

## DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA ZONA COSTEIRA DO BRASIL: UMA ANÁLISE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHAS

Regina Célia Macêdo do Nascimento<sup>@ 1</sup>, Fernanda Vale de Sousa<sup>1,2</sup> Caroline Pardi Vicente<sup>1,3</sup>,  
Adriana Maria Zalla Catojo<sup>1,4</sup>

**RESUMO:** A implementação de mecanismos de gestão de Unidades de Conservação (UCs) e de áreas costeiras, de maneira integrada, são fundamentais nos processos de previsão de impactos e desastres, e na criação de medidas de mitigação. As zonas costeiras estão sujeitas a uma vulnerabilidade ambiental quanto a mudanças climáticas, pressões antrópicas e acidentes químicos em diferentes escalas. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar os planos de manejo das UCs Marinhas atingidas pelo derramamento de óleo na zona costeira do Brasil no ano de 2019, tendo em vista a verificação e análise da presença de planos de contingenciamento, bem como a identificação de possíveis ações propostas para mitigação do referido impacto. Com esta pesquisa, pôde-se constatar que das 119 UCs Marinhas nos estados atingidos, apenas 42 apresentaram plano de manejo. Destas, 20 faziam parte da área atingida pelos derramamentos, abrangendo 26 municípios em 7 estados, porém, nenhuma delas apresentou em seu plano de manejo ações referentes ao contingenciamento ou mitigação de impactos devidos a acidentes químicos. Ademais, em relação a atualização dos planos de manejo, os mesmos encontraram-se desatualizados desde a sua publicação nos anos 90, como verificado nas Unidades do estado da Bahia. Sendo assim, sugere-se que ao realizar as atualizações, os planos venham a incluir especificações direcionadas a incidentes com químicos, em especial o petróleo, além das demais ações antrópicas as quais os ambientes costeiros estão predispostos.

**Palavras-chave:** Desastre Ambiental, Gerenciamento Costeiro, Impacto Ambiental, Plano de Manejo.

**ABSTRACT:** The advent of management mechanisms for Conservation Units (UCs) and coastal areas, in an integrated way, is fundamental in the processes of forecasting impacts and disasters, and in the creation of mitigation measures. Coastal zones are subject to great environmental vulnerability in terms of climate change, anthropogenic pressures, and chemical accidents at different scales. Thus, the present work aims to analyze the management plans of the Marine UCs affected by oil spills in the coastal zone of Brazil in 2019, in order to verify and analyze the presence of contingency plans, as well as the identification of possible proposed actions to mitigate that impact. With this research, it was verified that of the 119 Marine UCs in the affected states, only 42 management plans. Of these, 20 were in the influence area of spills, covering 26 municipalities in 7 states, however, none of them presented actions related to the contingency or mitigation of impacts related to chemical accidents in their management plan. Furthermore, in relation to the updating of the management plans, they were found to be outdated since their publication in the 1990s, as verified in the Units of the state of Bahia. Therefore, it is suggested that when performing the updates, the plans should include specifications aimed at incidents with chemicals, especially oil spills, in addition to other anthropic actions to which coastal environments are predisposed.

**Keywords:** Environmental Disaster, Coastal Management, Environmental Impact, Management Plans.

---

@ Corresponding author: [nascimento.regina@live.com](mailto:nascimento.regina@live.com).

1 Departamento de Ciências Ambientais – DCAM, Universidade Federal de São Carlos.

2 E-mail: [fernandavaleap@gmail.com](mailto:fernandavaleap@gmail.com).

3 E-mail: [carol.pardi2@gmail.com](mailto:carol.pardi2@gmail.com).

4 E-mail: [acatojo@gmail.com](mailto:acatojo@gmail.com).

## 1. INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são unidades espaciais que apresentam um desmedido valor socioeconômico, sendo fonte de serviços ecossistêmicos essenciais ao homem (Portman *et al.*, 2012), bem como no que tange a sustentabilidade ambiental (Taveira-Pinto *et al.*, 2020). No Brasil, a delimitação das zonas costeiras compreende uma área terrestre com seus limites demarcados pelos Planos Estaduais de Gerenciamento Costeiro, e no oceano por meio do Mar Territorial (12 milhas náuticas ou 22,2 km a partir da linha de base) (Oliveira e Nicolodi, 2012).

Devido a expressão territorial do Brasil, a sua zona costeira apresenta uma grande diversidade quanto a seus ecossistemas marinhos e costeiros (manguezais, marismas, dunas, baías, estuários, recifes de coral) (Diegues, 1999) em aproximadamente 8000 km de costa (Andrés *et al.*, 2018). Desse modo, é necessário um bom gerenciamento integrado para salvaguardar a qualidade ambiental dessas áreas.

Os questionamentos relacionados ao meio ambiente no Brasil, e posteriormente sua gestão, começaram a ganhar destaque a partir do ano de 1972, logo após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano em Estocolmo (Suécia) e a publicação do Relatório de Brundtland, em 1987 (Martinez, 2007; Nascimento *et al.*, 2018). Esses marcos históricos fizeram com que os assuntos relacionados ao crescimento populacional e econômico, com a necessidade de desenvolvimento sustentável frente ao esgotamento de recursos naturais, tomassem força em ascender seus passos no país.

Com o surgimento das temáticas ambientais, ainda na década de 1980, começaram a desenvolver-se ideias voltadas à necessidade de ampliação de locais/regiões para proteção com um sistema único e integrador em âmbito nacional, na tentativa de conservar e proteger a natureza (Silva e Mello, 2019). Com isso, após quase duas décadas de formulação e burocracias, em 2000 foi sancionada a Lei 9.985, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) no Brasil, a qual propõe diretrizes para as unidades de conservação (UCs) e as classifica em dois grandes grupos: o das unidades de conservação de proteção integral e o das unidades de conservação de uso sustentável, e suas categorias (BRASIL, 2000).

No que diz respeito ao litoral do país, mais exclusivamente no âmbito marinho, existem 187 UCs, sendo elas 79 (42,25%) de proteção integral distribuídas em Estações Ecológicas, Monumentos Naturais, Parques, Refúgios de Vida Silvestre e

Reservas Biológicas e 108 (57,75%) de uso sustentável com Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Extrativistas (MMA, 2020). Mesmo com a diversidade de UCs presentes no litoral brasileiro, o número ainda não é suficiente para proteger integralmente a costa, principalmente devido à expressão territorial juntamente com seu domínio oceânico, representando apenas 26,46% de Área Marinha Protegida, correspondente a uma área de 963.698,62 km<sup>2</sup> (MMA, 2020).

Em relação às UCs, a presença de um documento técnico norteador para a sua gestão, o plano de manejo, é essencial para fundamentar seus objetivos, bem como estabelecer normativas e zoneamento para utilização de áreas e o manejo dos recursos naturais (ICMBio, 2020). A Gestão Integrada de UCs e da Zona Costeira como um todo, surge como ferramenta fundamental e eficaz na previsão de estratégias para mitigação de impactos pré-existentes e suas futuras projeções (Moraes *et al.*, 2014; Phillips e Jones, 2006). Devido à sua exposição na costa e especulações econômicas para seu uso, as UCs Marinhas estão muito suscetíveis a impactos antrópicos, em que se destacam o turismo, as erosões, aquicultura, mineração marinha, deposição excessiva de sedimentos, derramamento de substâncias tóxicas, poluição, mudanças climáticas, dentre outros (Halpern *et al.*, 2007; Phillips e Jones, 2006; Potters 2013; Primavera, 2006; Van Dover, 2011).

Nesse contexto, no ano de 2019 foi detectado um imensurável impacto ambiental correspondente a um vazamento de óleo bruto no litoral do Brasil, sendo um dos maiores desastres ambientais por derrame de óleo do país e um dos mais extensos do mundo (Araújo *et al.*, 2020; Pena *et al.*, 2020), com volume vazado estimado em 5.000-12.500 m<sup>3</sup> (Zacharias *et al.*, 2021). O óleo bruto, petróleo, apresenta em sua composição diversas partículas diferentes, com alto teor de toxicidade à saúde humana, além de ser prejudicial a toda a fauna e flora que tenha sido exposta a essas substâncias (Araújo *et al.*, 2020). O desastre pode ser considerado singular, visto que, além dos aspectos químicos e tóxicos do derramamento de óleo, consideraram-se as características da região e dos ecossistemas atingidos, a quantidade de áreas naturais protegidas que foram afetadas, e a ausência de medidas e ações na resolução e mitigação dessa problemática socioambiental (Soares *et al.*, 2020).

Os primeiros estados atingidos na costa brasileira foram na região nordeste, especificamente Pernambuco e Paraíba. Cerca de 4 semanas após a detecção do aparecimento da primeira

mancha de óleo no litoral, ocorreram registros na região sudeste do país, no litoral norte do estado do Rio de Janeiro (Carmo e Teixeira, 2020) e Espírito Santo. Em pouco tempo, 11 estados costeiros foram atingidos pelas manchas de óleo em diferentes proporções (Alagoas - AL, Bahia - BA, Ceará - CE, Espírito Santo - ES, Maranhão - MA, Paraíba - PB, Pernambuco - PE, Piauí - PI, Rio de Janeiro - RJ, Rio Grande do Norte - RN e Sergipe - SE), causando danos irreversíveis à vida marinha. Portanto, devido ao grande poder de dispersão do produto, o monitoramento e identificação de regiões atingidas pelo derramamento de óleo é fundamental para que se tomem ações rápidas e eficazes de tratamento e dimensionamento do impacto (Yang *et al.*, 2020).

O presente trabalho tem como objetivo analisar os planos de manejo das UCs Marinhas atingidas pelo derramamento de óleo na zona costeira do Brasil no ano de 2019, tendo em vista a verificação e avaliação da presença de planos de contingenciamento, bem como a identificação de possíveis ações propostas para mitigação do referido impacto nesses documentos.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Levantamento das Unidades de Conservação Marinhas atingidas pelo derramamento de óleo

A identificação das UCs Marinhas presentes nos estados litorâneos brasileiros, atingidas pelo derramamento de óleo, foi dada por meio do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). O CNUC é um banco de dados integrado, administrado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro, o qual apresenta informações padronizadas das UCs geridas pelas três esferas do governo (municipal, estadual e federal) e particulares.

Ao acessar ao CNUC, foram utilizadas as seguintes delimitações: Bioma Marinho; Presença de Plano de Manejo; Unidades de Federação (BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN). Posteriormente, foi verificada a localização de cada UC por meio do Instituto Socioambiental (ISA, 2020), indicando as coordenadas iniciais e finais de cada uma, possibilitando a sobreposição de dados entre essas coordenadas com as informações das planilhas de georreferenciamento do derramamento de óleo na costa, disponibilizadas online pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2020). Dessa maneira, tornou-se possível identificar também as praias atingidas de cada UC Marinha.

A busca e a conferência dos planos de manejo das respectivas unidades foram efetuadas por meio da verificação do banco de dados das agências e órgãos ambientais estaduais de meio ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Instituto Socioambiental (ISA), fornecidos em meio digital.

### 2.2 Análise de dados

Feito o levantamento das UCs Marinhas existentes em cada Estado, foram investigadas as unidades atingidas pelo derramamento por meio do comparativo geográfico fornecido pelo IBAMA e veículos midiáticos (G1; O Globo) baseados em fontes da Marinha do Brasil e registros visuais do óleo no corpo d'água e areia.

A partir disso, foram analisados os planos de manejo para verificar a existência de um plano de contingenciamento para cada UC Marinha, com o auxílio das seguintes palavras-chave: derramamento de óleo, acidente químico; contingenciamento; catástrofes; desastres; enfrentamento; impacto ambiental; mitigação; óleo; plano de ação. Desta forma foi possível verificar nos planos a presença de ações preestabelecidas para enfrentar catástrofes e desastres naturais ou antrópicos. Esse procedimento permitiu aferir a eficácia desses planos de contingenciamento, analisando quais medidas foram tomadas, como estas impactam na prática da ação pretendida, no momento de execução, entre outros aspectos.

Foi realizado ainda um comparativo entre as unidades que possuem planos e/ou ações de contingenciamento em seus planos de manejo e aquelas que não possuem. Esse procedimento teve o objetivo de ressaltar a importância desses planos frente a um desastre, além de evidenciar as divergências entre eles, verificando as ações que impactam de maneira substancial a conservação da biodiversidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 UCs Marinhas atingidas pelo derramamento de óleo

Com a pesquisa realizada no CNUC, foram encontradas 119 UCs Marinhas ao longo dessas unidades federativas litorâneas atingidas pelo derramamento de óleo: BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN. Ressalta-se que os estados de Alagoas, Paraíba, Piauí e Sergipe foram atingidos pelo derramamento de óleo, mas não se obteve registros de informações de suas UCs Marinhas na base de dados do CNUC até junho de 2020.

Das 119 UCs apenas 42 UCs apresentaram plano de manejo, representando 35% do total. Com o auxílio do comparativo geográfico disponibilizado pelo IBAMA, pôde-se constatar que 17 UCs Marinhas foram atingidas pelo derrame de óleo. Porém, salienta-se que os veículos locais de comunicação midiática informaram o acréscimo de 3 UCs (Parque Nacional Jericoacoara, Parque Nacional Lençóis Maranhenses e Reserva Extrativista Cururupu) totalizando 20 UCs Marinhas (Figura 1).

Dentre todas as unidades identificadas, 65% são Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Essas áreas apresentam valores cênicos e/ou culturais com grande importância para a proteção dos ecossistemas e qualidade de vida da população local inserida. Em virtude disso, muitas dessas regiões apresentam um investimento turístico elevado, a exemplo da APA Caraíva Trancoso (BA), APA Guadalupe (PE), APA Jenipabu (RN) e APA Jericoacoara (CE). Dentre as outras unidades, 15% são Parques Nacionais, 10% são Parques Naturais Municipais, 5% são Reservas Extrativistas (Resex) e 5% Reserva Biológica (Rebio).

Ao todo, pôde-se verificar a presença de manchas de óleo em 26 municípios que incluem essas UCs Marinhas. A primeira ocorrência se deu em 3 de setembro de 2019, pelo IBAMA, na APA Santa Cruz (PE), mais precisamente na Praia do Forte Orange, Ilha de Itamaracá (Material complementar).

De todas as UCs Marinhas com plano de manejo atingidas pelo derramamento de óleo, o estado da Bahia foi o mais representativo, com 69,6% seguido de Pernambuco (14,5%), Rio Grande do Norte (5,8%), Ceará (4,3%), Maranhão (4,3%) e Espírito Santo (1,4%). Embora o estado do Rio de Janeiro tenha sido atingido, ressalta-se que nenhuma unidade desse Estado foi afetada pela mancha de óleo. Dada a sua capacidade de dispersão e influência das correntes marítimas, o óleo em pouco espaço de tempo se alastrou para outras UCs Marinhas sem apresentar nenhum padrão de distribuição aparente, o que dificultou o planejamento e execução de medidas preventivas pontuais nas praias, por não se saber ao certo quando e onde as manchas iriam aparecer.

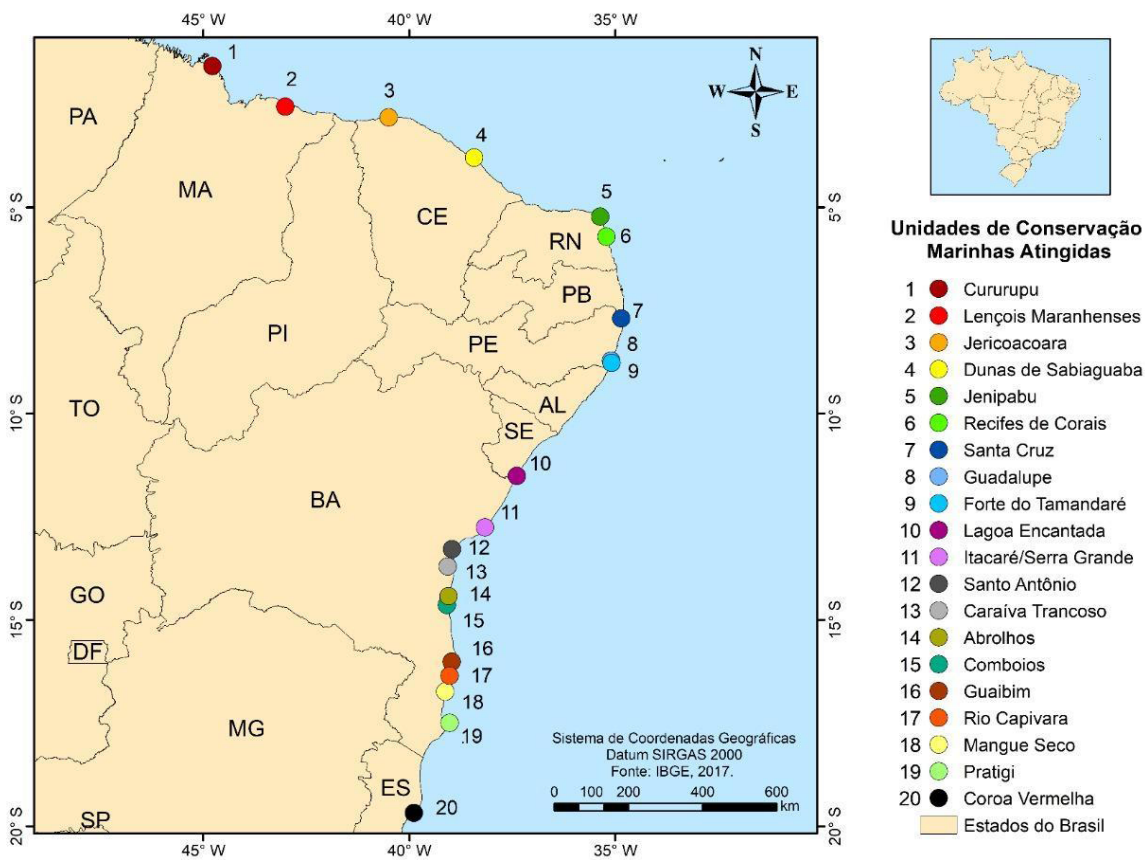


Figura 1. Unidades de Conservação Marinhas com planos de manejo, atingidas pelo derramamento de óleo na costa brasileira em 2019.

Observando de maneira geral o panorama das UCs marinhas do Brasil, pode-se verificar que, mesmo com toda a sua dimensão territorial, além de ser considerado um dos países com maior biodiversidade (Brandon *et al.*, 2005), a região marítima do Brasil ainda é pouco protegida, de acordo com as recomendações mundiais (IUCN, 2003). Segundo Soares *et al.* (2011), há um incentivo por parte do Brasil na formulação de políticas públicas para proteger essa biodiversidade, aumentando as áreas protegidas em todos os ecossistemas que fazem parte do território brasileiro, compromisso assumido pelo Brasil como signatário da Convenção de Diversidade Biológica. Dessa maneira, o quantitativo de UCs Marinhas tende a aumentar com o evoluir do tempo.

Ainda que lento, pode-se observar uma crescente de UCs Marinhas no país. Segundo o estudo de Prates e Blanc (2007), até ao ano de sua realização, havia 121 UCs Marinhas, enquanto dados de 2020 indicam a evolução para 187 (MMA, 2020). Porém, mesmo com o avanço notório, os dados do presente artigo mostram que muitas das Unidades não apresentam

planos de manejo, corroborando com as observações ressaltadas por Soares *et al.* (2011). Os autores enfatizam que a ausência de um plano de manejo, bem como falhas e até mesmo a inexistência de fiscalização adequada favorecem a vulnerabilidade de ações e impactos ambientais.

### 3.2 Análise dos Planos de Manejo das UCs Marinhas

A análise dos 20 planos de manejo das UCs Marinhas em estudo publicados até 2020, mostrou que nenhum apresentava um Plano de Contingenciamento (Tabela 1). Além disso, apenas as APAs Caraíva Trancoso, Costa de Itacaré, Lagoa Encantada e Santo Antônio, todas no estado da Bahia, apresentaram um plano de ação (Tabela 1). Porém, mesmo apresentando o plano de ação, nenhuma das unidades mencionadas fez alusão à atuação relacionada com desastres ambientais com óleo. Ademais, resalta-se que o plano de manejo do Parque Nacional de Abrolhos fez menção a acidentes com derramamentos de substâncias químicas, porém, não menciona com especificidade os hidrocarbonetos, como é o caso do petróleo.

Tabela 1. Planos de manejo, ação e contingenciamento existentes nas Unidades de Conservação Marinhas atingidas pelo derramamento de óleo na costa brasileira em 2019.

Unidade de Conservação	UF	Plano de Manejo	Plano de ação	Plano de Contingenciamento
APA Caraíva Trancoso	BA	1998	sim	não
APA Coroa Vermelha	BA	1996	não	não
APA Costa de Itacaré	BA	2004	sim	não
APA Guaibim	BA	1993	não	não
APA Lagoa Encantada	BA	1996	sim	não
APA Mangue Seco	BA	1993	não	não
APA Pratigi	BA	2004	não	não
APA Rio Capivara	BA	2000	não	não
APA Santo Antônio	BA	1996	sim	não
Parque Nacional Abrolhos	BA	1991	não	não
Parque Nacional de Jericoacoara	CE	2011	não	não
Parque Natural Mun. da Dunas de Sabiaguaba	CE	2010	não	não
Reserva Biológica Comboios	ES	2018	não	não
Parque Nacional Lençóis Maranhenses	MA	2002	não	não
Resex Cururupu	MA	2016	não	não
APA Guadalupe	PE	2011	não	não
APA Santa Cruz	PE	2010	não	não
Parque Natural Forte do Tamandaré	PE	2012	não	não
APA dos Recifes de Corais	RN	Resumo Executivo <sup>1</sup>	não	não
APA Jenipabu	RN	2009	não	não

1 Síntese da proposta do plano de manejo com as principais informações do documento.



Pôde-se observar também que a maioria dos planos de manejo estão desatualizados, muitos não tiveram revisão desde a sua elaboração, como é o caso do Parque Nacional de Abrolhos e APA Guaibim (Tabela 1), sendo os mais antigos analisados. Essa falta de atualização no plano de manejo implica uma escassez de dados sobre as questões ambientais, sociais e históricas da unidade, o que impede o aperfeiçoamento dos planos a partir de problemas não previstos inicialmente.

A falta de dados e a não atualização de conteúdo dificultam a gestão das UCs, sejam marinhas ou não. De acordo com Kinouchi (2014), os planos de manejo são fortes instrumentos de apoio ao gerenciamento dessas unidades, ademais são fundamentais para articulação e orientação de gestores na formulação de tomadas de decisão frente aos problemas ambientais que venham a surgir. Além disso, Artaza-Barrios e Schiavetti (2007) dizem que essa ferramenta vem a contribuir com propostas que visam a manutenção e conservação da biodiversidade presente nas áreas naturais. Com essas informações, verifica-se que a falta de planejamento para inclusão de problemas passíveis de surgimento dificulta a tomada de decisão correta, favorecendo a perda de biodiversidade relacionada a impactos diretos e indiretos, como pôde ser verificado com o derramamento de óleo.

Infelizmente, acidentes com derramamento de óleo são comuns, sendo eles de acordo com Harr *et al.* (2018) uma das fontes de poluição marítima mais conhecidas. Além disso, vale ressaltar que devido ao seu poder de dispersão por correntes marinhas (Bispo *et al.*, 2012), o óleo favorece uma contaminação crônica e eventual da biota singularizando o efeito semeadura, segundo Soto *et al.* (2014).

Mesmo sendo uma das fontes de poluição marinha mais comuns e de grande potencial de toxicidade, com grandes registros na história a exemplo de Campeche - Golfo do México (1979), Atlantic Empress - Tobago (1979) e Nowruz - Golfo Pérsico (1983), chama-se a atenção para a ausência da inclusão desse potencial poluidor e seu grande poder de impacto nos planos de manejo das UCs Marinhas estudadas. Soto *et al.* (2014), ao estudarem o incidente de 1979 em Campeche, ressaltaram que a falta de informação relacionada ao óleo favoreceu a dispersão do material, bem como a difusão de impactos ambientais no ecossistema marinho.

Outro ponto é a falta de padronização identificada nos planos de manejo das UCs, uma vez que os planos não seguem as mesmas diretrizes de elaboração e desenvolvimento do conteúdo. A inclusão e o detalhamento das informações ficam a critério

do corpo de especialistas a cargo da sua elaboração. Essa falta de padronização dificulta inclusive as ações de proteção à biodiversidade executadas pela gestão dentro as UCs. Além disso, verifica-se que muitos gestores sentem dificuldades em implementar os planos de manejo. Essa dificuldade não é apenas encontrada no Brasil, mas em outros países, como descrito por Lane (2003), além de ser um problema existente no planejamento que envolve recursos naturais (Lachapelle *et al.*, 2003).

As problemáticas e falta de informações presentes em planos de manejo, assim como retratado na presente pesquisa, vem corroborar com o estudo realizado por Dourojeanni (2003). O autor verificou que um dos grandes problemas existentes em planos de manejo das UCs no Brasil são as informações que constam neles, pois não tratam com exatidão as necessidades e peculiaridades existentes em cada região, trazendo informações ditas como utópicas, bem como a ausência de uma visão sistêmica integrando fatores socioambientais e econômicos aos planos.

#### 4. CONCLUSÕES

O derramamento de óleo na zona costeira do Brasil atingiu 11 estados da federação. Das 119 UCs Marinhas presentes nos referidos estados, apenas 42 unidades (35%), apresentaram um plano de manejo. Dessas, 20 UCs Marinhas (48%) foram atingidas, abrangendo 26 municípios em 7 desses 11 estados. Nenhum dos planos de manejo analisados, incluindo o do Parque Nacional de Abrolhos que mencionou acidentes químicos em seu conteúdo, apresentou planos e/ou ações de mitigação de impactos voltados para o derrame de óleo ou acidentes químicos.

As unidades de conservação no Brasil não recebem por parte dos órgãos governamentais que as administram, a atenção merecida pelo papel essencial desempenhado na conservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos por elas prestados, e muitas ainda não apresentam plano de manejo. Segundo o SNUC, os planos de manejo devem ser elaborados até cinco anos depois da criação da unidade e revistos a cada 2 anos. De todas as unidades, apenas a Reserva Biológica de Comboios (ES) encontra-se atualizada em relação ao seu plano de manejo. Por outro lado, foram encontradas em algumas áreas, principalmente no estado da Bahia, planos elaborados na década de 90, sem nenhuma atualização desde então. Além da ressalva de necessidade de atualização, os planos de manejo

não apresentam uma padronização de informações, ficando a sua elaboração a cargo da equipe técnica.

Dentre os planos de manejo que mencionaram um plano de ação, essas sessões focaram-se em impactos recorrentes na região em que se encontrava a UC Marinha, sem abordar possíveis impactos aos quais a região estaria vulnerável, como o derramamento de óleo e outros químicos. A menção desses impactos facilitaria o desenvolvimento de ações de políticas públicas e tomadas de decisão a gestores, e conseqüentemente planos de contingência para a mitigação dos impactos, caso o desastre acontecesse na região.

Com o incidente ocorrido, mesmo sem as UCs Marinhas apresentarem ações pré-estabelecidas a desastres com materiais químicos, as respostas das gestões em conjunto com os Estados e municípios foram fundamentais para a mitigação dos impactos. Todas as localidades atingidas estabeleceram planos emergenciais para monitoramento e ações de contenção para que o óleo não atingisse a maior parte da costa.

Com todas as análises realizadas neste estudo, sugere-se que durante a revisão dos planos de manejo dessas unidades sejam incluídos planos de ação voltados a desastres de origem antrópica, como o derramamento de óleo vivenciado em 2019 e/ou acidentes similares ocorridos no mundo, além dos demais impactos mais frequentes, aos quais as unidades estão predispostas devido a sua vulnerabilidade costeira. Dessa forma, as ações seriam realizadas de maneira pontual e concisa, aumentando a probabilidade de interrupção do prolongamento dos impactos ambientais.

## CONTRIBUIÇÕES

R.C.M.N. contribuiu com a concepção e desenho do artigo, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados; F.V.S. com concepção e desenho do artigo, aquisição de dados, construção do mapa ilustrativo, análise e interpretação dos dados; C.P.V. com a concepção e desenho do artigo, aquisição de dados, construção do material suplementar, análise e interpretação dos dados; A.M.Z.C. na redação e revisão do manuscrito, orientação na execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Andrés, M.; Barragán, J. M.; Scherer, M. (2018) - Urban centres and coastal zone definition: Which area should we manage? *Land Use Policy*, 71: 121-128. DOI: 10.1016 / j.landusepol.2017.11.038.

Araújo, M. E.; Ramalho, C. W. N.; Melo, P. W. (2020) - Pescadores artesanais, consumidores e meio ambiente: conseqüências imediatas do vazamento de petróleo no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(1). DOI: 10.1590 / 0102-311x00230319.

Artaza-Barrios, O. H.; Schiavetti, A. (2007) - Análise da Efetividade do Manejo de duas Áreas de Proteção Ambiental do Litoral Sul da Bahia. *Revista da Gestão Costeira Integrada. Journal of Integrated Coastal Zone Management* (E-ISSN: 1646-8872). 7(2):117-128. Lisboa, Portugal. Disponível on-line em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340122004>.

Bahia (2019). Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). *Governo delibera ações conjuntas para enfrentamento às manchas de óleo*. Salvador. <http://www.inema.ba.gov.br/2019/11/governo-delibera-acoes-conjuntas-para-enfrentamento-as-manchas-de-oleo-no-sul-e-extremo-sul-baiano/>.

Bispo, A. D. R.; Araújo, F. V.; Carvalho Júnior, F. C.; Barros, J. M. D. F.; Marques, L. T. F. (2012) - Plano de Contingência na Indústria Petrolífera: o uso da pipoca e do isopor. *Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas* (ISSN: 2316-3135), 1(15):45-52.

Brandon, K.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Silva, J. M. (2005) - Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, 1(1):7-13. ISBN: 977-1808377076.

Brasil (2000) - *Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000*. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Brasília, DF. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm).

Carmo, E. H.; Teixeira, M. G (2020) - Desastres tecnológicos e emergências de saúde pública: o caso do derramamento de óleo no litoral do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(2). DOI: 10.1590 / 0102-311X00234419.

Centro de Recursos Naturais - CRA (1993) - *Área de Proteção Ambiental do Guaibim*. 110p. Governo do Estado da Bahia, Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, Valença, Brasil. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-de-guaibim/>.

Centro de Recursos Naturais - CRA (1993) - *Área de Proteção Ambiental de Mangue Seco*. 104p. Governo do Estado da Bahia, Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, Jandaíra, Brasil. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo/plano-de-manejo-mangue-seco/>.

Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - CONDER (2000) - *APA do Rio Capivara: Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo*. 126p. Governo do Estado da Bahia, Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, Salvador, Brasil. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-rio-capivara/>.

- Diegues, A. C. (1999) - Human populations and coastal wetlands: Conservation and management in Brazil. *Ocean and Coastal Management*, 42(2-4):187-210. DOI: 10.1016 / S0964-5691(98)00053-2.
- Dourojeanni, M. J. (2003) - Análise Crítica dos Planos de Manejo de Áreas Protegidas no Brasil. In: Bager, A. (org.), *Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul*, 1-20, Pelotas, Brasil. ISBN: 85-903770-1-6.1.
- Ecosistema Consultoria Ambiental Ltda. (2004) - *Plano de Manejo da APA do Pratigi*. 210p. Governo do Estado da Bahia, Centro de Recursos Naturais - CRA, Ituberá, Brasil. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-do-pratigi/>.
- Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (2010) - *Programas de Gestão da Área de Proteção Ambiental - APA Santa Cruz - Itapissuma, Itamaracá e Goiana, PE*. 16p., CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente, Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional, Recife, Brasil. In: <http://www2.cprh.pe.gov.br/uc/apa-de-santa-cruz/>.
- G1 Globo Pernambuco (2019) - *Em oito dias, Pernambuco recolhe 1.358 toneladas de óleo em praias*. Recife, Brasil. In: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2019/10/24/em-oito-dias-pernambuco-recolhe-1358-toneladas-de-oleo-em-praias.ghtml>.
- Governo do Estado do Espírito Santo (2019). *Casagrande recebe Comando unificado sobre a crise de óleo que atinge o litoral brasileiro*. Governo do estado do Espírito Santo, Vitória, Brasil. In: <https://www.es.gov.br/Noticia/casagrande-recebe-comando-unificado-da-crise-sobre-oleo-que-atinge-litoral-brasileiro>.
- Governo do Estado do Espírito Santo (2019). *Comitê de Preparação da Crise atualiza informações sobre fragmentos de óleo no litoral capixaba*. Governo do Estado do Espírito Santo, Vitória, Brasil. In: <https://www.es.gov.br/Noticia/comite-de-preparacao-da-crise-atualiza-informacoes-sobre-fragmentos-de-oleo-no-litoral-capixaba>.
- Governo do Estado do Maranhão (2019). *Força tarefa atua 24h por dia na limpeza das áreas afetadas com óleo no litoral maranhense*. Governo do Estado do Maranhão, São Luís, Brasil. In: <https://www3.ma.gov.br/forca-tarefa-atua-24-horas-por-dia-na-limpeza-das-areas-afetadas-com-oleo-no-litoral-maranhense/>.
- G1 - O portal de notícias da Globo (2019) - *Manchas de óleo já atingiram 21 praias do Ceará*. G1, Ceará, Brasil. In: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/10/24/manchas-de-oleo-ja-atingiram-21-praias-do-ceara.ghtml>.
- G1 - O portal de notícias da Globo (2019) - *Manchas de óleo no litoral atingem mais de 500 locais no Nordeste e Sudeste*. Natureza - Desastre Ambiental: Petróleo nas Praias do nordeste. São Paulo, Brasil. In: <https://g1.globo.com/natureza/desastre-ambiental-petroleo-praias/noticia/2019/11/13/manchas-de-oleo-no-litoral-atingem-mais-de-500-locais-no-nordeste-e-sudeste.ghtml>.
- Halpern, B. S.; Selkoe, A. K.; Micheli, F.; Kappel, C. V. (2007) - Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conservation Biology*, 21(5):1301-1315. DOI: 10.1111 / j.1523-1739.2007. 00752.x.
- Harr, K. E.; Deak, K.; Murawski, S. A.; Reavill, D. R.; Takeshita, R. A. (2018) - Generation of red drum (*Sciaenops ocellatus*) hematology reference intervals with a focus on identified outliers. *Veterinary clinical pathology*, 47(1):22-28. DOI: 10.1111 / vcp.12569.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (1991) - *Plano de Parque Nacional Marinho dos Abrolhos*. 124p., Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, Brasília, Brasil. [https://www.icmbio.gov.br/parnaabrolhos/images/stories/downloads/Plano\\_de\\_Manejo\\_-\\_Parque\\_Nacional\\_Marinho\\_dos\\_Abrolhos.pdf](https://www.icmbio.gov.br/parnaabrolhos/images/stories/downloads/Plano_de_Manejo_-_Parque_Nacional_Marinho_dos_Abrolhos.pdf).
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2020). *Manchas de Óleo - Litoral Brasileiro*. IBAMA, Brasília, Brasil. <http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo>.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2002) - *Plano de Manejo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses*. 134p., Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, Brasília, Brasil. In: <https://www.icmbio.gov.br/portal/parna-dos-lencois-maranhenses>.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2011) - *Plano de Manejo Parque Nacional de Jericoacoara*. 94p., Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, Brasília, Brasil. <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho/2261-parna-de-gericoacoara>.
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2012) - *Plano de Manejo da APA Costa dos Corais*. 74p., Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, Tamandaré, Brasil. [https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/images/stories/plano\\_de\\_manejo/PM\\_APACC\\_2013\\_JANEIRO.pdf](https://www.icmbio.gov.br/apacostadoscorais/images/stories/plano_de_manejo/PM_APACC_2013_JANEIRO.pdf).
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2016) - *Plano de Manejo da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu*. 361p., Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, São Luís, Brasil. [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano\\_de\\_manejo\\_resex\\_marinha\\_de\\_cururupu.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_resex_marinha_de_cururupu.pdf).
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (2018) - *Plano de Manejo da Reserva Biológica de Comboios*. 87p., Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, Brasília, Brasil. In: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/Plano\\_de\\_Manejo\\_da\\_Rebio\\_de\\_Comboios.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/Plano_de_Manejo_da_Rebio_de_Comboios.pdf).
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2020). Ministério do Meio Ambiente - *Planos de Manejo*. ICMBio, Brasília, Brasil, 2020. In: <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/planos-de-manejo>.



- Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA (2009) - *Plano de Manejo para a Área de Proteção Ambiental Jenipabu*. 177p. Governo do Estado do Rio Grande do Norte, IDEMA, Núcleo de Unidades de Conservação, Lagoa Nova, Brasil. [https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/5177\\_20201020\\_041224.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/5177_20201020_041224.pdf).
- Instituto Socioambiental - ISA (2020) - *Unidades de Conservação no Brasil*. ISA, São Paulo, Brasil. In: <https://uc.socioambiental.org/>.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature (2003) - *Recommendations of the V IUCN World Parks*. Congress Durban, South Africa, in IUCN Global Programme on Protected Areas, Switzerland. 88p.
- Kinouchi, M. R. (2014) - Plano de Manejo: fundamentos para mudança. In: Besunsan N.; Prates, A.P. (org.), *A Diversidade cabe na Unidade? Áreas Protegidas no Brasil*, 220-249, Instituto Internacional de Educação no Brasil, Brasília, Brasil. ISBN: 9788560443284.
- Lachapelle, P. R.; Mccool, S. F.; Patterson, M. E. (2003) - Barriers to Effective Natural Resource Planning in a 'Messy' World. *Society and Natural Resources*. 16(6):473-490. DOI: 10.1080 / 08941920309151.
- Lane, A. (2003) - *Obstacles to implementing strategic plans: a study of honduran protected areas*. 30p., Dissertação de mestrado, Duke University, Durham, North Carolina, EUA.
- Martínez, R. Q. (2007) - Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. *CEPAL Serie Manuales No 55*, 227p., División de Estadística y Proyecciones Económicas, Santiago, Chile. ISBN: 978-92-1-323100-5. Disponível on-line em [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Ministério do Meio Ambiente - MMA (2020). CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente. *Painel Unidades de Conservação Brasileira*. Brasília, Brasil. <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>.
- Moraes, M. C. P.; Mello, K.; Toppa, R. H. (2014) - Gestão Integrada em Unidades de Conservação: Estudo de Caso do Parque Estadual de Porto Ferreira. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* (ISSN: 2176-9478), 33:45-59. Disponível on-line em [http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes\\_RBCIAMB/article/view/232](http://rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/232).
- Nascimento, R. C. M.; Guilherme, B. C.; Araújo, M. C. B.; Magarotto, M.; Silva-Cavalcanti, J. S. (2018) - Uso de Indicadores Ambientais em áreas costeiras: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 2(1):52-69. DOI: 10.5281/zenodo.2542119.
- Oceânica Pesquisa, Educação, Conservação (s/d) - *Resumo Executivo: Plano de Manejo APA Recifes dos Corais de Maracajaú*. 26p. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA, Oceânica, Natal, Brasil.
- Oliveira, M. R. L.; Nicolodi, J. L. (2012) - A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 12(1):89-98. DOI: 10.5894/rgci308.
- Pena, P. G. L.; Northcross, A. L.; Lima, M. A. G.; Rego, R. C. F. (2020) - Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(2). DOI: 10.1590/ 0102-311X00231019.
- Phillips, M. R.; Jones, A. L. (2006) - Erosion and tourism infrastructure in the coastal zone: Problems, consequences and management. *Tourism Management*, 27(3):517-524. DOI: 10.1016/j.tourman.2005.10.019.
- Planejamento Ambiental e Arquitetura Ltda. - Planarq (1996) - *Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental de Santo Antônio*. 252p., Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Cultura e Turismo, Salvador, Brasil. <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/santo-antonio/>.
- Portman, M. E.; Esteves, L. S.; Le, X. Q.; Khan, A. Z. (2012) - Improving integration for integrated coastal zone management: An eight country study. *Science of the Total Environment*, 439:194-201. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2012.09.016.
- Potters, G. (2013) - What is pollution?. In: Clark, R. B. (org.), *Marine pollution*. [S.l.]. Oxford University Press. ISBN: 978-87-403-0540-1. Disponível on-line em <http://bookboon.com/en/marine-pollution-ebook>.
- Prates, A. P. L.; Blanc, D. (Org.) (2007) - *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira*. 271p., Ministério do Meio Ambiente / Secretaria da Biodiversidade e Florestas, Brasília, Brasil. ISBN: 978-85-7738-077-0.
- Primavera, J. H. (2006) - Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean and Coastal Management*, 49(9-10):531-545. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2006.06.018.
- Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM (2010) - *Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba e Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba*. 305p., Prefeitura de Fortaleza, SEMAM, Fortaleza, Brasil. [https://urbanismoemioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/plano\\_de\\_manejo\\_da\\_sabiaguaba.pdf](https://urbanismoemioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/planejamento/plano_de_manejo_da_sabiaguaba.pdf).
- Secretaria de Meio Ambiente (2019). *Manchas de óleo no Ceará - Informativos*. Fortaleza, Brasil. In: <https://www.sema.ce.gov.br/2019/12/03/manchas-de-oleo-no-ceara/>.
- Secretaria de Turismo - SETUR (2011) - *Área de Proteção Ambiental de Guadalupe: Planejamento da Unidade de Conservação*. 57p., Governo do Estado de Pernambuco, SETUR, Recife, Brasil. In: [http://www.cprh.pe.gov.br/unidades\\_conservacao/Uso\\_Sustentavel/APA\\_Guadalupe/40042%3B40643%3B223901%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/unidades_conservacao/Uso_Sustentavel/APA_Guadalupe/40042%3B40643%3B223901%3B0%3B0.asp).
- Silva, A. R.; Mello, J. S. A. (2019) - Viabilidade de políticas públicas no Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza - SNUC (Lei No 9.985/2000). *Revista de Processus de Políticas Públicas e*

- Desenvolvimento Social* (ISSN:2675-0236), 1(2):71-107, Brasília, Brasil. Disponível on-line em <https://periodicos.processus.com.br/index.php/ppds/article/view/176>.
- Soares, M. O.; Paiva, C. C.; Freitas, J. E. P.; Lotufo, T. (2011) - Gestão de unidades de conservação marinhas: o caso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, NE - Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 11(2):257-268. DOI: 10.5894/rgci261.
- Soares, M. O.; Teixeira, C. E. P.; Bezerra, L. E. A.; Paiva, S. V.; Tavares, T. C. L.; Garcia, T. M.; Araújo, J. T.; Campos, C. C.; Ferreira, S. M. C.; Matthews-Cascon, H.; Frota, A.; Mont'Alverne, T. C. F.; Silva, S. T.; Rabelo, E. F.; Barroso, C. X.; Freitas, J. E. P.; Melo Júnior, M.; Campelo, R. P. S.;... Cavalcante, R. M. (2020) - Oil spill in South Atlantic (Brazil): Environmental and governmental disaster. *Marine Policy*, 115, 103879. DOI: 10.1016/j.marpol.2020.103879.
- Soto, L. A.; Botello, A. V.; Licea-Durán, S.; Lizárraga-Partida, M. L.; Yáñez-Arancibia, A. (2014) - The environmental legacy of the Ixtoc-1 oil spill in Campeche Sound, southwestern Gulf of Mexico. *Frontiers in Marine Science*, 1(57):1-9. DOI:10.3389/fmars.2014.00057.
- Taveira-Pinto, F.; Rosa-Santos, P.; Fazeris-Ferradosa, T. (2020) - Gestão e planejamento integrado das zonas costeiras da CPLP - Parte 1. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 20(2):85-87. DOI:10.5894/rgci-n390.
- Tribuna do Norte (2019) - *Governo instala GGI para elaborar ações de combate ao óleo nas praias do RN*. Tribuna do Norte, Natal, Brasil. In: <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/governo-instala-ggi-para-elaborar-aa-a-es-de-combate-ao-a-leo-nas-praias-do-rn/462533>.
- URPLAN - Grupo de planejamento, urbanismo, arquitetura Ltda. (1996) - *Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental de Coroa Vermelha*. 108p., Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Cultura e Turismo, Porto Seguro, Brasil. Disponível on-line em <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-caraiva-trancoso/>.
- URPLAN - Grupo de planejamento, urbanismo, arquitetura Ltda. (1998) - *Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental de Caraíva - Trancoso*. 184p., Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Cultura e Turismo, Porto Seguro, Brasil. Disponível on-line em <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-caraiva-trancoso/>.
- Van Dover, C. L. (2011) - Comment: Tighten regulations on deep-sea mining. *Nature*, 470:31-33. DOI: 10.1038/470031a.
- V&S Engenheiros Consultores S/C (1996) - *Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental da Lagoa Encantada*. 117p. Governo do Estado da Bahia, Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, Ilhéus, Brasil. Disponível on-line em <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-lagoa-encantada-e-rio-almada/>.
- V&S Engenheiros Consultores S/C (2004) - *Plano de Manejo Itacaré/ Serra Grande*. 138p., Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Cultura e Turismo, Uruçuca, Brasil. Disponível on-line em <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-costa-de-itacare-serra-grande/>.
- Yang, J.; Wan, J.; Ma, Y.; Zhang, J.; Hu, Y. (2020) - Characterization analysis and identification of common marine oil spill types using hyperspectral remote sensing. *International Journal of Remote Sensing*, 41(18):7163-7185. DOI:10.1080/01431161.2020.1754496.
- Zacharias, D. C.; Gama, C. M.; Fornaro, A. (2021) - Mysterious oil spill on Brazilian coast: Analysis and estimates. *Marine Pollution Bulletin*, 165(112125). DOI:10.1016/j.marpolbul.2021.112125.