junção de informações que vai de outubro de 2014 a março de 2015. Para o período 2014 e 2015, justifica-se tecnicamente fatores que motivaram a escolha temporal da coleta dos dados e, quais informações se referem a quais meses. Sobre as aves avistadas neste período, foi necessária a dedução sobre quantas vezes as aves foram avistadas em março de 2015. No mês de novembro de 2014 também é relatada a presença de aves terrestres tanto na embarcação quanto na plataforma.

Em fevereiro de 2016 há um conjunto numeroso de informações sobre o filme iridescente. Neste ano o monitoramento do filme iridescente foi realizado pelo mestre de cabotagem da plataforma, no relatório do mês em questão a empresa alega que estava esperando o processo de contratação de novos profissionais especializados. A previsão de retorno do serviço, com os especialistas a bordo da plataforma e em embarcação de apoio, se concretizou em novembro do mesmo ano. Por isso, em outubro, há apenas dados do filme iridescente, não sendo realizado o monitoramento da fauna conforme o que foi estabelecido pelo IBAMA.

Já em 2017 o formato dos relatórios mudou completamente, há muitos mais detalhes nos registros. A explanação dos dados começou a ser feita através de gráficos e tabelas. A qualidade das fotos também melhorou nitidamente. As imagens passaram a ser identificadas e detalhadas com a data e quantidade de indivíduos do lado de cada foto. O acesso de informações em 2018 continua no mesmo perfil de qualidade que em 2017.

Toda essa documentação fornecida pelo IBAMA foi separada pelos meses/anos aos quais pertenciam. Após realizar a leitura de todos os diários de bordo, relatórios técnicos, planilhas separadas e registros fotográficos. Começou a ser extraído o conjunto de todas as informações que estão presentes no presente trabalho. Por conta das adaptações ao longo do tempo do monitoramento, nem todos os relatórios continham as mesmas linhas de informação. Em alguns meses não foi possível avistar a fauna por questões de condições climáticas, falta de profissionais, ou vencimentos de contratos com as prestadoras de serviços. Houve também problemas no monitoramento do filme iridescente. Por isso as informações foram organizadas em tabelas à medida que essas estavam presentes nos documentos citados anteriormente.

Além dos relatórios técnicos, o trabalho conta também com a leitura de documentos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) sobre os relatórios de segurança entre os anos de 2016 a 2019 da plataforma P-52, bem como a leitura integral dos relatórios do Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna da Bacia de Santos (PMAVE), buscou-se informações de 2015 a 2021 sobre possíveis animais encontrados e socorridos na plataforma.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 BREVE HISTÓRICO DA PLATAFORMA DE PETRÓLEO P-52

Em uma área de aproximadamente 100 mil quilômetros quadrados, a Bacia de Campos é a principal área sedimentar de petróleo e gás explorada na costa brasileira. Na área norte da Bacia está localizado o Campo do Roncador, nele há várias plataformas interligadas por dutos flexíveis, que escoam a produção. A estrutura conta também com navios aliviadores que auxiliam no recolhimento da produção armazenada nos tanques da unidade. Todo produto gerado no Campo Roncador é misturado à produção dos campos vizinhos até chegar ao continente (BRASIL, 2016).

Inaugurada em 2007, pelo governo Lula, a plataforma chegou a ser vistoriada pelo próprio presidente, já que era a primeira unidade semi-submersível a ser construída no País. Com 76% de sua estrutura baseada em material brasileiro a plataforma totalizou investimentos superiores a 1 bilhão de dólares, financiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Com tanto investimento e sua construção sendo realizada em território brasileiro em Angra dos Reis, a P-52 foi responsável pela geração de inúmeros empregos no setor (GLOBO, 2007). Com a capacidade de gerar sozinha aproximadamente 180 mil barris de petróleo por dia e cerca de 7.500 metros cúbicos de gás natural. A P-52 contribuiu para a produtividade de 9.345.912 m³ de petróleo extraído na unidade do Roncador no ano de 2019. Esses dados evidenciam a importante participação da unidade P-52 na economia brasileira (ANP, 2020).

4.2 RISCOS DE UMA PLATAFORMA PETROLÍFERA

A manutenção da integridade da estrutura das plataformas de petróleo é de responsabilidade da empresa petrolífera. Já a fiscalização da segurança operacional da plataforma é atribuição da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Quando há acidentes e é derramado produtos originários da produção no mar, quem fiscaliza, realizando vistorias nas áreas atingidas e fornecendo laudos técnicos que

dimensionam os danos ambientais que servem de base para aplicações de multas à empresa, é o IBAMA. Ou seja, quando acontece um acidente, independentemente do nível e abrangência do impacto, muitas instituições e profissionais estarão envolvidos. A análise de risco de uma plataforma petrolífera deve ser extremamente minuciosa, tendo em vista que qualquer detalhe menosprezado, como uma pequena rachadura em um tubo, uma válvula mal calibrada, ou desvio de atenção de um operador, pode gerar um acidente catastrófico (ANP, 2019).

Qualquer problema no processo de produção de petróleo pode acarretar um desastre ambiental. Isso é o que nos mostra os acidentes de grandes proporções que ficaram marcados na história mundial da indústria petrolífera. Há inúmeros casos de falhas no sistema que, além da vida de trabalhadores e prejuízos econômicos exorbitantes, devastaram um ecossistema resultando em grande perda de biodiversidade marinha. Por outro lado, o dimensionamento de riscos só ocorre quando os acidentes já aconteceram (SOUZA, 2019).

O ato de monitorar em linhas temporais diárias as manchas iridescentes de óleo no entorno das plataformas é extremamente importante. É uma medida proativa para melhorar o sistema de segurança da própria plataforma e evitar possíveis acidentes. Os relatórios de segurança operacional realizados entre os anos de 2016 a 2019 apontaram diversos problemas que mereciam atenção com a estrutura da P-52. Houve notificações das falhas da empresa, gerando multas relacionadas aos problemas encontrados em sua estrutura que não foram resolvidos e foram caracterizados como situações críticas pela análise de risco. O estudo aponta algumas fragilidades no sistema de gestão de segurança. A maioria dos protocolos de segurança são definidos com base em acidentes que já ocorreram nas plataformas do mundo todo. Além das medidas de segurança relacionadas com a estrutura, os trabalhadores recebem treinamento para que caso haja um acidente possam reagir da melhor forma possível (ANP, 2019).

Segundo Napolini (2018), mesmo com os grandes avanços na tecnologia empregada no funcionamento das unidades de exploração e produção de petróleo, ainda é um desafio para a engenharia evitar os derramamentos de óleo no mar. A mesma autora cita diversos acidentes em campos petrolíferos do mundo todo, para os quais os relatórios de investigação relacionam as causas principalmente à falta de manutenção de equipamentos, erro humano na interpretação geológica e de engenharia. Planejamentos equivocados sobre as atividades de rotinas nas plataformas estão entre outras situações, em que os inquéritos foram arquivados e definidos como causas desconhecidas ou inconclusivas. Sobre os maiores acidentes na indústria de

petróleo e gás no Brasil, o estudo chamou a atenção para o afundamento da P-36, que ocorreu em 2001 na Bacia de Campos (atual localidade da P-52). A P-36 afundou devido a falhas no processo de segurança operacional e vale ressaltar que foi o desastre que obteve o maior número de vítimas já registrado no E&P offshore. Com o acidente foram derramados cerca de 1200 metros cúbicos de óleo diesel e 350 metros cúbicos de petróleo bruto no mar.

4.3 CONTROLE DE FILME IRIDESCENTE

Independente da magnitude dos acidentes com derramamento de óleo no mar, a perda de biodiversidade nas áreas atingidas é imensurável. Isso se deve principalmente à dispersão das partículas de hidrocarbonetos que podem alcançar longas distâncias. O vento e as ondas carregam as manchas de óleo rapidamente fazendo com que inúmeras espécies sejam atingidas. Outro problema do derramamento de óleo, é que não existe até o momento metodologias de remediação dos impactos que consigam de uma forma eficiente e sustentável eliminar os contaminantes que se bioacumulam ao longo das cadeias tróficas nos ambientes naturais, após o evento acidental (MARTINHO, 2010).

Uma tentativa de contenção do dano é dispersar o mais rápido possível o óleo, para que o grande volume de água do mar, consiga afastar as moléculas de hidrocarbonetos. A utilização de dispersantes químicos na tentativa de conter os impactos dos derramamentos também afeta os organismos marinhos, pois são composições que contém agentes surfactantes e solventes que diminuem a tensão interfacial óleo-água. Ou seja, essas fórmulas não eliminam as partículas de hidrocarbonetos apenas tornam-nas menores (MARTINHO, 2010).

Segundo informações contidas nos relatórios fornecidos para este trabalho, nas atividades diárias das plataformas sempre há um pouco de óleo no entorno da estrutura, formando uma camada de filme iridescente que pode ser vista na superfície do mar. Essa mancha é considerada normal, desde que não atinja mais de 400 metros da plataforma. A partir dessa metragem já são acionadas formas de contenção mecânica para que seja dispersa a mancha de óleo (contenção, recolhimento do óleo e dispersão com jatos de água).

O Quadro 2 dispõe o número de vezes em que foram acionadas as embarcações de apoio para que houvesse a dispersão da mancha de filme iridescente com jatos d'água.

Quadro 2 - Dispersão mecânica: medidas de contenção acima de 400 metros do filme iridescente.

Anos					
Meses	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	-	1	0	4	0
Fevereiro	-	0	1	8	0
Março	-	0	-	2	0
Abril	-	-	-	8	1
Maio	-	-	-	3	-
Junho	-	-	0	0	-
Julho	-	-	-	2	-
Agosto	-	-	-	2	-
Setembro	-	-	0	1	-
Outubro	2	-	0	0	-
Novembro	5	-	0	1	-
Dezembro	1	0	1	1	-
Total de acionamentos	8	1	2	32	1

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

Em 2017 pode ser notado que os valores estão atípicos com um número expressivo de ocorrências com a dispersão mecânica (se comparado com os demais anos). Os autores do relatório não apontam uma explicação direta sobre esses dados. Por exemplo, em abril de 2017 relatam que nesse mês houve problemas sobre o reajuste na escala dos técnicos responsáveis pelos monitoramentos, por motivo de saúde de um dos observadores e sobre as condições meteorológicas/oceanográficas desfavoráveis que ocasionaram o cancelamento de voo e a não realização de transbordo do técnico para o navio. Essas informações estão contidas juntamente com os dados das dispersões mecânicas. Acredita-se que a forma como o texto é apresentado não deixa claramente visível a explicação sobre o número das ocorrências. Eles não apontam um problema principal, já que não é “comum” tantas dispersões em um único mês.

Para tentar entender o número discrepante sobre os acionamentos no ano de 2017 foi montado um quadro com os meses em que ocorreram os acionamentos para comparar potencial

relação com registros nos mesmos meses de anos anteriores. E como, pode ser observado no quadro comparativo, quase todos os meses de 2017 tiveram problemas com a vazão de óleo no mar (Quadro 3). O que aparentemente é resolvido nos primeiros meses de 2018. Não sendo informado no relatório de forma clara sobre as causas do vazamento e como em 2018 foi resolvido.

Quadro 3 – Número de acionamento de contenção mecânica acima de 250 e 400 metros.

Ano	Número de acionamento de contenção mecânica	Ultrapassou o limite de 250 metros	Ultrapassou o limite de 400 metros
2014	8	Dezembro	Outubro/Novembro/Dezembro
2015	1	Janeiro	Janeiro
2016	2	Dezembro	-
2017	32	Janeiro/Fevereiro/Março/ Abril/Maio/Junho/Julho Agosto/Setembro/Dezembro	Janeiro/Fevereiro/Março/ Abril/Maio/ Junho/ Julho/Agosto/Setembro/ Novembro/Dezembro
2018	1	Abril	Abril

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

Os Quadros 2 e 3 demonstram a necessidade de haver quadros comparativos para entender melhor a normalidade de dispersão mecânica para plataformas de petróleo. E quando houver discrepância sobre as informações prestadas, que haja um estudo mais aprofundado e direto sobre as causas que levaram a esses números exorbitantes. Não cabendo apenas ao agente do órgão fiscalizador IBAMA deduzir os problemas que levaram as causas do derramamento do óleo no mar e sim a empresa apresentar e justificar esses dados de forma mais clara e objetiva possível.

De acordo com a resolução do CONAMA nº 472 (2015), que dispõe sobre o uso de dispersantes químicos em incidentes de poluição por óleo no mar. Caso a contenção mecânica seja insuficiente e haja a necessidade de utilização de dispersantes químicos o IBAMA deve ser comunicado sobre o incidente e previamente sobre a aplicação dos dispersantes químicos (exceto em casos emergenciais). Aplicação dos mesmos, precisa ter o monitoramento aéreo e marítimo, simultaneamente. É de suma importância registrar todas as informações necessárias

para a avaliação da contenção do derramamento de óleo e garantir uma melhor conduta na aplicação. Dessa forma, espera-se diminuir os impactos causados pelo derramamento de óleo nas áreas afetadas e evitar a contaminação dos locais não afetados pelas manchas de óleo (BRASIL, 2015). Nos relatórios não foi identificado nenhum registro de ocorrência em que tivesse sido necessário utilizar dispersantes químicos.

Segundo Farias (2010) o tempo que os ambientes marinhos após serem atingidos levam para se recompor aos níveis anteriores à exposição por óleo, varia, de acordo com a composição do petróleo. A modelagem de dispersão de óleo no mar, precisa ser levada em consideração. Pois, a persistência do óleo no mar, juntamente com as variações sazonais oceanográficas e meteorológicas, influencia diretamente no espalhamento, mobilidade, evaporação e dimensão da mancha de óleo.

4.4 IMPACTOS AMBIENTAIS A FAUNA MARINHA

4.4.1 Danos as aves

Segundo Dias, M. P. *et al.* (2019), as maiores causas da mortalidade de aves marinhas estão relacionadas às atividades humanas. Sabe-se que a interação do homem com os ecossistemas aquáticos nem sempre é benéfica para os organismos presentes nestes ambientes. A pesca e captura incidental, o turismo desenfreado, o transporte marítimo, a poluição e atividades petrolíferas ameaçam de forma significativa a vida desse grupo de animais. Considerando a extensão e longo alcance em que as aves marinhas conseguem percorrer pelo oceano, as mesmas tornam-se suscetíveis a interação antrópica ao longo de sua área de distribuição.

Quando há grandes derramamentos de óleo no mar, as aves são atingidas de diversas maneiras. As mais evidentes estão relacionadas ao processo de alimentação. A intoxicação alimentar, acontece pela ingestão de peixes, lulas, crustáceos, plânctons entre outros organismos contaminados (SILVA, 2001). Outro fator importante é que quando as aves mergulham para capturar seu alimento, elas ficam expostas ao contato direto com o petróleo cru, mesmo que elas pousem em área sem óleo as ondas podem carregar as manchas e rapidamente recobrir o corpo do animal, assim com suas penas cobertas por óleo o controle

térmico corporal é prejudicado. As aves são extremamente sensíveis a variações na temperatura corporal, o que pode ser fatal caso não consigam regulá-la. (DOMIT, 2019).

O voo também é prejudicado já que os resíduos de petróleo formam uma espécie de cola nas penas, na tentativa de se limparem com seus bicos as aves utilizam a glândula uropigial que fica abaixo da cauda, essa glândula possui uma substância impermeabilizante para as penas. Quando a ave tenta se limpar, passando o bico na glândula acaba ingerindo os resíduos do petróleo e se intoxicando ainda mais. Além disso, pelo aprisionamento nas manchas de óleo pode ainda ocorrer asfixia e morte do indivíduo (SILVA, 2001).

Estudos realizados após o terrível acidente em 2010 na plataforma de *petróleo British Petroleum* no Golfo do México, onde uma explosão causou o vazamento de 700 mil toneladas de petróleo no mar e o óbito de 11 pessoas. Os monitoramentos ambientais na região afetada mostraram efeitos no sistema imune e na capacidade reprodutiva de algumas espécies anos após cessar a entrada de óleo no ecossistema (NASPOLINI, 2018). O que torna evidente que o efeito da degradação ambiental e na fauna não é apenas momentânea. Os resquícios de poluição de hidrocarbonetos podem perdurar por muitos anos após os acidentes (NASPOLINI, 2018).

4.4.2 Monitoramento embarcado da fauna

Avaliando os grandes riscos de mortandade que os empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural oferecem a avifauna, é fundamental o monitoramento embarcado. O conhecimento sobre quais grupos de aves são atraídas para as plataformas, ajuda na identificação do potencial risco para as espécies.

O monitoramento embarcado auxilia na identificação e resgate das aves que precisem de atendimento em caso de contaminação com óleo ou qualquer outro ferimento. Ainda pode servir como ferramenta de obtenção de dados biológicos e de ocorrência, pois as anotações feitas pelos observadores, bem como os registros fotográficos, podem facilitar o entendimento sobre rotas migratórias e comportamento desses animais.

No Quadro 4, pode-se observar o número expressivo de aves avistadas mensalmente durante o monitoramento embarcado na plataforma P-52 e embarcações de apoio, nos anos estudados. Em 2016 percebe-se uma queda no número de aves avistadas. Vale ressaltar que nesse ano houve uma troca de empresa prestadora de serviço de monitoramento, a questão

burocrática para contratar novos observadores interferiu diretamente na quantidade de aves avistadas. Em 2017 com um novo grupo de observadores a bordo e uma nova forma de apresentar os relatórios ao IBAMA, o número de aves avistadas subiu consideravelmente entre 2014 e 2018.

Quadro 4 - Aves avistadas pelo monitoramento realizado na P-52 e embarcações de apoio no período de 2014 a 2018.

Meses	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	-	214	2	106	105
Fevereiro	-	125	36	85	119
Março	-	9	-	115	287
Abril	-	-	-	165	142
Maio	-	-	-	156	252
Junho	-	-	47	158	87
Julho	-	-	-	116	161
Agosto	-	-	2	132	-
Setembro	-	-	-	77	-
Outubro	105	-	-	179	-
Novembro	104	-	9	94	-
Dezembro	66	45	94	113	-
Total de registros de aves	275	393	190	1496	1153

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

Outros dados importantes retirados dos relatórios são sobre os registros fotográficos, o quadro 5 resume a quantidade de aves avistadas durante cerca de 972 dias do monitoramento, bem como o número de vezes em que foi possível a identificação dessas aves. Os dados demonstram que há dificuldade por parte de observadores na identificação das espécies no momento em que avistam as aves. No decorrer dos relatórios notou-se que quando havia registros fotográficos de qualidade houve maior certeza nas sugestões sobre a identificação das espécies. Nos anos de 2017 e 2018, o grupo de observadores eram os mesmos profissionais

(Quadro 5), diferente dos anos anteriores, o que contribuiu para o aumento do número de registros e espécies identificadas.

Quadro 5 – Número de aves avistadas, identificadas, registradas e espécies no período de 2014 a 2018 (plataforma P-52 e embarcações de apoio).

Anos	Quantidade de aves avistadas	Quantidade de vezes que as aves registradas foram identificadas	Registros fotográficos	Total de espécies\gênero diferentes identificados
2014	275	14	162	9
2015	393	18	436	4
2016	190	14	83	8
2017	1496	57	910	12
2018	1153	35	653	13

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

4.4.3 Desafio dos profissionais

Nos relatórios analisados passaram 17 pessoas que executaram o trabalho de monitoramento da fauna e do filme iridescente. Dentre esses profissionais se encontram: biólogos, oceanógrafos, mestres de cabotagem e pessoas que não têm suas profissões identificadas nos documentos. A seguir há uma lista da mudança do quadro de profissionais ao longo dos anos, onde cada letra representa um profissional diferente que passou pela empresa. Pode-se perceber que apenas o funcionário “A” permaneceu na equipe durante todos os anos de monitoramento, conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6 – Número de avistadores: observadores de fauna e\ou filme iridescente.

Anos	Quantidade de Avistadores	Observadores de fauna e\ou filme iridescente
2014	4	A, B, C, D
2015	7	A, B, C, D, E, F, G
2016	12	A, C, F, H, I, J, K, L, M, N, O, P
2017	4	A, C, O, P, U
2018	4	A, C, O, P, U

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

A equipe técnica de observadores a bordo das unidades mudou muito com o passar dos anos, principalmente em 2016, quando houve problemas burocráticos: como o fim de contrato da prestadora de serviço e novas contratações. Por isso, há um número superior de avistadores em relação aos demais anos. Esse fato prejudicou muito a qualidade dos registros, não havendo uma padronização nas anotações.

Já sobre a equipe técnica responsável pela edição e organização dos relatórios, não houve tantas mudanças com os funcionários, como pode ser observado no Quadro 7.

Quadro 7 - Responsáveis pela edição e organização dos relatórios entre 2014 e 2018.

Responsáveis pelos relatórios 2014	Responsáveis pelos relatórios 2015	Responsáveis pelos relatórios 2016	Responsáveis pelos relatórios 2017	Responsáveis pelos relatórios 2018
Q	Q	Q	E	R
E	E	E	R	T
R		R	S	
		S	T	

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

No quadro de responsáveis técnicos para a realização dos relatórios estão profissionais da biologia e agronomia. Sendo que o profissional "E" também ajudava nas observações embarcadas na plataforma.

Em 2016, os monitoramentos foram interrompidos por alguns dias devido ao término

do contrato com a empresa consultora. Houve períodos em que não tinham profissionais para monitorar a fauna. Por exemplo, em setembro desse mesmo ano, houve apenas monitoramento da mancha de filme iridescente feito pelos mestres de cabotagem que estavam a bordo da P-52. Então, a dificuldade em vencimentos de contratos e posterior contratação de pessoal especializado prejudicou muito os dados obtidos entre 2015 e 2016.

Houve também registros de não observação da fauna marinha e das manchas de óleo devido a problemas de saúde dos observadores, o motivo da doença não foi especificado em relatório, apenas o registro de que as observações não foram realizadas devido a esses motivos.

4.5 IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

A identificação de espécies não é um processo simples de ser executado. Há uma vasta diversidade de aves marinhas que podem ser encontradas no entorno das plataformas. Além de que, nem sempre o voo acontece na área de alcance de observação. Conhecer as rotas migratórias das aves, bem como os hábitos delas pode aumentar a probabilidade de acertos na hora de identificar a espécie. Os registros fotográficos podem ajudar no momento da identificação, pois facilita avaliar posteriormente as características dos animais.

As condições de visibilidade são essenciais para que haja um monitoramento eficiente. Algumas situações são difíceis de contornar, por exemplo quando as condições climáticas não são favoráveis há uma interferência direta na observação das aves marinhas devido a condições meteorológicas de pouca visibilidade. Quando há rajadas de ventos fortes e as ondas ultrapassam dois metros de altura há riscos para os observadores e os avistamentos são suspensos.

O preenchimento mais detalhado de informações, aumentam as probabilidades de acertos no reconhecimento da espécie. Por exemplo, sobre comportamento de voo, se a ave identificada está em grupo ou está realizando o percurso sozinha, se há a presença de juvenis, se a ave está em busca de alimento próximo ou apenas vagando. São questões que posteriormente podem ajudar na identificação.

Há uma vasta diversidade de espécies encontradas durante esses quase cinco anos. As aves identificadas entre 2014 e 2018 podem ser observadas no Quadro 8. A riqueza de informações contidas em relatórios sobre esses animais pode ajudar em pesquisas futuras.

Quadro 8 – Identificação de gênero e espécies de aves identificadas nos anos de 2014 a 2018, conforme nomenclatura de Pacheco *et al.* (2021).

Ano	Número de espécies identificadas	Gênero e espécies identificados
2014	9	<i>Bubulcus ibis</i> , <i>Catharacta chilensis</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Ardenna gravis</i> (<i>Puffinus gravis</i>), <i>Sicalis flaveola</i> , <i>Stercorarius skua</i> , <i>Sula dactylatra</i> , <i>Sula leucogaster</i> e <i>Thalassarche chlororhynchos</i> .
2015	4	<i>Anous stolidus</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Sula dactylatra</i> e <i>Sula leucogaster</i>
2016	8	<i>Fregata magnificens</i> , <i>Ardenna gravis</i> (<i>Puffinus gravis</i>), <i>Stercorarius parasiticus</i> , <i>Sula dactylatra</i> , <i>Sula leucogaster</i> , <i>Thalassarche chlororhynchos</i> , <i>Thalassarche melanophris</i> e <i>Zenaida auriculata</i>
2017	12	<i>Anous stolidus</i> , <i>Fregata trinitatis</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Fregata minor</i> , <i>Puffinus gravis</i> , <i>Puffinus griseus</i> , <i>Stercorarius maccormicki</i> , <i>Stercorarius parasiticus</i> , <i>Stercorarius pomarinus</i> , <i>Sula dactylatra</i> , <i>Sula leucogaster</i> e <i>Thalasseus acuflavidus</i>
2018	13	<i>Anous stolidus</i> , <i>Diadomedea sp.</i> , <i>Fregata magnificens</i> , <i>Gelochelidon nilotica</i> , <i>Oceanites oceanicus</i> , <i>Ardenna gravis</i> (<i>Puffinus gravis</i>), <i>Puffinus puffinus</i> , <i>Stercorarius maccormicki</i> , <i>Stercorarius parasiticus</i> , <i>Stercorarius pomarinus</i> , <i>Stercorarius skua</i> , <i>Sula dactylatra</i> e <i>Thalassarche melanophris</i>

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

Para tentar entender a sazonalidade da ocorrência das espécies entre os anos de 2014 e 2018, organizou-se o Quadro 9. Pode-se observar a quantidade de dados que são extraídos dos relatórios. Os dados dessa tabela poderão ser utilizados por pesquisadores em relação aos estudos das diferentes espécies encontradas. Merecendo destaque a presença de aves ameaçadas de extinção.

Quadro 9 - Registro de aves identificadas em relação aos meses que foram avistadas.

Aves identificadas	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Anous stolidus</i>	-	março	-	março\abril\ novembro	maio
<i>Bubulcus ibis</i>	novembro	-	-	-	-
<i>Catharacta chilensis</i>	outubro\ novembro\ dezembro	-	-	-	-
<i>Diomedea sp</i>	-	-	-	-	março
<i>Fregata trinitatis</i>	-	-	-	março	-
<i>Fregata magnificens</i>	novembro	fevereiro	junho\ dezembro	janeiro\março\ abril\maio\junho\ julho\agosto\ setembro\outubro\ novembro\dezembro	março\abril\ maio\junho\ julho
<i>Fregata minor</i>	-	-	-	março	-
<i>Gelochelidon nilotica</i>	-	-	-	-	março
<i>Oceanites oceanicus</i>	-	-	-	-	maio
<i>Ardenna gravis</i>	novembro	-	novembro\ dezembro	janeiro\março\ abril\novembro\ dezembro	março\maio
<i>Puffinus griseus</i>	-	-	-	abril	-
<i>Puffinus puffinus</i>	-	-	-	-	maio
<i>Sicalis flaveola</i>	novembro	-	-	-	-
<i>Stercorarius maccormicki</i>	-	-	-	novembro\ dezembro	janeiro\maio\ junho
<i>Stercorarius parasiticus</i>	-	-	fevereiro	abril	abril\maio
<i>Stercorarius pomarinus</i>	-	-	-	maio	abril\maio
<i>Stercorarius skua</i>	novembro	-	-	-	maio
<i>Sula dactylatra</i>	Outubro\ \novembro\ dezembro	janeiro\ fevereiro\ dezembro	fevereiro\ junho\ novembro\ dezembro	ano todo esteve presente nas listas de aves avistadas	janeiro\ fevereiro\ março\abril\ \maio\junho\ julho
<i>Sula leucogaster</i>	novembro	dezembro	novembro	janeiro	-
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	outubro\ novembro	-	novembro	-	-
<i>Thalassarche melanophris</i>	-	-	junho	-	maio
<i>Thalasseus acufavidus</i>	-	-	-	outubro\dezembro	-
<i>Zenaida auriculata</i>	-	-	dezembro	-	-

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

No livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção no Brasil, Subirá *et al.* (2018), há classificações sobre o grau de risco que uma espécie sofre até ser extinta. As aves que foram identificadas no monitoramento da plataforma P-52 estão entre: “LC” menos preocupante, “NT” quase ameaçada, “EN” em perigo e “CR” criticamente em Perigo.

As espécies classificadas como menos preocupantes estão: *Anous stolidus*, *Bubulcus ibis*, *Fregata magnificens*, *Gelochelidon nilotica*, *Oceanites oceanicus*, *Ardenna gravis* (sofreu alteração na nomenclatura e está descrita nos relatórios como *Puffinus gravis*), *Puffinus griseus*, *Puffinus puffinus*, *Sicalis flaveola*, *Stercorarius maccormicki*, *Stercorarius parasiticus*, *Stercorarius pomarinus*, *Stercorarius skua*, *Sula dactylatra*, *Sula leucogaster*, *Thalasseus acuflavidus*, *Zenaida auriculata* e *Catharacta chilensis*. Já *Thalassarche melanophris* quase ameaçada e *Thalassarche chlororhynchos* está classificada como em perigo. Não foi possível identificar a nível de espécie o gênero *Diomedea*.

Porém, sabe-se que no Brasil se encontram *Diomedea epomophora*, que está em estado vulnerável. *Diomedea sanfordi*, o qual se encontra em perigo; *Diomedea exulans* e *Diomedea dabbenena* ambos são considerados criticamente em perigo. Na lista das aves identificadas há duas espécies que merecem destaque, já que estão criticamente em perigo: *Fregata trinitatis* (única espécie endêmica do Brasil, descrita nos relatórios com o antigo nome *Fregata ariel*) e *Fregata minor nicoli* (SUBIRÁ *et al.*, 2018).

4.6 PROJETOS DE MONITORAMENTOS NO BRASIL

O IBAMA criou um guia para a elaboração do projeto de monitoramento de impactos de plataformas e embarcações sobre a avifauna nos processos de licenciamento ambiental (IBAMA, 2021). Sendo assim, segundo a PETROBRAS (2022), além dos relatórios diários, a empresa criou o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna. O seu objetivo principal é registrar todas as ocorrências que envolvem a avifauna encontrada nas unidades marítimas de produção da Petrobras em operação. O projeto engloba tudo, desde aglomerações de aves saudáveis, aves debilitadas, feridas ou até mesmo mortas. O

projeto visa orientar as ações de resposta em caso de ocorrência com aves no entorno das plataformas. Nos relatórios do PMAVE consta que caso seja encontrado animais terrestres nas plataformas e embarcações, os mesmos devem ser manejados, já que não possuem adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais para sobreviver no ambiente marinho.

A espécie *Sicalis flaveola* foi encontrada em novembro de 2014 (o projeto foi iniciado em 2015). A espécie *Zenaida auriculata* foi encontrada em dezembro de 2016. Nos relatórios do PMAVE não foi mencionado o desfecho do manejo dessas aves terrestres incidentalmente registradas no ambiente pelágico, e nem nos relatórios do controle do filme iridescente da plataforma. Dos relatórios de 2015 a 2021 nenhum dado isolado sobre a plataforma P-52 constou nos documentos do PMAVE.

No Brasil, além dos relatórios diários que as plataformas de petróleo fornecem ao IBAMA, existem os Projetos de Monitoramentos de Praias (PMP), que são financiados pela Petrobras e são desenvolvidos para o atendimento de condicionantes do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA.

O projeto monitora as praias em busca de animais que precisam de atendimento veterinário, os animais vivos debilitados são levados aos centros de reabilitação onde permanecem até a soltura quando saudáveis. Os animais mortos encontrados são levados para determinar a causa de morte e avaliar qualquer doença ou ferimento que possa estar presente e que esteja relacionado com as atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural *offshore* da Petrobras nas Bacias de Santos, de Campos, do Espírito Santo, de Sergipe-Alagoas e Potiguar.

Frequentemente, animais mortos ou feridos são encontrados nas praias, quando sua condição está ligada ao derramamento de óleo, a fatalidade já pode ser visivelmente identificada com os resquícios do óleo (PETROBRAS, 2020).

Os investimentos das empresas em projetos em prol de unidades de conservação, bem como centro de reabilitação de animais é obrigação em atendimento de condicionantes do licenciamento ambiental federal (BRASIL, 2007).

5 ANÁLISE DOS DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Realizou-se a organização e análise dos dados em relação à identificação das diferentes espécies de aves encontradas durante o período de outubro de 2014 a julho de 2018. A partir da análise de frequência observa-se dados importantes, principalmente sobre a ocorrência das espécies. Esses dados podem ajudar no reconhecimento de rotas migratórias, comportamento das aves e principalmente identificação de espécies que são dificilmente registradas, como por exemplo: *Fregata minor nicolli* e *Fregata trinitatis* que estão criticamente em perigo de extinção e foram identificadas durante a organização dos dados dos relatórios.

O Quadro 10, mostra de forma resumida o aparecimento das espécies, vale ressaltar que o quadro não mostra o número de indivíduos que apareceram, apenas o momento em que essas aves apareceram pela primeira vez durante os meses.

Quadro 10 - Relação do registro das espécies de aves, com mês e ano, conforme nomenclatura utilizada para os táxons de Pacheco *et al.* (2021).

Ano	2014			2015												2016												2017												2018							TOTAL		
	Meses	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL														
<i>Anous stolidus</i>																																							5										
<i>Bubulcus ibis</i>																																						1											
<i>Catharacta chilensis</i>																																						3											
<i>Diomedea sp</i>																																						1											
<i>Fregata trinitatis</i>																																						1											
<i>Fregata magnificens</i>																																						20											
<i>Fregata minor nicolli</i>																																						1											
<i>Gelochelidon nilotica</i>																																						1											
<i>Oceanites oceanicus</i>																																						1											
<i>Ardenna gravis</i>																																						10											
<i>Puffinus griseus</i>																																						1											
<i>Puffinus puffinus</i>																																						1											
<i>Sicalis flaveola</i>																																						1											
<i>Stercorarius maccormicki</i>																																						5											
<i>Stercorarius parasiticus</i>																																						4											
<i>Stercorarius pomarinus</i>																																						3											
<i>Stercorarius skua</i>																																						2											
<i>Sula dactylatra</i>																																						29											
<i>Sula leucogaster</i>																																						4											
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>																																						3											
<i>Thalassarche melanophris</i>																																						2											
<i>Thalasseus aculeatus</i>																																						2											
<i>Zenaida auriculata</i>																																						1											
TOTAL	3	9	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	4	4	1	6	6	3	2	2	2	2	2	3	5	5	2	1	5	4	11	3	2	102

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

A falta de informações sobre as espécies pode ser claramente identificada nos meses dos anos de 2015 e 2016. Justamente nesse período, a empresa responsável pelo fornecimento dos relatórios teve uma variação no número de profissionais. O que comprometeu significativamente a qualidade dos registros e falta de informações. Outro ponto importante é sobre os registros fotográficos das aves, que além de confirmarem a presença delas, podem auxiliar na identificação das espécies e na observação do estado de saúde desses indivíduos. Observou-se que quando houve registros fotográficos de qualidade, aumentou o número de aves identificadas.

Foi feita uma análise de frequência quanto às principais aves avistadas e registradas ao longo de 10/2014 a 07/2018. As espécies *Sula dactylatra*, *Fregata magnificens* e *Ardenna gravis* foram as aves que mais apareceram em todo período, como pode ser visto no Quadro 11 e melhor visualizado no Gráfico 3.

Quadro 11 - Frequência das principais aves avistadas entre outubro de 2014 a julho de 2018.

Espécies de Aves	Quantidade	Porcentagem
<i>Anous stolidus</i>	5	4,90%
<i>Fregata magnificens</i>	20	19,61%
<i>Ardenna gravis (Puffinus gravis)</i>	10	9,80%
<i>Stercorarius maccormicki</i>	5	4,90%
<i>Sula dactylatra</i>	29	28,43%
<i>Outras aves</i>	33	32,35%
Total	102	100,00%

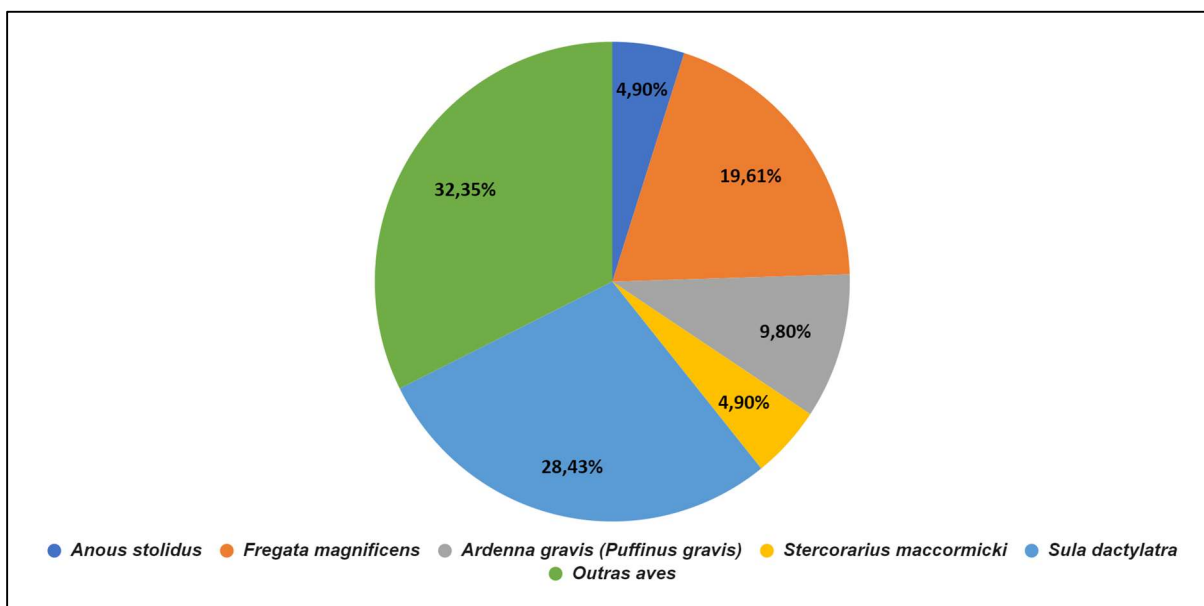
Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

O aparecimento do maior número dessas espécies, pode estar relacionado com sua distribuição geográfica e abundância. Além disso, ressalta-se que essas aves marinhas possuem uma vasta distribuição pelos oceanos tropicais e subtropicais. Quanto à reprodução, os indivíduos das espécies *Sula dactylatra* se adaptaram muito bem ao ambiente insular do arquipélago de Abrolhos, do Atol das Rocas, de Fernando de Noronha e da Ilha da Trindade. O ciclo reprodutivo varia muito entre os meses, e a fenologia depende muitas vezes do arquipélago onde a espécie escolhe nidificar. A *Fregata magnificens*, também possui ampla distribuição.

Os indivíduos dessa espécie podem ser encontrados nas Américas do Sul e Central, e, no Pacífico, desde a Colômbia até o Peru. No Brasil podem ser encontradas colônias em Fernando de Noronha, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Já a espécie *Ardenna gravis*, após o período reprodutivo, entre os meses de abril e outubro, desloca-se por quase todo o Atlântico até a Islândia. Nos relatórios consta que em 2014 ela foi vista em novembro, em 2015 ela não apareceu, já em 2016 houve registros nos meses de novembro e dezembro. Em 2017 foi avistada em janeiro, março, abril e novamente em novembro e dezembro. Em 2018 além de março ela pôde ser observada em maio. Esses dados são importantes ferramentas para auxiliar o entendimento sobre os comportamentos migratórios dessas aves (WIKIAVES, 2022). E, para uma melhor visualização, podemos observar no gráfico abaixo as cinco principais espécies de aves avistadas.

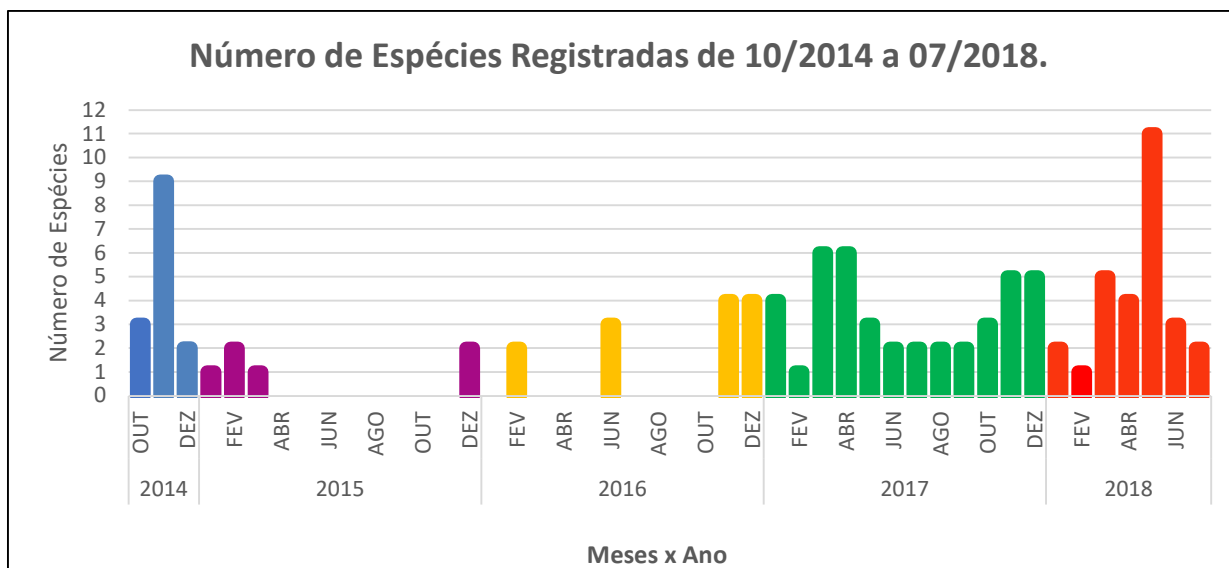
Figura 3 - Gráfico com as principais aves avistadas de outubro de 2014 a julho de 2018.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

Já no Gráfico 4, foi feita uma análise de frequência quanto ao número de espécies registradas em relação a cada mês dos anos de 2014 a 2018.

Figura 4 - Gráfico sobre o número de espécies registradas entre 10/2014 e 07/2018.



Fonte: Gráfico elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras.

O ano de 2017 foi o que melhor representou o aumento de registros de novas espécies. Uma suposição é sobre a forma como os observadores preencheram as informações nos relatórios de forma mais organizada e detalhada. Outro ponto a ser levantado em consideração é que nos anos de 2017 e 2018 a equipe permaneceu com poucas mudanças no quadro de funcionários.

Observa-se, também, que a única espécie que aparece todos os meses no intervalo de 01/2017 a 07/2018, é *Sula dactylatra*, uma explicação sobre seu aparecimento é que essa ave não é migratória e se reproduz em colônias próximas à plataforma, na Ilha de Trindade (WIKIAVES,2022). A partir de dados como esses, é possível fazer uma análise estatística dos dados mais aprofundada em trabalhos posteriores. Principalmente relacionando os períodos em que as aves foram avistadas e o número de indivíduos. Ajudando assim no acompanhamento das espécies e estudos sobre o tamanho das populações. Essas informações contribuem para saber se os esforços da preservação e conservação estão sendo suficientes para não extinguirem determinadas espécies.

Considerando o intervalo entre outubro de 2014 e julho de 2018, os meses de novembro e dezembro houve o primeiro e **único** registro das espécies de aves, conforme mostra o Quadro 12, logo abaixo.

Quadro 12 - Relação das aves que tiveram apenas um único registro no intervalo entre outubro de 2014 e julho de 2018.

ESPECIE DE AVES	2014		2015												2016												2017												2018							TOTAL
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL												
<i>Bubulcus ibis</i>		1																																		1										
<i>Diomedea sp</i>																																		1	1											
<i>Fregata trinitatis</i>																																			1											
<i>Fregata minor</i>																																			1											
<i>Geolochelidon nilotica</i>																																			1											
<i>Oceanites oceanicus</i>																																			1											
<i>Puffinus griseus</i>																																			1											
<i>Puffinus puffinus</i>																																			1											
<i>Sialia flaveola</i>			1																																1											
<i>Zenaidura macroura</i>																																			1											

Fonte: Quadro elaborado pela autora sobre os relatórios dos anos de 2014 a 2018 fornecidos ao IBAMA pela empresa Petrobras

Observa-se, que não houve registro novo de nenhuma espécie de ave no ano de 2015, novamente esse fato pode estar associado à falta de informações nos relatórios neste ano devido às mudanças dos observadores que estavam responsáveis nas plataformas e embarcações de apoio.

Um dos dados mais interessantes obtidos durante toda observação de aves desta plataforma, diz respeito a ave descrita no relatório de março 2017 como *Fregata ariel*. A nomenclatura foi atualizada neste trabalho, e então corrigida para *Fregata trinitatis* (Pacheco et al. 2021), esse registro é extremamente importante já que se trata de uma espécie que é endêmica do Brasil e hoje no mundo inteiro há menos de 30 indivíduos (Mancini et al. 2016). Essa espécie nidifica exclusivamente na Ilha da Trindade (MANCINI et al. 2016). A espécie utiliza árvores para construir seus ninhos e a falta delas na ilha, devido a destruição por queimadas e animais exóticos introduzidos ali pelo homem, é um dos fatores de ameaça que impede sua reprodução (MORI, 2019). A dificuldade de registros desta espécie torna esse dado valioso para pesquisadores que lutam para que ela não seja extinta.

6 SUGESTÕES DE MELHORIAS DAS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO

Quando é feita a comparação entre os meses e anos sobre as informações contidas nos relatórios conseguimos estimar padrões, assim como identificar quando há uma mudança brusca no aparecimento de aves marinhas ou nas dimensões das manchas durante o monitoramento. As causas podem ser visualizadas com mais clareza e celeridade em um quadro comparativo possibilitando o manejo e mitigação mais adequada de impactos.

A mudança constante dos observadores é prejudicial para a qualidade do monitoramento das aves. Principalmente quando não há um padrão definido de relatório que deve ser apresentado, como observou-se nos anos de 2014 a 2016. Criar e aprimorar um protocolo de observação padronizado pode ajudar o observador na identificação de espécies e regularização de informações prestadas.

Além de que, o observador deve preencher todas as informações na planilha, com a maior riqueza de detalhes possível. Neste sentido, foi observada drástica mudança nos relatórios de 2017 e 2018, se comparados aos demais anos monitorados. A facilidade de organização dos dados sobre esses anos, se destaca durante o agrupamento de informações.

Os profissionais que atuam no monitoramento da fauna deveriam ter conhecimento sobre os animais que estão observando. No mínimo graduação na área e treinamentos prévios. Os equipamentos que utilizam para o registro das espécies devem ser de qualidade. Além disso, idealmente, não deveria ser terceirizado o quadro de funcionários de observadores, minimizando assim descontinuidades, quebras de contrato e a ausência de observadores ativos por longos períodos. Também acredita-se ser importante uma avaliação mensal de qualidade de registros por parte dos supervisores da equipe em campo e/ou dos editores dos relatórios.

O órgão fiscalizador deveria ter um sistema de alerta e a sistematização padronizada relativa à quantidade de vezes que a mancha ultrapassou os limites desejados; assim como quando uma espécie ameaçada de extinção fosse registrada nos entornos das plataformas. Além disso, é importante que a identificação de espécies ameaçadas seja acompanhada de registros fotográficos de qualidade.

Fregata trinitatis e *Fregata minor nicolli*, por exemplo, são de identificação muito difícil e podem ser confundidas por um observador leigo pela não ameaçada *Fregata magnificens*. A comprovação do registro desses táxons endêmicos e criticamente ameaçados de

extinção no Brasil é de extrema importância, contudo, seria válida apenas com comprovação através de registro fotográfico. A qualidade dos dados obtidos é muito importante para possibilitar registros inéditos e muito relevantes, bem como permitir a comparação sazonal e para a definição de padrões de normalidade.

7 CONCLUSÃO

Dados como esses do monitoramento de aves em torno de plataformas de petróleo e embarcações de apoio, ainda são pouco avaliados e possuem uma riqueza de informações que poderiam ajudar para a obtenção de registros de ocorrência e interação que subsidiam a gestão e a conservação das espécies ameaçadas de extinção.

Mesmo se tratando de informações públicas, o acesso não é difundido. Ainda não há padrões para a análise de dados coletados no âmbito do referido monitoramento publicados em forma de artigos científicos.

A avaliação do monitoramento embarcado parece ser superficial. Visto que o único objetivo é observar se as aves tiveram ou não contato com as manchas de óleo e se o óleo ultrapassou o limite estabelecido para acionar ou não os equipamentos de contenção.

Atualizando-se a nomenclatura para a lista vigente de aves brasileiras (Pacheco *et al.* 2021), as espécies de aves marinhas identificadas foram *Anous stolidus*, *Bubulcus ibis*, *Fregata magnificens*, *Gelochelidon nilotica*, *Oceanites oceanicus*, *Ardenna gravis*, *Puffinus griseus*, *Puffinus puffinus*, *Stercorarius maccormicki*, *Stercorarius parasiticus*, *Stercorarius pomarinus*, *Stercorarius skua*, *Sula dactylatra*, *Sula leucogaster*, *Thalasseus acuflavidus*, e *Catharacta chilensis*. Na lista das aves identificadas há duas espécies que estão criticamente em perigo: *Fregata trinitatis* e *Fregata minor nicolli*. Já *Thalassarche chlororhynchos* está classificada como “em perigo” e *Thalassarche melanophris* quase ameaçada. Não foi possível identificar a nível de espécie o gênero *Diomedea*, apontado nos relatórios.

A única espécie endêmica do Brasil é a *Fregata trinitatis* (descrita nos relatórios com a antiga sinonímia *Fregata ariel*).

Houve o registro de duas espécies que não são marinhas: *Sicalis flaveola* e *Zenaida auriculata*. Não foi comentado sobre o manejo realizado e o destino que tiveram essas aves terrestres ao longo dos relatórios analisados.

Foram acionadas as embarcações de apoio para realizar a dispersão mecânica 44 vezes em 33 meses. Em nenhum momento, ao longo desses meses, houve o registro na plataforma do uso de dispersantes químicos como forma de contenção do filme iridescente e durante os 1003 dias estudados apenas em 384 dias não houve o registro de formação de mancha de óleo no entorno da plataforma. O primeiro relatório realizado pela empresa, afirmava que após as obras

serem concluídas não deveria haver mais a formação de filme iridescente, pois teria a alteração da profundidade de descarte. A alteração da profundidade deveria contribuir para a dispersão do produto contaminante gerado pela plataforma. Contudo, como pode-se constatar, a dispersão de óleo persiste pois em aproximadamente 62 % do período monitorado o filme iridescente permanece sendo registrado.

Os maiores desafios ocorridos durante o monitoramento foram problemas relacionados às condições de visibilidade gerados a partir de condições meteorológicas desfavoráveis durante as observações; problemas de saúde dos observadores; e barreiras burocráticas, tais como o vencimento de contrato da empresa prestadora de serviços. Além da dificuldade na identificação das espécies por parte dos observadores, observou-se também algumas anotações superficiais quanto à quantidade de aves quando identificadas e poucos registros fotográficos. Além disso, a troca constante de profissionais afetou diretamente na qualidade dos registros, já que não houve padronização nos relatórios escritos pelos observadores.

Padrões de uso do ambiente e a inferência sobre as espécies mais frequentes utilizando a plataforma de petróleo só poderão ser obtidos de forma robusta a partir do momento que os dados coletados sejam organizados e analisados para comparações temporais. Assim, pode-se observar com maior celeridade discrepâncias nos dados, otimizando a mitigação de problemas futuros, principalmente sobre o controle de filme iridescente. No contexto geral, todavia, a maioria dos registros avaliados cumprem com os requisitos estabelecidos pela legislação vigente do Brasil.

8 REFERÊNCIAS

ANP, 2020, Brasília. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2020**. Brasil: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (Brasil)., 2020. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/arquivos/central-conteudos/anuario-estatistico/2020/anuario-2020.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ANP, 2019, Brasília. **Relatório anual de segurança operacional ANP – 2019**. Brasil: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (Brasil)., 2020. 71 p. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/arquivos/exploracao-producao/sgom/dd/rso/2019-relatorio-anual-seguranca-operacional.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BRASIL. Assembleia Legislativa. Constituição (2007). Lei nº 357/05 (art. 43, § 4o), de 08 de agosto de 2007. **Resolução CONAMA nº 39379, de 8 de Agosto de 2007 Publicada no Dou Nº 153, de 9 de Agosto de 2007, Seção 1, Páginas 72-73**. Brasília, Disponível em: <https://freitag.com.br/files/uploads/2018/02/portaria_norma_458.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2019.

BRASIL. Constituição (2015). Resolução nº 472, de 27 de novembro de 2015. **Dispõe Sobre O Uso de Dispersantes Químicos em Incidentes de Poluição Por Óleo no Mar.**. Brasília, Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/legislacao/dispersantes-quimicos>. Acesso em: 14 dez. 2021.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **A biodiversidade na Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília, 2016. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/informma/item/6618-a-biodiversidade-na-zona-costeira-e-marinha-do-brasil>> . Acesso em 21 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Macro: Diagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília 2008. Disponível em: https://gaigerco.furg.br/images/Arquivos-PDF/MDZC__Biodiversidade.pdf. Acesso em: 18 dez. 2020.

DIAS, M. P., Martin, R., Pearmain, E. J., Burfield, I. J., Small, C., Phillips, R. A., ... & Croxall, J. P. (2019). **Threats to seabirds: a global assessment**. *Biological Conservation*, 237, 525-537.

DOMIT, Camila. **Óleo no Nordeste afetará gerações da fauna marinha**. 2019. UFPR. Disponível em: <https://ciencia.ufpr.br/portal/oleo-no-nordeste-afeta-da-imunidade-a-reproducao-da-fauna-marinha-por-camila-domit/>. Acesso em: 19 dez. 2021.

FARIAS, Priscila Moreira. **Uso da modelagem de dispersão de óleo no mar na determinação de uma área de exclusão de atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo no entorno do banco de Abrolhos**. 2010. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010. Disponível em: <https://oceanografia.ufes.br/sites/oceanografia.ufes.br/files/field/anexo/PRISCILA%20MOREIRA%20FARIAS.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FOLHA DE S. PAULO (2011). Disponível em: <https://m.folha.uol.com.br/mercado/2011/06/935953-petrobras-anuncia-nova-descoberta-no-pre-sal-da-bacia-de-campos.shtml>. Acesso em: 12 jan. 2022.

GLOBO.COM (Brasil) (org.). **Plataforma 52 custa 20% mais que a estimativa inicial**. **Economia e Negócios: G1**. Brasil, 14 jun. 2007. Disponível em: http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,AA1564095-9356,00-PLATAFORMA+P+CUSTA+MAIS+QUE+A+ESTIMATIVA+INICIAL.html. Acesso em: 23 mar. 2021.

IBAMA. **Guia para elaboração do projeto de monitoramento de impactos de plataformas e embarcações sobre a avifauna - PMAVE nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural**. 2015. 21 f. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/notas-tecnicas/3->

2015-89-nota-tecnica-proj-de-monit-de-impactos-de-plat-embarc-sobre-avifauna-pmave-anexo.pdf. Acesso em: 17 nov. 2021

IBGE. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil / IBGE, Diretoria de Geociências. 2011. Rio de Janeiro, 173p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=255263>. Acesso em: 05 jan. 2022.

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2005. **How many species are there in Brazil?** Conservation Biology, 19: 619-624.

MARIANI, Daniela Bueno. **Causas de encalhes de aves marinhas no nordeste do Brasil.** 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <http://ww2.pgvvet.ufrpe.br/sites/ww2.prppg.ufrpe.br/files/2016.dissertacao-daniela_bueno_mariani.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2019.

MARTINHO, Vivian. **Estudo da dispersão de manchas de óleo na área de atuação do porto do Rio Grande – RS.** 2010. 71 f. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2010. Disponível em: https://saopelotas.furg.br/images/stories/documentosdereferencia/1298315558monografia_vivian_elisa1.pdf. Acesso em: 29 abr. 2021.

MORI, Leticia (ed.). **Fragatas-de-trindade: a luta para salvar ave brasileira que não consegue construir ninhos em ilha devastada.** BBC News Brasil, São Paulo. 21 jan. 2019. Reportagem com Patricia Pereira Serafini. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46940925>. Acesso em: 10 jan. 2022.

NASPOLINI, Giovanna Ferrazo. **Prevenção e resposta ao derramamento de petróleo na exploração e produção offshore: Análise internacional e recomendações para o Brasil.** 2018. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12282/1/GiovannaFerrazzoNaspolini-min.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2021.

PACHECO, José Fernando et al. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition**. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 94-105, 2021.

PENA, Paulo Gilvane Lopes; NORTHCROSS, Amanda Laura; LIMA, Mônica Angelim Gomes de; RÊGO, Rita de Cássia Franco. Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 2, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00231019>.

PETROBRAS. **Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática**. 2020. Disponível em: <https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/>. Acesso em: 18 dez. 2020.

PETROBRAS. **O projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna da Bacia de Santos (PMAVE)**. 2022. Disponível em: <https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/programa-ambiental/projeto-de-monitoramento-de-impactos-de-plataformas-e-embarcacoes-sobre-a-avifauna-da-bacia-de-santos-pmave.html>. Acesso em: 14 jan. 2022.

SILVA., Lisanni. **“Petróleo, consequências de um derramamento”**. 201. 23 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2001. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2388/2/9509092.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2021.

SOUZA, Eduardo José do Nascimento. **Uma revisão da literatura dos principais indicadores de segurança offshore com foco no sgs da ANP**. 2019. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química e de Petróleo da Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/10489/1/TCC_EduardoSouza.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

SOUZA, Eliane Soares de; TRIGÜIS, Jorge Alberto. **Degradação do petróleo em derrames no mar**. Intemperismo x biorremediação. CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2005, Salvador. Anais. Salvador: Copyright 2004, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - Ibp, 2005. v. 1, p. 00 - 00. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0234_05.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

SUBIRÁ, Rosana Junqueira; GALVÃO, Amanda; CARVALHO, Carlos Eduardo Guidorizzi de (Org.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 492 p. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

WIKIAVES. **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2022.