

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO: DERRAMAMENTOS, POLUIÇÃO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACTS OF OIL EXTRACTION: SPILLS, POLLUTION, AND CLIMATE CHANGE

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO: DERRAMES, CONTAMINACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO

Ivo Manoel da Silva¹
Marco Aurélio da Silva Carvalho Filho²
Letícia Leonardi Pedrosa³

Resumo

A extração de petróleo, embora essencial para o desenvolvimento econômico e energético global, traz consigo uma série de impactos ambientais significativos que merecem atenção e análise crítica. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar os efeitos negativos associados à exploração petrolífera, com ênfase nos derramamentos, na poluição e nas mudanças climáticas. O derramamento de petróleo, seja por acidentes marítimos ou falhas operacionais, representa uma das formas mais visíveis e devastadoras de contaminação ambiental, afetando ecossistemas marinhos, fauna costeira e comunidades humanas dependentes da pesca e do turismo. Além disso, a poluição decorrente da queima de combustíveis fósseis e da liberação de resíduos tóxicos compromete a qualidade do ar, do solo e da água, contribuindo para a degradação ambiental e colocando em risco a saúde pública. Outro ponto crítico abordado neste estudo refere-se à contribuição da indústria petrolífera para as mudanças climáticas, uma vez que a emissão de gases de efeito estufa resultantes da exploração e do consumo de petróleo intensifica o aquecimento global e desequilibra sistemas climáticos. Por meio de revisão bibliográfica e análise de casos concretos, este artigo busca compreender a complexidade desses impactos e discutir alternativas mais sustentáveis, como a transição energética e o fortalecimento de políticas ambientais. A pesquisa visa, portanto, promover uma reflexão sobre os limites da dependência do petróleo e a urgência de medidas mitigadoras que conciliem desenvolvimento e preservação ambiental.

Palavras-chave: extração de petróleo; mudanças climáticas; impactos; derramamento.

Abstract

Oil extraction, although essential for global economic and energy development, brings with it a series of significant environmental impacts that deserve attention and critical analysis. This paper aims to evaluate the negative effects associated with oil exploration, with emphasis on spills, pollution, and climate change. Oil spills, whether caused by maritime accidents or operational failures, represent one of the most visible and devastating forms of environmental contamination, affecting marine ecosystems, coastal fauna, and human communities dependent on fishing and tourism. Furthermore, pollution resulting from the burning of fossil fuels and the release of toxic waste compromises the quality of air, soil, and water, contributing to environmental degradation and posing risks to public health. Another critical point addressed in this study concerns the oil industry's contribution to climate change, as the emission of greenhouse gases resulting from oil exploration and consumption intensifies global warming and disrupts climate systems. Through a literature review and analysis of real cases, this article seeks to understand the complexity of these impacts and discuss more sustainable alternatives, such as energy transition and the strengthening of environmental policies. The research aims to promote reflection on the limits of oil dependence and the urgency of mitigation measures that reconcile development with environmental preservation.

Keywords: oil extraction; climate change; impacts; spill.

¹ Acadêmico no curso de Química no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

² Professor no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

³ Professora no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

Resumen

La extracción de petróleo, aunque esencial para el desarrollo económico y energético global, conlleva una serie de impactos ambientales significativos que merecen atención y análisis crítico. Este trabajo tiene como objetivo principal evaluar los efectos negativos asociados a la exploración petrolera, con énfasis en los derrames, la contaminación y el cambio climático. El derrame de petróleo, ya sea por accidentes marítimos o fallos operativos, representa una de las formas más visibles y devastadoras de contaminación ambiental, afectando ecosistemas marinos, fauna costera y comunidades humanas dependientes de la pesca y el turismo. Además, la contaminación derivada de la quema de combustibles fósiles y la liberación de residuos tóxicos compromete la calidad del aire, del suelo y del agua, contribuyendo a la degradación ambiental y poniendo en riesgo la salud pública. Otro punto crítico abordado en este estudio se refiere a la contribución de la industria petrolera al cambio climático, ya que la emisión de gases de efecto invernadero resultante de la exploración y el consumo de petróleo intensifica el calentamiento global y desequilibra los sistemas climáticos. A través de una revisión bibliográfica y el análisis de casos concretos, este artículo busca comprender la complejidad de estos impactos y discutir alternativas más sostenibles, como la transición energética y el fortalecimiento de las políticas ambientales. La investigación pretende, por tanto, promover una reflexión sobre los límites de la dependencia del petróleo y la urgencia de medidas de mitigación que concilien el desarrollo con la preservación ambiental.

Palabras clave: extracción de petróleo; cambio climático; impactos; derrame.

1 Introdução

A exploração do petróleo representa uma das atividades econômicas mais relevantes no cenário mundial, sendo fonte primordial de energia e matéria-prima para diversas indústrias. No entanto, apesar de sua importância estratégica, essa atividade também está associada a uma série de impactos ambientais que despertam crescente preocupação da sociedade e da comunidade científica. Derramamentos acidentais, emissão de poluentes e a contribuição direta para as mudanças climáticas são alguns dos principais problemas relacionados à cadeia de produção e consumo do petróleo. Esses impactos não apenas comprometem ecossistemas frágeis e a biodiversidade, como também afetam a qualidade de vida das populações humanas, especialmente aquelas que vivem em áreas próximas às regiões de extração e transporte.

Nesse contexto, torna-se essencial compreender as consequências ambientais da atividade petrolífera e discutir formas de mitigar seus efeitos, tanto por meio de tecnologias mais limpas quanto pela adoção de políticas públicas eficazes e de uma transição gradual para fontes de energia mais sustentáveis. Para nortear este estudo, a problemática de pesquisa foi “Qual a relação entre magnitude dos derramamentos de petróleo, a extensão da poluição resultante e as mudanças climáticas, e como esses impactos interagem e se amplificam ao longo do tempo?”, tendo como propósito analisar criticamente os danos provocados pela extração e uso do petróleo, enfocando os derramamentos, a poluição ambiental e a intensificação das mudanças climáticas, a fim de contribuir para o debate sobre o equilíbrio entre desenvolvimento energético e preservação ambiental. A extração de petróleo é muito importante para a economia e para a geração de energia, mas também causa sérios problemas ao meio ambiente. Entre os

principais impactos estão os derramamentos, que poluem mares e matam animais, a poluição do ar e da água, e o aumento das mudanças climáticas devido à emissão de gases poluentes. Esses efeitos prejudicam a natureza e a saúde das pessoas, especialmente em regiões próximas aos locais de exploração. Por isso, é necessário pensar em formas de reduzir esses danos e buscar fontes de energia mais limpas. Este trabalho tem como objetivo analisar os principais impactos ambientais causados pela extração do petróleo e refletir sobre alternativas para um futuro mais sustentável.

O objetivo geral deste trabalho é investigar e analisar os diversos impactos ambientais decorrentes da extração de petróleo, incluindo derramamentos, poluição e mudanças climáticas, visando fornecer uma compreensão abrangente dos desafios e potenciais soluções para diminuir esses impactos. Para tanto, os objetivos específicos compreendem a sequência de etapas a seguir: a realização de uma revisão detalhada de artigos que abordem os efeitos dos derramamentos de petróleo nos ecossistemas marinhos e costeiros; a avaliação dos métodos de prevenção, resposta e recuperação de derramamentos de petróleo e sua eficácia na diminuição dos danos ambientais; a investigação dos diferentes tipos de poluição gerados pela extração de petróleo, incluindo emissões atmosféricas, resíduos químicos e descarte de água contaminada, e seus impactos nos ecossistemas terrestres e aquáticos; a análise das contribuições da indústria petrolífera para as mudanças climáticas, incluindo a emissão de gases de efeito estufa, e avaliar as estratégias para reduzir essas emissões; e a elaboração de instruções de recomendações e políticas para mitigar os impactos ambientais da extração do petróleo, promovendo práticas sustentáveis e alternativas de energia.

Além da importância econômica, a exploração do petróleo está profundamente enraizada em questões geopolíticas e energéticas globais. Países com grandes reservas exercem influência significativa no mercado internacional, o que reforça a complexidade de se discutir alternativas energéticas e políticas ambientais em escala global. Esse contexto geopolítico também dificulta a imposição de restrições ambientais mais severas, já que interesses econômicos e estratégicos frequentemente se sobrepõem às preocupações ecológicas.

2 Metodologia

A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica, que é definida por Gil (2002) como leitura, análise e interpretação de materiais acadêmicos, incluindo artigos científicos, relatórios técnicos e normativas ambientais. Com base nos dados coletados, foi realizada uma análise de projetos em andamento que conectem o descarte e a reutilização. Além disso, foram estudados

os resultados de pesquisas publicadas nos últimos 7 anos (de 2018 a 2025), consultas a banco de dados como Google Acadêmico, Petrobrás, leitura das pesquisas mais relevantes que tenham alguma ligação com o tema de pesquisa abordado, por último a seleção de artigos que revelaram possibilidades de melhor contribuição com a pesquisa.

Realizou-se uma busca de artigos e demais trabalhos no Google Acadêmico e seleção de livros na biblioteca virtual da instituição de ensino superior, com a qual se tinha vínculo na ocasião do curso de graduação. Escolheu-se a plataforma Google Acadêmico por ela possuir grande demanda de produções científicas. Antes de iniciar o processo de investigação, realizou-se uma prévia revisão de literaturas para verificar o que as pesquisas apontam sobre o tema escolhido. Utilizando os descritores "Extração de Petróleo"; "Mudanças climáticas"; "Impactos"; "Derramamento" no Google Acadêmico, obteve-se aproximadamente 184 resultados. Selecionando as pesquisas dos últimos 7 anos, foi verificado 96 resultados, dentre os quais 10 pesquisas relevantes dentro do tema escolhido. As 10 pesquisas selecionadas para análise do conteúdo tal foram: Santos (2023), Costa (2023), Gomes de Oliveira (2023), Silva (2023), Nascimento *et al.* (2021), Correia e Bezerra (2015), Napolini (2018), Pereira e Haddad (2019) e Silva (2022). Complementarmente, foram analisadas legislações ambientais nacionais e internacionais, como a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e convenções como a MARPOL 73/78, com o intuito de compreender o arcabouço normativo que regula a exploração petrolífera e os procedimentos em casos de derramamento de óleo.

Outra estratégia preventiva de destaque é a implantação de sistemas de monitoramento contínuo em plataformas e navios-tanque, que utilizam sensores e inteligência artificial para detectar variações de pressão, vazamentos mínimos e comportamentos anômalos nos equipamentos. Essa abordagem é defendida por diversos especialistas por permitir uma resposta quase imediata a incidentes de pequeno porte, evitando que eles se transformem em desastres ambientais de grandes proporções. Além disso, países como a Noruega e o Canadá vêm investindo fortemente na automatização desses sistemas, tornando-se referências em controle ambiental da indústria petrolífera.

Procurou-se compreender como os pesquisadores abordaram o tema pesquisado e quais informações eles apresentaram sobre as possíveis soluções e sugestões. Realizou-se uma leitura aprofundada dos artigos, observando as contribuições desses autores sobre o assunto no tema abordado, também se identificou no que os autores concordavam e no que apresentavam propostas diferentes. Para aprofundamento das compreensões sobre esse tema, foram selecionados, principalmente, os autores Costa (2023), Gomes de Oliveira (2023), Silva (2023), Nascimento *et al.* (2021), Correia e Bezerra (2015), Napolini (2018), Pereira e Haddad (2019) e Silva (2022).

3 Revisão bibliográfica/ Estado da arte

3.1 Os impactos ambientais diretos da extração e derramamento de petróleo

A química desempenha um papel fundamental na indústria petrolífera, a revisão bibliográfica teve o objetivo reunir e analisar conhecimentos teóricos e estudos já realizados sobre os impactos ambientais da extração do petróleo, com foco nos derramamentos, na poluição e nas mudanças climáticas. Diversos autores e organizações ambientais destacam que, embora o petróleo seja uma fonte de energia fundamental para o funcionamento da sociedade moderna, sua exploração traz consequências sérias para o meio ambiente. Os derramamentos de petróleo em ambientes aquáticos são um dos maiores desastres ambientais relacionados à indústria petrolífera, pois afetam diretamente a fauna e a flora marinhas, além de gerar prejuízos econômicos e sociais às comunidades costeiras.

Além disso, a poluição causada pela queima de derivados do petróleo contribui para o aumento da emissão de gases tóxicos, como dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, que agravam problemas respiratórios na população e aceleram a degradação ambiental. No que diz respeito às mudanças climáticas, a queima de combustíveis fósseis, especialmente o petróleo, é uma das principais fontes de emissão de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO₂), contribuindo significativamente para o aquecimento global. A Agência Internacional de Energia (IEA) também aponta que a redução do uso de petróleo é fundamental para alcançar metas globais de sustentabilidade e conter o avanço das alterações climáticas. Dessa forma, é urgente a necessidade de repensar o modelo energético atual, buscando alternativas mais limpas e sustentáveis. Outro fator preocupante é a liberação de compostos orgânicos voláteis (COVs), que, além de contribuir para a formação de ozônio troposférico, estão associados a doenças como câncer, disfunções hormonais e problemas neurológicos. Estudos apontam que trabalhadores da indústria petrolífera e comunidades próximas apresentam níveis elevados de exposição a esses compostos (Costa; Costa, 2002).

Os derramamentos de petróleo causam efeitos devastadores nos ecossistemas marinhos e costeiros, comprometendo a biodiversidade, a qualidade da água e o equilíbrio ambiental dessas regiões. Quando o petróleo é liberado no mar, forma uma película densa na superfície da água que impede a penetração da luz solar, interferindo no processo de fotossíntese de algas e plantas aquáticas. Além disso, muitas substâncias presentes no petróleo são tóxicas e persistentes, causando danos diretos aos organismos marinhos, como peixes, moluscos, crustáceos e aves aquáticas, que podem ingerir ou ficar cobertos pelo óleo (Nascimento *et al.*, 2021). Mamíferos marinhos, como golfinhos e focas, também sofrem com problemas

respiratórios e de regulação térmica, pois a camada de óleo afeta sua pele e seu isolamento térmico natural.

A indústria energética mundial encontra-se em um momento de transição. O avanço das energias renováveis, a pressão por responsabilidade socioambiental e o aumento da conscientização global sobre as mudanças climáticas estão obrigando empresas petrolíferas a repensar seus modelos de negócio. Gigantes do setor, como Shell, BP e Total, têm anunciado investimentos significativos em energias limpas, como solar e hidrogênio verde. Ainda que o petróleo continue sendo fundamental por décadas, o futuro aponta para um mix energético mais diversificado e resiliente. A pesquisa científica terá papel crucial nesse processo, contribuindo com inovações tecnológicas e novos paradigmas de sustentabilidade.

Nas regiões costeiras, o petróleo atinge manguezais, recifes de corais e praias, impactando áreas de reprodução e alimentação de diversas espécies. O ecossistema costeiro, por ser mais raso e abrigar grande diversidade biológica, é particularmente sensível a esse tipo de contaminação (Pereira e Haddad, 2019). Além dos efeitos ecológicos, os derramamentos prejudicam atividades humanas como a pesca e o turismo, afetando diretamente comunidades que dependem desses recursos. A recuperação ambiental pode levar anos ou até décadas, dependendo da extensão do desastre e das características do local afetado.

Para limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C, conforme o Acordo de Paris, seria necessário reduzir em pelo menos 60% a produção de petróleo até 2050. Entretanto, o consumo global continua em trajetória ascendente, especialmente em países em desenvolvimento, o que evidencia o desafio de alinhar crescimento econômico e metas climáticas.

Por isso, os derramamentos de petróleo representam uma ameaça séria e duradoura aos ambientes marinhos e costeiros, exigindo ações de prevenção, controle e resposta rápida para mitigar seus impactos. Os derramamentos de petróleo causam sérios danos aos ecossistemas marinhos e costeiros, afetando a fauna, a flora e a qualidade da água. O óleo forma uma camada na superfície, impedindo a fotossíntese e contaminando organismos. Espécies marinhas sofrem intoxicações e desequilíbrios reprodutivos, enquanto manguezais e corais têm sua estrutura comprometida. Os impactos podem durar anos, afetando também a pesca e o turismo.

Em caso de derramamento, a resposta rápida é fundamental. Barreiras de contenção são utilizadas para limitar a propagação do óleo na água, enquanto *skimmers* (equipamentos de recolhimento) ajudam a remover o petróleo da superfície. Dispersantes químicos podem ser aplicados para quebrar as manchas de óleo em pequenas partículas, facilitando sua degradação natural (Naspolini, 2018). No entanto, esses produtos também têm impactos ambientais e devem ser usados com cautela. Em áreas costeiras sensíveis, a resposta pode incluir a lavagem

manual de rochas, remoção de sedimentos contaminados e resgate de animais afetados. A recuperação completa do ambiente depende da extensão do dano e da capacidade natural de regeneração dos ecossistemas.

Em muitos casos, os efeitos do derramamento permanecem por anos. Apesar disso, a aplicação eficiente de métodos de prevenção e resposta pode reduzir significativamente os impactos. A eficácia dessas ações está diretamente ligada à rapidez da resposta, à preparação das equipes e ao uso adequado das tecnologias disponíveis. Portanto, o investimento em treinamento, planejamento de emergência e desenvolvimento de novas técnicas é fundamental para proteger os ambientes marinhos e costeiros.

3.2 Poluição Atmosférica e Terrestre Decorrente da Cadeia Produtiva do Petróleo

A extração de petróleo gera diversos tipos de poluição que afetam gravemente os ecossistemas terrestres e aquáticos. Entre os principais estão as emissões atmosféricas, os resíduos químicos e o descarte de água contaminada. As emissões atmosféricas ocorrem principalmente durante as etapas de perfuração e queima de gás natural, liberando grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis, que contribuem para o aquecimento global, a chuva ácida e problemas respiratórios em humanos e animais. Os resíduos químicos, por sua vez, incluem fluidos de perfuração e produtos usados na manutenção de equipamentos, que frequentemente contêm substâncias tóxicas como metais pesados e compostos cancerígenos (Gomes de Oliveira, 2023).

Quando não descartados adequadamente, esses resíduos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, afetando a agricultura, a fauna terrestre e a qualidade da água potável. Já o descarte de água contaminada, conhecido como água de produção, é um subproduto da extração que pode conter hidrocarbonetos, sais, metais e aditivos químicos. Quando lançada em rios, oceanos ou diretamente no solo sem tratamento, essa água altera o pH dos ambientes, prejudica espécies aquáticas e pode causar desequilíbrios ecológicos duradouros. Esses tipos de poluição afetam não apenas a biodiversidade local, mas também as populações humanas que dependem desses ecossistemas. Assim, a extração de petróleo representa uma fonte complexa de degradação ambiental, exigindo rigorosos controles e tecnologias de mitigação para reduzir seus impactos (Pereira e Haddad, 2019).

A indústria petrolífera é uma das principais responsáveis pelas mudanças climáticas, principalmente devido à emissão de gases de efeito estufa (GEE) durante todas as etapas de sua

cadeia produtiva — extração, refino, transporte e queima dos derivados. O dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4) são os gases mais emitidos por essa indústria, contribuindo diretamente para o aquecimento global e a intensificação de eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e elevação do nível do mar. O CO_2 é liberado principalmente na queima de combustíveis fósseis, enquanto o metano, muito mais potente em termos de efeito estufa, escapa em vazamentos durante a extração e o transporte do petróleo e do gás natural. Para enfrentar esses impactos, diversas estratégias vêm sendo discutidas e implementadas com o objetivo de reduzir as emissões da indústria petrolífera. Entre as mais utilizadas estão a captura e armazenamento de carbono (CCS), que consiste em reter o CO_2 emitido e armazená-lo em reservatórios geológicos, e a melhoria da eficiência energética nas operações (Silva, 2023), reduzindo o consumo de energia e, consequentemente, as emissões. Outras medidas incluem o controle de vazamentos de metano por meio de tecnologias de monitoramento e vedação, além do investimento em fontes de energia renovável por parte das próprias empresas petrolíferas, como forma de diversificação energética.

Embora essas estratégias representem avanços importantes, sua eficácia ainda depende de regulamentações mais rígidas, investimentos contínuos e compromisso real com a transição energética (Silva, 2023). A redução significativa das emissões só será possível com a diminuição gradual da dependência global do petróleo e o fortalecimento de políticas ambientais em escala internacional.

Para mitigar os impactos ambientais da extração do petróleo, é essencial adotar um conjunto de recomendações e políticas que promovam práticas mais sustentáveis e incentivem a transição para fontes de energia alternativas (Costa, 2023). Em primeiro lugar, é fundamental implementar normas ambientais rigorosas para regular todas as etapas da exploração, exigindo o uso de tecnologias que reduzam emissões, descartes e vazamentos. A fiscalização efetiva, aliada à responsabilização das empresas por danos ambientais, também contribui para prevenir acidentes e garantir a recuperação das áreas degradadas. Incentivar o uso de tecnologias limpas, como sistemas de captura e armazenamento de carbono (CCS), sensores de detecção de vazamentos e reaproveitamento de água contaminada, é uma forma de reduzir os impactos diretos da atividade.

Além disso, políticas de transparência ambiental e o fortalecimento da participação pública nos processos decisórios aumentam o controle social sobre as práticas da indústria petrolífera. No campo energético, é necessário promover a diversificação da matriz por meio do incentivo à pesquisa, produção e uso de fontes renováveis, como solar, eólica e biomassa. Investimentos em inovação, subsídios para energias limpas e desestímulo fiscal ao uso de

combustíveis fósseis são medidas estratégicas para acelerar essa transição (Costa, 2023). A educação ambiental e o engajamento das comunidades também desempenham papel crucial na construção de uma consciência coletiva voltada à sustentabilidade. Assim, a combinação de regulamentação, inovação e políticas públicas é essencial para reduzir os impactos da extração de petróleo e construir um modelo energético mais equilibrado e responsável.

No campo energético, é necessário promover a diversificação da matriz por meio do incentivo à pesquisa, produção e uso de fontes renováveis, como solar, eólica e biomassa. Investimentos em inovação, capacitação técnica, subsídios para energias limpas e desestímulo fiscal ao uso de combustíveis fósseis são medidas estratégicas para acelerar essa transição. A educação ambiental, a inclusão das comunidades locais nos processos de licenciamento e o planejamento territorial sustentável também são fundamentais para reduzir conflitos e garantir o equilíbrio ecológico. Dessa forma, a integração entre políticas públicas, responsabilidade empresarial e participação social torna-se indispensável para construir um modelo energético mais limpo e justo.

Além das medidas técnicas, especialistas apontam que é necessário repensar o modelo de consumo energético atual. Iniciativas como a precificação do carbono, por meio de impostos ou mercados de crédito de carbono, têm se mostrado eficazes em alguns países europeus para reduzir as emissões e incentivar a inovação tecnológica (Stern, 2015).

4 Considerações finais

A presente pesquisa permitiu compreender de forma abrangente os impactos ambientais decorrentes da extração do petróleo, com ênfase nos derramamentos, na poluição e nas mudanças climáticas. Ficou evidente que, embora o petróleo continue sendo uma das principais fontes de energia no mundo, sua exploração traz sérios riscos ao meio ambiente, afetando ecossistemas marinhos e terrestres, comprometendo a biodiversidade e contribuindo significativamente para o aquecimento global.

Os derramamentos de petróleo, além de causarem prejuízos imediatos à fauna e flora, também geram consequências duradouras para a recuperação ambiental e econômica das regiões afetadas. A poluição atmosférica e hídrica associada às atividades petrolíferas representa outro desafio relevante, especialmente em áreas de exploração intensiva e com baixa regulamentação ambiental.

Ademais, as emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima de combustíveis fósseis contribuem diretamente para as mudanças climáticas, evidenciando a necessidade de uma transição energética para fontes mais limpas e sustentáveis. A análise realizada reforça a

importância de políticas públicas mais rigorosas, investimentos em tecnologias menos poluentes e um maior comprometimento das empresas com a preservação ambiental. Portanto, conclui-se que a extração de petróleo, apesar de sua relevância econômica, precisa ser constantemente reavaliada sob a ótica da sustentabilidade, visando minimizar seus impactos negativos e garantir um futuro mais equilibrado entre desenvolvimento e conservação ambiental.

Por fim, destaca-se que a mitigação dos impactos ambientais da indústria petrolífera exige não apenas ações técnicas e regulatórias, mas também um processo de conscientização coletiva que envolva governos, empresas e a sociedade civil. O estímulo à pesquisa científica, à educação ambiental e ao consumo responsável de energia deve ser parte integrante de qualquer política pública voltada para a sustentabilidade. Apenas com um esforço conjunto será possível equilibrar as necessidades energéticas da humanidade com a preservação dos sistemas naturais que sustentam a vida no planeta.

Referências

CORREIA, F. N.; BEZERRA, I. S. **A poluição causada por petróleo e suas consequências para o meio marinho**. Anais [...] CONEPETRO, Campina Grande, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/10204>. Acesso em: 23 out. 2025.

COSTA, R. C. L. Atuação de uma Secretaria Municipal de Saúde no enfrentamento do derramamento do Petróleo na Região Metropolitana do Recife. 2023. **Trabalho de conclusão** (Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva) – Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2023.

COSTA, M. F.; COSTA, M. A. F. Exposição ocupacional a compostos orgânicos voláteis na indústria naval. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 404-407, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000300009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/G8q3HF5MMdYcm9sfQCXs3dC/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 29 out. 2025.

SILVA, P. N. **Deteção Remota Aplicada à Monitorização e Cartografia das Zonas de Derrames de Petróleo no Soya, Norte de Angola–Zaire**. Portugal: Faculdade de Letras Universidade de Coimbra, 2022.

GOMES DE OLIVEIRA, J. P. Análise dos impactos à fauna e flora local causados pelo derramamento de petróleo no Nordeste do Brasil. **Revista Ambientale**, [s. l.], v. 15, n. 2, 10-22, 2023. DOI: <https://doi.org/10.48180/ambientale.v15i2.454>. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/ambientale/article/view/454>. Acesso em: 23 out. 2025.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

NASCIMENTO, N. *et al.* Atividade petrolífera offshore e sua relação com os impactos

ambientais nos ecossistemas marinhos. **Meio Ambiente**, [s. l.], v. 3, n. 5, p. 46-63, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5684013>. Disponível em: <https://zenodo.org/records/5684013>. Acesso em: 23 out. 2025.

NASPOLINI, G. F. Prevenção e resposta ao derramamento de petróleo na exploração e produção offshore: Análise internacional e recomendações para o Brasil. 169 f. 2018. **Dissertação** (Mestrado em Planejamento Energético) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/12282>. Acesso em: 23 out. 2025.

PEREIRA, M. M. C.; HADDAD, A. N. **Riscos ambientais da exploração de petróleo offshore: Uma análise comparativa das atividades na costa brasileira**. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, X, IBEAS—Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Fortaleza, 2019.

SANTOS, J. M. S. O impacto ambiental da exploração de petróleo offshore no Brasil e meios alternativos ao seu uso. 72 f. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Ciências Biológicas) — Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/31775?show=full>. Acesso em: 23 out. 2025.

SILVA, G. P. R. C. D. Petróleo: seus impactos na sociedade e a regulação no território brasileiro. 47 f. 2023. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Direito) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/23988>. Acesso em: 23 out. 2025.

STERN, N. **The Economics of Climate Change: The Stern Review**. Cambridge University Press, 2015.

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 21/08/2025