

12º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PLANO DE MANEJO AMBIENTAL PARA A EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NA COSTA DO AMAPÁ

AUTORES:

Janyнна Thaiane da Silva Farias, Ádria Luise Silva da Silva, Camilo Andrés Guerrero Martin

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Pará

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PLANO DE MANEJO AMBIENTAL PARA A EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NA COSTA DO AMAPÁ

Resumo

A exploração de petróleo na Foz do Amazonas despertou interesse devido ao potencial de descobertas de hidrocarbonetos na região. No entanto, essa região apresenta desafios e riscos ambientais que precisam ser cuidadosamente avaliados. A região é conhecida por sua biodiversidade única e extremamente sensível, abrigando ecossistemas de manguezais ricos, influenciados pela dinâmica do rio Amazonas, além do grande sistema de recifes do Amazonas (GARS), espécies ameaçadas de extinção e unidades de conservação. Além disso, a falta de conhecimento científico sobre a região e a ausência de cartas de suscetibilidade ao derramamento de óleo podem aumentar a probabilidade de danos ambientais. Portanto, a exploração do petróleo nessa localidade é vista como uma ameaça à diversidade biológica, aos povos indígenas locais e ao equilíbrio ambiental, devendo ser cuidadosamente avaliada e evitada devido aos riscos elevados. Este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação abrangente dos potenciais efeitos ambientais da exploração de petróleo e gás na costa do Amapá, que está localizada a apenas 160 a 175 km dos blocos de exploração ofertado. Para isso, foi adotada a metodologia CONESA, amplamente reconhecida na literatura de avaliação de impactos ambientais, é uma abordagem estruturada e abrangente sendo as principais etapas incluem a identificação, avaliação e classificação dos impactos, seguidas pela proposição de medidas mitigadoras. Este estudo vai além de uma análise superficial, contribuindo significativamente para a construção de um corpo de conhecimento sólido que servirá de base para futuras pesquisas na região. Ao abordar as complexidades e desafios associados a essa atividade, o artigo oferece uma visão abrangente e aprofundada do tema. Um aspecto deste estudo é a incorporação de um plano de manejo ambiental detalhado para enfrentar possíveis contingências que possam surgir durante a exploração. Esse plano deve incluir medidas específicas para lidar com preocupações como vazamentos de óleo, poluição sonora, degradação do solo e impactos sobre a biodiversidade marinha. A escassez de informações e estudos científicos detalhados sobre a região da foz do Rio Amazonas representa um obstáculo para uma avaliação precisa dos impactos ambientais. A exploração e produção de recursos no Amapá são importantes para impulsionar o desenvolvimento econômico da região, aproveitando suas riquezas naturais. Essas atividades podem gerar emprego, renda e infraestrutura, promovendo a inclusão social e a sustentabilidade ambiental, assim, este trabalho é necessário para aportar conhecimento sobre o tema.

Palavras-chave: Foz Amazonas, Exploração de petróleo, Impactos Ambientais, Amapá.

Abstract

Oil exploration at the mouth of the Amazon has aroused interest due to the potential for hydrocarbon discoveries in the region. However, this region presents environmental challenges and risks that need to be carefully assessed. The region is known for its unique and extremely sensitive biodiversity, housing rich mangrove ecosystems influenced by the dynamics of the Amazon River, as well as the Great Amazon Reef System (GARS), endangered species and conservation units. In addition, the lack of scientific knowledge about the region and the absence of oil spill susceptibility charts could increase the likelihood of environmental damage. Therefore, oil exploration in this location is seen as a threat to biological diversity, local indigenous peoples and the environmental balance, and should be carefully assessed and avoided due to the high risks. This work aims to carry out a comprehensive assessment of the potential environmental effects of oil and gas exploration off the coast of Amapá,

which is located just 160 to 175 km from the exploration blocks on offer. To this end, the CONESA methodology was adopted, which is widely recognized in environmental impact assessment literature. It is a structured and comprehensive approach whose main stages include the identification, assessment and classification of impacts, followed by the proposal of mitigating measures. This study goes beyond a superficial analysis, contributing significantly to building a solid body of knowledge that will serve as a basis for future research in the region. By addressing the complexities and challenges associated with this activity, the article offers a comprehensive and in-depth view of the subject. One aspect of this study is the incorporation of a detailed environmental management plan to deal with possible contingencies that may arise during exploration. This plan should include specific measures to deal with concerns such as oil spills, noise pollution, soil degradation and impacts on marine biodiversity. The scarcity of information and detailed scientific studies on the Amazon River mouth region represents an obstacle to an accurate assessment of environmental impacts. Resource exploration and production in Amapá are important for boosting the region's economic development, taking advantage of its natural wealth. These activities can generate employment, income and infrastructure, promoting social inclusion and environmental sustainability, so this work is necessary to provide knowledge on the subject.

Keywords: Foz Amazonas, Oil exploration, Environmental impacts, Amapá pellentesque, turpis, volutpat, pharetra.

Introdução

A Margem Equatorial Brasileira, mais especificamente na Bacia da Foz do Amazonas tem se destacado como uma nova fronteira exploratória para a indústria do petróleo, impulsionada por expectativas geradas de descobertas em áreas geologicamente semelhantes, onde as reservas desse recurso natural já estão em produção comercial (Rodrigues, 2023).

Sendo assim, a exploração de petróleo na costa do Amapá representa uma atividade econômica significativa, mas que traz consigo uma série de desafios ambientais críticos. Pois a região é rica em biodiversidade e ecossistemas sensíveis, apresentando alto índice de espécies exclusivas e local do Grande Sistema de Recifes do Amazonas (GARS) (Duarte, 2023; Ellwanger et al., 2024). Além do mais essa região é rica em cultura, abrigando povos da floresta com uma forte conexão com a costa oceânica (Greenpeace, 2024).

Logo, os impactos da exploração de hidrocarbonetos são extremamente reconhecidos, variando desde a poluição das águas até a manipulação dos habitats naturais e a ameaça às comunidades indígenas que dependem desses ecossistemas para sua sobrevivência (Mayor et al., 2024). Portanto, a falta de conhecimento científico consolidado sobre a dinâmica ambiental da região, aliada à ausência de cartas de suscetibilidade ao derramamento de óleo, aumenta a probabilidade de danos irreversíveis a essa diversidade biológica local (Greenpeace, 2024).

Os derramamentos de óleo, muitas vezes são resultantes de acidentes durante o transporte ou de práticas ecológicas de manejo, eles têm sido amplamente documentados e são uma preocupação central, dado seu impacto devastador nas comunidades marinhas e costeiras (Araujo et al., 2023), podendo levar à manipulação de habitats e à perda de biodiversidade (Elumalai et al., 2024). Tendo isso em vista, se exige uma avaliação rigorosa desses impactos potenciais associados a essa exploração, pois a poluição de áreas costeira é reconhecida como um problema global que compromete a diversidade biológica e a saúde dos ecossistemas (Martinez et al., 2022).

As Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo (SAO) do Brasil foram produzidas para mitigar e prevenir acidentes em toda a costa brasileira (figura 1). Elas são usadas para planejamento de contingência e para responder a acidentes com petróleo (Araujo et al., 2023). Na costa

do Amapá destacam três grandes habitats que, juntos, representam mais de 75% do índice de sensibilidade ao óleo: as barras de rio vegetadas (31,43%), as margens de rios e lagoas com vegetação (27,65%) e os manguezais (17,36%) (Santos et al., 2016).

Diante desse cenário, o presente trabalho visa realizar uma avaliação abrangente dos impactos ambientais e propor um plano de manejo ambiental para as atividades de exploração de hidrocarbonetos na costa do Amapá. O estudo inclui a identificação e descrição dos impactos potenciais, bem como a proposição de medidas de controle, mitigação e monitoramento ambiental. Essa abordagem é fundamental para garantir a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas costeiros da região, considerando sua importância ecológica e os riscos inerentes às atividades de exploração de petróleo e gás.

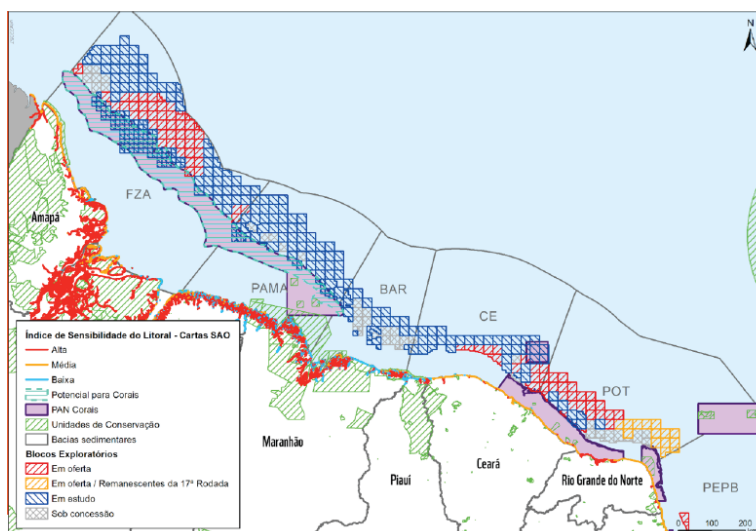


Figura 1: Índice de sensibilidade do litoral (Greenpeace, 2024)

Bacia da Foz do Amazonas

A Bacia da Foz do Amazonas está situada no extremo noroeste da margem equatorial brasileira, fazendo divisão com a Guiana Francesa. Esta bacia abrange o litoral do Estado do Amapá e parte do Estado do Pará, totalizando aproximadamente 283.000 km². A área inclui a plataforma continental, o talude e regiões de águas profundas e ultraprofundas (ANP, 2021). A dinâmica costeira dessa região é influenciada por fatores atmosféricos, oceânicos e continentais, resultando em um ambiente em constante mudança.

Sendo assim, a exploração de petróleo na nessa região apresenta riscos significativos. Em 2023, o IBAMA negou a licença solicitada pela Petrobras para a perfuração marítima no bloco FZA-M-59, citando "inconsistências técnicas" no projeto e a necessidade de uma Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS) para garantir a viabilidade ambiental de novas fronteiras exploratórias. A ausência de uma AAAS na região dificulta a avaliação dos impactos ambientais, especialmente em áreas de alta sensibilidade socioambiental, que abrigam Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs) e diversas espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2023).

O Estado do Amapá possui atualmente 20 UCs e 5 TIs, que juntas ocupam aproximadamente 73% do território em áreas protegidas (SEMMA, 2022). Essa vasta rede de proteção é crucial para a preservação da biodiversidade e para a manutenção dos modos de vida das comunidades tradicionais, que incluem povos indígenas, comunidades quilombolas e pescadores, que dependem dos recursos naturais da região para viver e enfrentam os desafios impostos pela exploração de recursos naturais.

Características da Região

Reconhecida pela Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU como uma região ecológica e biologicamente significativa (EBSA, 2014). Desde 1989, esforços têm sido realizados para estabelecer Áreas Costeiras e Marinhas Protegidas (ACMPs) na região, com ênfase nas Reservas Extrativistas (RESEX) próximas à costa. Essas unidades de conservação são co-gerenciadas por populações tradicionais, que dependem diretamente dos recursos naturais para sua subsistência e manutenção de seus modos de vida (Araujo et al., 2021).

Um dos principais destaques da costa do Amapá é a presença de manguezais, que constituem o maior cinturão contínuo do mundo, representando 80% da cobertura de manguezais do Brasil (Greenpeace, 2024). Embora em grande parte intocados, enfrentam riscos devido à poluição urbana, especialmente nas proximidades de grandes centros urbanos como Belém, Macapá e São Luís. Essas áreas podem ser afetadas pelo escoamento de petróleo e outros poluentes (Martins et al., 2023). O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) destaca que o Amapá possui 226 mil hectares de manguezais, o terceiro maior estado do Brasil nesse aspecto, atrás do Pará e do Maranhão.

As plantas dos manguezais possuem adaptações específicas para lidar com as condições adversas de inundação, salinidade e solos anóxicos. No entanto, essas adaptações também as tornam vulneráveis a distúrbios causados pelo homem, como a poluição e a exposição a hidrocarbonetos. Um grande derramamento de óleo pode sufocar rapidamente as folhas e o sistema radicular aéreo dos manguezais, levando à morte das plantas em questão de semanas (Connolly et al., 2020). Sendo que os manguezais desempenham um papel crucial na proteção da costa contra impactos, como tsunamis e grandes ondas, além de servirem como berçários para diversas espécies aquáticas, incluindo peixes, crustáceos e camarões.

Além dos manguezais, a bacia abriga recifes de corais ainda pouco estudados, que são essenciais para a saúde dos ecossistemas marinhos e para a manutenção da biodiversidade na região. Em abril de 2016 teve a descoberta de um extenso sistema de recifes mesofóticos na plataforma amazônica, com cerca de 9.500 km², isso trouxe à tona a importância da conservação dessa área. Esses recifes, que abrigam 38 espécies de corais e mais de 90 espécies de peixes, são vitais para a saúde dos ecossistemas marinhos (Banha et al., 2022). No entanto, a exploração de petróleo na região representa uma ameaça, pois um eventual derramamento de óleo poderia causar danos irreparáveis a esses habitats sensíveis (UOL, 2023). Até o momento cerca de 130 blocos de petróleo estão sobrepostos com o GARS, sendo eles foco de debates por estar presente em habitats marinhos sensíveis (Banha et al., 2022).

Diante das ameaças que a Bacia da Foz do Amazonas enfrenta, é fundamental que as políticas de conservação sejam reforçadas e que as comunidades locais sejam envolvidas na gestão dos recursos naturais. A implementação de estratégias de manejo sustentável e a realização de pesquisas científicas são essenciais para garantir a proteção dos ecossistemas e a manutenção dos modos de vida das populações tradicionais.

Impactos Ambientais da exploração de petróleo na Costa do Amapá

A exploração de petróleo na Foz do Amazonas, sob a responsabilidade da Petrobras, tem gerado preocupações significativas quanto ao seu impacto ambiental. O grau de impacto desse projeto atingiu uma escala máxima, com uma magnitude elevada de efeitos negativos que influenciam diretamente a biodiversidade local, incluindo espécies ameaçadas de extinção e áreas ainda desconhecidas (UOL, 2024). Logo, os impactos da exploração e extração de hidrocarbonetos nos ecossistemas de florestas tropicais têm sido cada vez mais reconhecidos como um fator crítico de degradação ambiental (Mayor et al., 2024). Sendo o desmatamento, a perda de Biodiversidade e a Proliferação de Atividades Ilegais consequências dessa atividade.

Além desses impactos citados, que estão ligados direto ao meio ambiente, a exploração de óleo e gás também afeta as comunidades locais, especialmente as populações indígenas. A degradação dos

recursos naturais compromete a subsistência dessas comunidades, que dependem da biota para sua alimentação e cultura. Além disso, a exploração pode gerar conflitos territoriais, uma vez que as atividades de petróleo frequentemente invadem terras tradicionalmente ocupadas por esses grupos.

Outrossim, são os recorrentes derramamentos de óleo e o manuseio inadequado das águas residuais geradas durante a extração de hidrocarbonetos, que são preocupações ambientais significativas. A descarga inadequada dessas águas, que podem conter substâncias tóxicas, representa uma ameaça direta aos ecossistemas aquáticos, afetando a fauna e flora locais (Araújo et al., 2023; Ellwanger et al., 2024). A Tabela 1 mostrada a seguir, fala sobre os possíveis impactos previstos para a região segundo Greenpeace 2024.

Tabela 1- Possíveis impactos ambientais causados pela exploração de petróleo		
Atividade ou Impacto	Meio	Consequência
Mobilização de Mão de obra	Meio Socioambiental	Descaracterização dos meios de vida tradicionais; Intensificação de problemas sociais; Perda da identidade cultural das comunidades locais; Pressão sobre áreas protegidas; Sobrecarga na infraestrutura e nos serviços públicos.
Degradação ambiental: Alteração negativa da qualidade da água devida ao vazamento de óleo ou químicos das embarcações	Meio Físico	Morte das espécies marinhas, principalmente bentônicas e pelágicas, bem como a perturbação nas demais interações ecossistêmicas.
Incidentes por colisão das espécies com embarcações	Meio Biológico	Comprometimento físico ou morte de espécies aquáticas, com destaque para mamíferos aquáticos e tartarugas.
Danos severos em manguezais pelo vazamento de combustível e óleo no mar	Meio Biológico	O ambiente possui alta capacidade de absorção de óleo e retenção de metais pesados, o que pode comprometer as funções ecológicas de diversas espécies, além de serviços ecossistêmicos aos seres humanos.
Interferência na pesca artesanal e industrial por mudança da concentração de espécies nos pesqueiros	Meio Socioambiental	Insegurança alimentar relacionada à dificuldade de garantir recursos como pescado, crustáceos e outros, para consumo e venda.

Fonte: Greenpeace, 2024

Estratégias de conservação e manejo ambiental

Para enfrentar os desafios impostos pelas ameaças à biodiversidade da Costa do Amapá, é fundamental adotar estratégias de conservação e manejo ambiental que sejam baseadas em evidências científicas e que contemplem a participação ativa das comunidades locais. A seguir, são apresentadas algumas estratégias que podem ser implementadas para garantir a proteção dos ecossistemas e a sustentabilidade das atividades humanas na região.

A criação e a efetiva implementação de Áreas Costeiras e Marinhas Protegidas (ACMPs), especialmente as Reservas Extrativistas (RESEX), são ações prioritárias. Essas áreas não apenas

protegem ecossistemas frágeis, mas também asseguram a manutenção dos modos de vida das populações tradicionais que dependem desses recursos naturais. A gestão dessas áreas deve envolver as comunidades locais, garantindo que seus conhecimentos e práticas sustentáveis sejam integrados nas estratégias de conservação.

O fortalecimento da fiscalização e o combate aos crimes ambientais, como o desmatamento e a pesca ilegal, são essenciais para reduzir as pressões sobre a biodiversidade. Isso pode ser alcançado através do aumento da presença de agentes de fiscalização nas áreas críticas e da utilização de tecnologias de monitoramento, como imagens de satélite e drones, para detectar atividades ilegais. Além disso, campanhas de conscientização e educação ambiental podem mobilizar a população local para proteger os recursos naturais.

Os programas de restauração ecológica são fundamentais para a recuperação de áreas degradadas e para a promoção da conectividade entre fragmentos florestais. A restauração não apenas ajuda a recuperar a biodiversidade, mas também contribui para a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças climáticas. A implementação de corredores ecológicos pode facilitar a movimentação de espécies e a troca genética, aumentando a viabilidade das populações.

Investimentos em pesquisa científica, especialmente sobre os recifes de corais ainda pouco estudados, são cruciais para embasar a tomada de decisões e o desenvolvimento de ações de conservação mais eficazes. A pesquisa deve focar na compreensão da biodiversidade local, nas interações ecológicas e nos impactos das atividades humanas. Além disso, a formação de parcerias entre instituições de pesquisa, universidades e comunidades locais pode gerar conhecimento aplicado que beneficie a conservação.

A valorização e o investimento em instituições estaduais de pesquisa e ensino são fundamentais para fortalecer a capacidade local de pesquisa e gestão ambiental. Essas instituições podem desempenhar um papel vital na formação de recursos humanos qualificados e na promoção de inovações em práticas de manejo sustentável. Além disso, a criação de programas de educação ambiental nas escolas pode aumentar a conscientização sobre a importância da biodiversidade e da conservação entre as novas gerações.

Conclusões

A análise das dinâmicas ambientais na região da Foz do Amazonas revela a singularidade de sua geografia e socio-biodiversidade, destacando a sensibilidade ambiental evidenciada pelas Cartas SAO, que reforçam a necessidade de conservação. No entanto, a precariedade nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento limita a compreensão das riquezas naturais locais e a capacidade de implementar ações eficazes de proteção.

As operações da Petrobras para a exploração de petróleo na região já demonstram o potencial de impactos sociais negativos, que afeta diretamente as comunidades que dependem dos recursos naturais. Assim, é imprescindível adotar uma abordagem integrada que considere tanto a proteção ambiental quanto o bem-estar social, promovendo um desenvolvimento sustentável que beneficie a população local sem comprometer a biodiversidade.

A exploração na costa do Amapá é um tema delicado, pois, embora possa trazer crescimento econômico, também representa riscos significativos para a biodiversidade marinha e para a integridade ambiental da Amazônia, que já enfrenta desafios como desmatamento e incêndios. A autorização para novos poços de exploração de petróleo e gás indica uma falta de compromisso com a transição para fontes de energia renováveis em um contexto global de mudanças climáticas.

Além disso, a crescente turbulência política em torno da exploração na plataforma amazônica, acompanhada de desinformação sobre a existência do GARS e a validade de estudos científicos, evidencia a necessidade urgente de um reconhecimento abrangente dos riscos e aspectos ambientais associados a essa atividade. Portanto, é essencial que estudos científicos rigorosos sejam realizados para informar a tomada de decisões e garantir que a exploração de recursos naturais na região ocorra de forma responsável e sustentável, respeitando tanto a biodiversidade quanto as comunidades locais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Pará (PROEX – UFPA) pelo apoio nesse projeto que foi realizado.

Referências Bibliográficas

ANP, 2021. 17ª Rodada de Licitação de concessão. Áreas em oferta. Disponível em: <<http://rodadas.anp.gov.br/pt/17-rodada-licitacao/areas-em-oferta>>.

ARAÚJO, E. P.; ABREU, C. H. M.; CUNHA, H. F. A.; BRITO, A. U.; PEREIRA, N. N.; CUNHA, A. C. **Vulnerability of Biological Resources to Potential Oil Spills in the Lower Amazon River, Amapá, Brazil**. Environmental Science and Pollution Research International 30 (12): 35430–49, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24592-3>.

ARAUJO, L. S.; MAGDALENA, U. R.; LOUZADA, T. S.; SALOMON, P. S.; MORAES, F. C.; FERREIRA, B. P.; PAES, E. T.C. **Growing Industrialization and Poor Conservation Planning Challenge Natural Resources' Management in the Amazon Shelf off Brazil**. Marine Policy 128 (104465): 104465, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104465>.

BANHA, T. N.S.; LUIZ, O.J.; ASP, N.E.; PINHEIRO, H.T.; MAGRIS, R.A.; CORDEIRO, R.T.S.; MAHIQUES, M.M. **The Great Amazon Reef System: A fact**. Frontiers in marine science 9, 2022. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1088956>.

CONNOLLY, R.M.; CONNOLLY, F.N.; HAYES, M.A. **Oil Spill from the Era: Mangroves Taking Eons to Recover**. Marine Pollution Bulletin 153 (110965): 110965, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110965>.

DUARTE, M. B. **A Exploração de Petróleo na Bacia da Foz do Rio Amazonas à Luz da Ética de Hans Jonas**. REVISTA INSTANTE, 5(3), 79–92, 2023. <https://doi.org/10.29327/2194248.5.2-4>.

ELLWANGER, J. H.; FEARNSIDE, P.M.; ZILLOTTO, M.; CHIES, J.A.B. **Pollution-Related Biodiversity Loss in Brazil: More Actions Required**. Water, Air, and Soil Pollution 235 (8), 2024. <https://doi.org/10.1007/s11270-024-07332-w>.

ELUMALAI, P.; PARTHIPAN, P.; GAO, X.; CUI, J.; KUMAR, A.S.; DHANDAPANI, P.; RAJASEKAR, A.; et al., **Impact of Petroleum Hydrocarbon and Heavy Metal Pollution on Coral Reefs and Mangroves: A Review**. Environmental Chemistry Letters 22 (3): 1413–35, 2024. <https://doi.org/10.1007/s10311-024-01728-0>.

GREENPEACE. **COSTA DO AMAPÁ: Potenciais impactos do petróleo e alternativas econômicas**. Amapari Consultoria Ambiental, 2024.

MARTINEZ, A.S.; UNDERWOOD, T.; CHRISTOFOLETTI, R.A.; PARDAL, A.; FORTUNA, M.A.; SILVA, J.M.; MORAIS, G.C.; LANA, P.C. **Reviewing the Effects of Contamination on the Biota of Brazilian Coastal Ecosystems: Scientific Challenges for a Developing Country in a Changing World**. The Science of the Total Environment 803 (150097): 150097, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150097>.

MARTINS, J.C.S.; MOCHEL, F.R.; ZANANDREA, I.; AZEVEDO, J. W.J.; LIMA, L.G.; BEZERRA, D. S.; ABREU, E.G.N.; SILVA, M.S.; LIMA, A.M.S. **Effects of automotive diesel oil on germination**

of *Avicennia germinans* and *Laguncularia racemosa* mangrove propagules. *Acta amazonica* 53 (3): 264–70, 2023. <https://doi.org/10.1590/1809-4392202202342>.

MAYOR, P.; SOLIÑO, L.; CARTRÓ-SABATÉ, M.; ORTA-MARTÍNEZ, M. **Impact of Hydrocarbon Extraction on Heavy Metal Concentrations in Lowland Paca (Cuniculus Paca) from the Peruvian Amazon.** *The Science of the Total Environment* 930 (172371): 172371, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172371>.

MMA, 2023. Nota do MMA sobre parecer da AGU que trata da Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS). Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/nota-do-mma-sobre-parecer-da-agu-que-trata-da-avaliacao-ambiental-de-area-sedimentar-aaas>>

RODRIGUES, M. **Oil from the Amazon? Proposal to Drill at River's Mouth Worries Researchers.** *Nature* 619 (7971): 680–81, 2023. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-02187-3>.

SANTOS, V. F. **Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo da Bacia Marítima da Foz do Amazonas.** 1 ed. Macapá: IEPA, 2016.

EBSAs, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Ecologically or Biologically Significant Marine Areas: Special places in the world's oceans, Wider Caribbean and Western Mid-Atlantic Region, Canada, 2014.

SEMA, 2022. Unidades de Conservação. Disponível em: <<https://sema.portal.ap.gov.br/conteudo/servicos-e-informacoes/unidades-de-conservacao>>

UOL, 2023. Entenda o que são os corais amazônicos sob risco com exploração de petróleo na foz do Amazonas. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2023/06/entenda-o-que-sao-os-corais-amazonicos-sob-risco-com-exploracao-de-petroleo-na-foz-do-amazonas.shtml>>

UOL, 2024. Ibama prevê impacto ambiental em nível máximo em exploração de petróleo na Foz do Amazonas. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2024/01/ibama-preve-impacto-ambiental-em-nivel-maximo-em-exploracao-de-petroleo-na-foz-do-amazonas.shtml>>