AUTORA
Raquel Dezidério Souto

Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável – IVIDES.org
Laboratório de Cartografia – Geocart/UFRJ

ESTUDO DE CASO: GOVERNANÇA AMBIENTAL PARTICIPATIVA E JUSTIÇA SOCIAL: USO DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO DERRAME DE PETRÓLEO NA COSTA BRASILEIRA EM 2019-2020

CONTEXTUALIZAÇÃO

As zonas costeiras do mundo todo tem sofrido crescentes pressões de origem antrópica, o que motivou a formulação de um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável específico (ODS-14) na Agenda 2030 das Nações Unidas, aprovada na Assembleia Geral de 2015 e publicada na Resolução A/RES/70/1 (UN, 2015). Intitulado "Vida na água: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável", o ODS-14 reafirma a importância da conservação dos recursos naturais costeiros e marinhos, mediante o uso racional dos mesmos, sem olvidar do empoderamento de um grupo social/segmento econômico, muitas vezes, desprezado nas políticas públicas relacionadas ao mar – os(as) pescadores(as) artesanais[1]. Assim, a Agenda 2030 reafirma os três pilares do desenvolvimento sustentável – crescimento econômico, conservação ambiental e justiça social, quando faz menção aos pescadores artesanais em seu rol de objetivos.

No ano seguinte à aprovação da Agenda 2030, em Assembleia Geral de 2016, a alta cúpula das Nações Unidas se compromete a trabalhar em prol do alcance dos objetivos específicos incluídos no ODS-14 – Resolução A /RES/70/303 (UN, 2016).

Publicada em 30 de junho de 2017, a Resolução A /71/L.74 inclui a declaração aprovada na Assembleia Geral e denominada *"Our ocean, our future: call for action"*, onde repete o chamamento à ação, por parte dos países signatários, no sentido do alcance dos objetivos específicos do ODS-14, conforme propostos na Agenda 2030, e reafirma o compromisso da alta cúpula em auxiliar os países nesse sentido (UN, 2017a). A Resolução A /RES/71/312, publicada em 14 de julho de 2017, reafirma o compromisso das alta cúpula e essa declaração (UN, 2017b).

No texto de *"Our ocean, our future: call for action"*, ressalta-se a importância do oceano para o suporte à vida humana na Terra e para o alcance do crescimento econômico sustentável, com respeito aos direitos humanos das populações residentes em zonas costeiras e dependentes dos recursos naturais ali presentes:

> *3. We recognize that our ocean covers three quarters of our planet, connects our populations and markets and forms an important part of our natural and cultural heritage. It supplies nearly half the oxygen we breathe, absorbs over a quarter of the carbon dioxide we produce, plays a vital role in the water cycle and the climate system and is an important source of our planet's biodiversity and of ecosystem services. It contributes to sustainable development and sustainable ocean-based economies, as well as to poverty eradication, food security and nutrition, maritime trade and transportation, decent work and livelihoods. (UN, 2017a, p.2)*

[1] Objetivo 14.b "Proporcionar o acesso dos pescadores artesanais de pequena escala aos recursos marinhos e mercados" (https://nacoesunidas.org/pos2015/ods14/). Incluem-se aqui, os(as) marisqueiros(as).

A Declaração *"Our ocean, our future: call for action"* menciona em sua 8a parte a necessidade de uma abordagem integrada e interdisciplinar, incluindo diferentes setores e grupos de atores da sociedade, de modo a implementar os objetivos incluídos no ODS-14. Ressalta-se a importância do trabalho participativo nas ações que buscam esse fim. Esse reconhecimento é crucial para a efetiva inclusão nas políticas públicas e nos planos de ação governamentais, das comunidades pesqueiras e outros grupos sociais, relacionados a diferentes setores econômicos que se utilizam de recursos costeiros e marinhos. Mais uma vez, as Nações Unidas reiteram o tripé das dimensões do desenvolvimento sustentável – econômico, ecológico e social (Tripé EES), em seus compromissos.

> *8. We stress the need for an integrated, interdisciplinary and cross -sectoral approach, as well as enhanced cooperation, coordination and policy coherence, at all levels. We emphasize the critical importance of effective partnerships enabling collective action and reaffirm our commitment to the implementation of Goal 14 with the full participation of all relevant stakeholders. (UN, 2017a, p.2)*

De acordo com o Decreto No 5300/2004, o segundo objetivo do Gerenciamento Costeiro Integrado (GERCO) faz referência à gestão sustentável da zona costeira (ZC), sem olvidar do caráter participativo da gestão e do Tripé EES: "II - o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na zona costeira, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural" (BRASIL, 2004).

Em relação à integração das esferas governamentais e a sociedade, com fins ao alcance da sustentabilidade costeira e marinha, por meio do processo de GERCO no País, o III Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (III PAF-ZC) inclui três direcionadores: "i) melhoria da qualidade ambiental costeira e estuarina; ii) melhor articulação institucional para elaborar e efetivar ações; e iii) hierarquização e priorização de ações na ZC" (CIRM, 2015, p. 4), a partir dos quais são definidas as ações prioritárias. No IV PAF-ZC (PAF-ZC 2017/2019), foram definidas ações e grupos de trabalho envolvendo diversos setores do Governo Federal, para dar continuidade ao processo de GERCO no Brasil. Para parte das ações, foram detalhadas atividades e prazos de realização, além de indicadores de avaliação para acompanhamento do desenvolvimento das mesmas (CIRM, 2017). A ficha descritiva de certas ações incluídas no IV PAF-ZC sugere a integração entre o Governo e a sociedade, em práticas a serem desenvolvidas de modo participativo com os grupos de interesse. Como exemplo, cita-se a Ação 1: "Plano de ação para o combate ao Lixo no Mar", cujo objetivo é "Promover a integração multissetorial para prevenção e remediação dos resíduos sólidos no ambiente marinho". As atividades incluídas nessa ação são basicamente a publicação de material informativo e a realização de seminários e de reuniões multissetoriais com os setores econômicos e governamentais associados à problemática da gestão dos resíduos em ambientes costeiros e marinhos, com participação de representantes da sociedade civil (CIRM, 2017, p.10).

Uma das maneiras de realizar a tão almejada integração é lançar mão das técnicas de mapeamento participativo, dentro de um escopo de planejamento espacial marinho (PEM) ou de governança ambiental participativa dos recursos naturais costeiros e marinhos. Nessa via, o presente texto visa contribuir com apontamentos sobre as vantagens e limitações da utilização do mapeamento participativo no âmbito da conservação de recursos naturais costeiros e marinhos e da promoção da justiça social de comunidades costeiras. Para tanto, exemplifica a temática levantada, por meio da apresentação de um estudo de caso, sobre a utilização de um mapeamento participativo realizado para compreender o desastre ambiental complexo associado aos eventos

de chegada de petróleo na costa brasileira que tem ocorrido desde o final do mês de agosto de 2019.

MAPEAMENTO PARTICIPATIVO: VANTAGENS E LIMITAÇÕES

O mapeamento participativo[2] insere-se como ferramenta da Cartografia Social, campo da Cartografia que emergiu inicialmente como resultado da necessidade de inclusão de aspectos sociais/culturais nos mapeamentos, de modo a lidar com as problemáticas que envolvem os conflitos de interesse pelo uso dos recursos naturais e os direitos das comunidades tradicionais. Com o passar do tempo, esse tipo de mapeamento passou a ser utilizado com outras finalidades, porém sempre contemplando o aporte de dados provenientes dos habitantes/usuários de serviços ecossistêmicos. Como exemplo dessa diversificação, podem ser citados seu emprego em diagnósticos socioeconômicos para delimitação de áreas de exploração econômica, diagnósticos ambientais para delimitação de áreas de proteção/conservação, como parte das atividades de planejamento espacial marinho, ou como uma maneira de valorização do patrimônio cultural local. As pesquisas de Barnett et al. (2016); Brown et al. (2018); Chaves (2011); Costa (2016); Gerhardinger et al. (2009a, 2009b, 2010); Käyhko et al. (2019); Karimi e Brown (2017); Klain e Chan (2012); Leis et al. (2019); Levine e Feinholz (2015); Martins (2013); Meireles et al. (2016); Moore et al. (2017); Moretz-Sohn et al. (2016); Prestrelo e Vianna (2016); e Souza e Freitas (2018); reportam experiências relativamente recentes de mapeamentos participativos em áreas costeiras e marinhas.

Muitos autores de textos sobre mapeamento participativo tem ressaltado o caráter inclusivo desse tipo de mapeamento. Nos mapas oficiais, produtos da Cartografia convencional realizada pelo Estado, estão encobertos frequentemente os aspectos relativos à vida das comunidades, os quais são importantes em determinados inventários, análises, delimitações em área habitadas. Adicionalmente, a inclusão da participação comunitária no mapeamento empodera as comunidades, que passam então a participar dos processos de planejamento, gestão e de tomada-de-decisão. Nessa via, são referências, os trabalhos de Acselrad (2008); Acselrad (2012);

[2] No presente texto, será utilizada apenas a terminologia mapeamento participativo. Porém, há que se fazer uma distinção entre mapeamento participativo e mapeamento colaborativo. No primeiro tipo, os participantes realizam o mapeamento, sob orientação técnica do pesquisador, seja desenhando (em um mapa mental), seja plotando pontos em uma base cartográfica disponibilizada via Internet, por exemplo. No segundo caso (colaborativo), há envio de dados e informações pelos participantes do mapeamento, mas eles, efetivamente, não participam da elaboração do mapa.

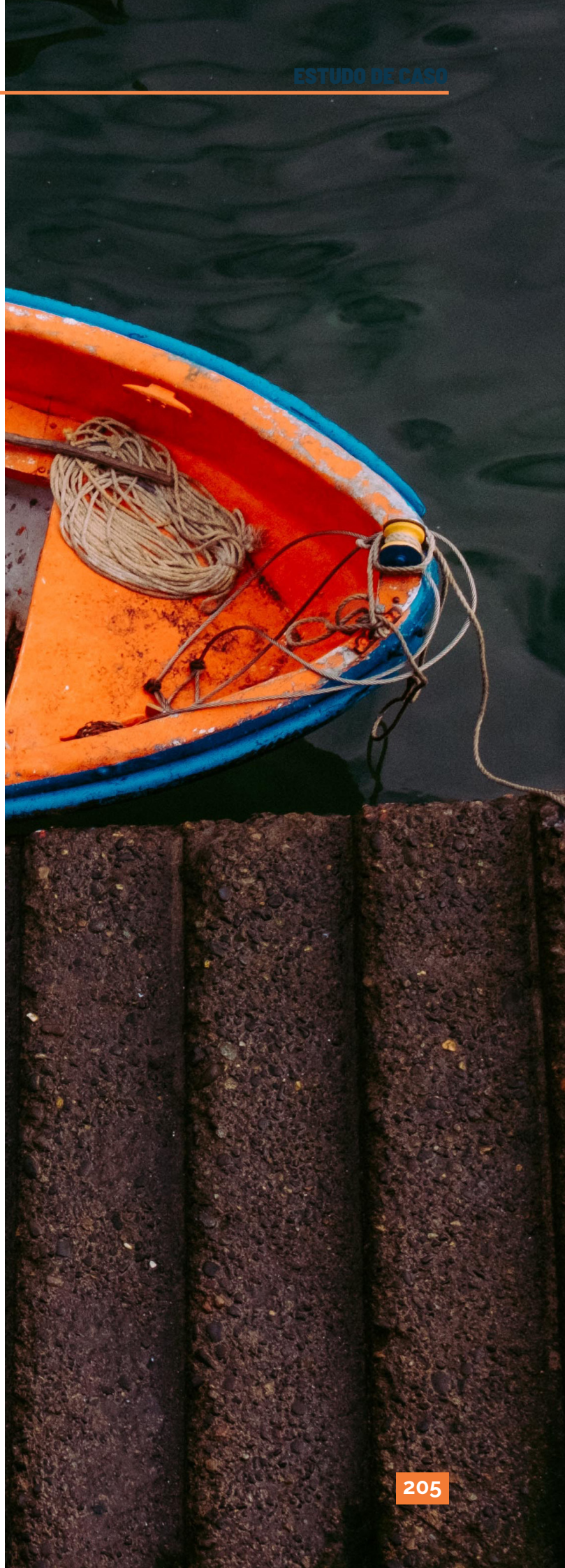
Campos (2009); Chambers (2006); Chaves (2011); FAO (2018); Gerhardinger et al. (2010); IFAD (2009); Lobatón (2009); Rambaldi et al. (2006); Silva e Verbicaro (2016); Torres et al. (2012).

O International Fund for Agricultural Development (IFAD) resume as vantagens da adoção do mapeamento participativo:

> *O processo de mapeamento participativo pode influenciar as dinâmicas internas da comunidade. Esse processo pode contribuir para a construção da coesão da comunidade, ajudar a estimular o engajamento dos membros da comunidade nas tomadas de decisão relacionadas ao território, elevar a consciência a respeito dos temas relacionados à pressão sobre o ambiente e, finalmente, contribuir para o empoderamento das comunidades locais e dos seus membros. (IFAD, 2009, p.4, tradução minha)*[3]

O aperfeiçoamento das técnicas empregadas neste tipo de mapeamento acompanhou sua evolução de finalidade. Inicialmente, muitos projetos de pesquisa empregavam a realização de mapas mentais – desenho em papel ou em uma película transparente, disposta em cima de um mapa cartográfico ou uma imagem satelital; e, com o passar do tempo, diversos softwares foram desenvolvidos e tem sido empregados na coleta, análise e síntese dos dados em um ou mais mapas finais. O Quadro 1 descreve as técnicas comumente empregadas em mapeamentos participativos e suas vantagens e limitações.

[3] *The participatory mapping process can influence the internal dynamics of a community. This process can contribute to building community cohesion, help stimulate community members to engage in land-related decision-making, raise awareness about pressing land-related issues and ultimately contribute to empowering local communities and their members.*



QUADRO 1: Características das principais técnicas de mapeamento participativo. Fonte: IFAD, 2009, pp.13-19, tradução minha.

TÉCNICA	USOS	VANTAGENS	LIMITAÇÕES
Mapa mental *Hands-on mapping*	Serve de ponto de partida para a identificação de temas importantes para a problemática em análise; Fornece uma visão ampla dos temas e eventos relacionados a uma grande área; Pode ajudar no planejamento das atividades de mapeamento subsequentes.	Técnica de baixo custo e que não depende de tecnologia; Necessita de pouco tempo para ser realizado e provê resultados rapidamente.	O mapa final não é georreferenciado; A transposição para a escala do mapa é difícil; Menos úteis quando a precisão da localização é importante ou se for necessário realizar medidas quantitativas; A falta de precisão diminui a chance da comunidade advogar por mudanças.
Mapeamento com uso de mapas cartográficos e imagens *Mapping with scale maps and images*	Bom formato para comunicar informações da comunidade aos tomadores de decisão; As informações podem ser incorporadas em outras ferramentas de mapeamento (incluindo o SIG) e os dados de GPS podem ser facilmente transpostas para esses mapas[4].	Mapeamento relativamente barato e rápido e provê uma representação precisa do conhecimento local; O mapeamento resultante pode ser utilizado para determinar informação quantitativa (p. ex. distância e direção).	O mapa de certas áreas pode não ser preciso ou pode estar desatualizado; Requer o conhecimento de protocolos cartográficos (p. ex. escala, orientação e sistemas de coordenadas).
Modelos 3D participativos *Participatory 3-D models*	Pode ser usado para encorajar a redescoberta e a visualização do conhecimento comunitário local.	O aspecto 3D do modelo é intuitivo e compreensível, o que é importante com grupos de pessoas analfabetas.	A elaboração do modelo 3D é trabalhosa e demanda muito tempo; O armazenamento e transporte do modelo pode ser difícil.
Sistema de informações geográficas *Geographic Information Systems*	Usado para armazenar, recuperar, analisar e apresentar informações espaciais; Integrar dados locais espacias e não espaciais.	A sua funcionalidade analítica pode ser usada no design do gerenciamento de recursos naturais;	O SIG tem uma curva de aprendizagem íngreme. Exige atualizações e treinamento constante; Há custos de operação de longo prazo.
Mapeamento com recursos de multimídia e baseado na Internet *Multimedia and Internet-based Mapping*	Integra dados espaciais e não espaciais para suportar a discussão e o processo de tomada de decisão.	Facilita a comunicação do conhecimento tradicional entre a comunidade e os indivíduos que não pertencem à comunidade em um formato acessível e engajador (especialmente com vídeos); Facilidade para o usuário final acessar e aprender sobre o conhecimento local; Mais fácil e barato do que o uso de SIGs.	Apesar de ser uma técnica mais barata do que o uso de SIGs, pode ser caro para determinadas comunidades; Requer treinamento para editar vídeos, fotografias, gerenciar arquivos e utilizar programas; Há risco dos praticantes se concentrarem mais no uso da tecnologia em si, em detrimento do processo participatório.

[4] SIG é a sigla para "Sistema de Informações Geográficas" e GPS é a sigla em inglês para o sistema de posicionamento global (*Global Positioning System*).

ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISE DO **DERRAME DE PETRÓLEO NA COSTA BRASILEIRA EM 2019-2020**

Desde 30 de agosto de 2019[5], a costa brasileira tem sido atingida por frações de petróleo, de diversas consistências e formatos. De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), até o dia 19 de março de 2020, em 1009 localidades[6], 130 municípios e 11 estados foram registradas ocorrências de chegada deste material. A seguir, discute-se como o mapeamento participativo pode auxiliar no registro, análise e compreensão do evento.

1 O EVENTO E OS DANOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS ASSOCIADOS

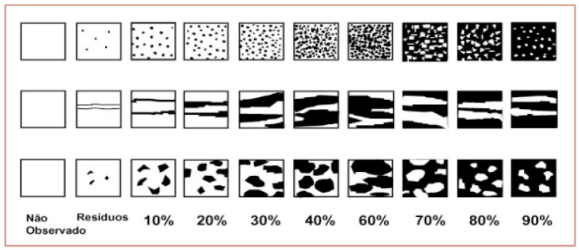
O IBAMA adotou três classes para classificar a distribuição dos resíduos de petróleo nas localidades atingidas, com base no "Manual de Avaliação de Óleo em Linha de Costa", publicado pelo Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello (CENPES, 2006), e no *NOAA Shoreline Assessment Manual*, publicado pela National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, 2013). As classes foram: localidades oleadas – manchas (mais de 10% de contaminação); localidades oleadas – vestígios/esparsos (até 10% de contaminação); e praias limpas (nenhuma contaminação visível).

A Figura 1 mostra a **classificação da distribuição dos resíduos de petróleo**, conforme indicada no supracitado manual do CENPES. Observa-se que grande parte das categorias foram condensadas em uma única categoria pelo IBAMA, denominada por "oleadas - manchas", prova-

[5] Data referenciada pelo IBAMA, como o início do evento. Relatório de 19/03/2020, disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-03-19_LOCALIDADES_AFETADAS.pdf

[6] Segundo o IBAMA, a localidade se restringe a uma área de 1 km de extensão ao longo da costa brasileira.

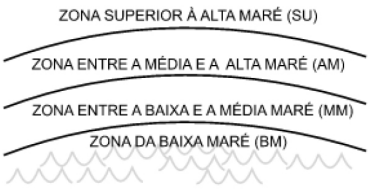
velmente, com o objetivo de facilitar o trabalho de identificação, mas que simplifica demais, contribuindo para dificultar a posterior análise do evento. Além disso, o supracitado manual do CENPES inclui mais outras três classificações – **quanto à Zona de Maré, quanto à espessura e quanto à característica do óleo** (Quadro 2), que também não adotadas pelo IBAMA nos mapas divulgados e, do mesmo modo, dificultam-se as análises posteriores. Para os ambientes de manguezal, são incluídas outras duas classificações – quanto ao **tipo de sedimento** e quanto às **características da camada de óleo** na subsuperfície, sendo necessário também o registro das espécies predominantes no manguezal, da presença ou não de sementes/plântulas, da presença de tocas/caranguejos oleados e de outros crustáceos e/ou moluscos oleados.



C = cobertura contínua (91% a 100%)
D = cobertura descontínua (51% a 90%)
M = manchas de óleo (11% a 50%)
E = óleo esparso (1% a 10%)
V = vestígios de óleo (<1%)
NO = não observado (não foi observado qualquer vestígio de óleo)

FIGURA 1: Classificação da distribuição dos resíduos de petróleo, segundo classificação da NOAA. Fonte: CENPES (2006, p. 47)

QUADRO 2: Classificação dos fragmentos de petróleo. Fonte: CENPES (2006, pp. 47-48).

QUANTO AO POSICIONAMENTO DO FRAGMENTO DE ÓLEO EM RELAÇÃO À ZONA DE MARÉ	
BM = zona ao nível da maré baixa; MM = zona ao nível da maré média; AM = zona ao nível da maré alta; SU = zona acima do nível da maré alta.	
QUANTO À ESPESSURA DA CAMADA DE ÓLEO	
OE = óleo empoçado; CG = óleo em camada grossa (óleo ou mousse < 1mm a < 1 cm em qualquer superfície); CF = óleo em camada fina (< 1mm, podendo ser retirado, raspando-se com a unha); FI = filme (camada brilhosa, transparente e/ou iridiscente); NO = nenhum óleo (não encontrada evidência de óleo de qualquer tipo).	
QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA CAMADA DE ÓLEO	
FR = óleo fresco ou líquido; MS = mousse (óleo emulsificado, cobrindo áreas extensas); PO = pelotas de óleo (pequenos acúmulos de óleo < 10 cm de diâmetro - “tarballs”); PI = piche (capa de óleo altamente intemperizada, de consistência grossa, quase sólida); RS = resíduos de óleo na superfície (resíduos de óleo não coesivos na superfície do sedimento); PA = pavimento asfáltico (óleo associado ao sedimento, tornando-o coesivo); NO = nenhum óleo (nenhuma evidência de óleo de qualquer tipo).	
QUANTO AO TIPO DE SEDIMENTO (NO CASO DE ÁREAS COM MANGUEZAIS)	
AF = areia e lama firme; LF = lama firme; LM = lama mole; NI = não identificado.	

QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA CAMADA DE ÓLEO EM SUBSUPERFÍCIE (NO CASO DE ÁREAS COM MANGUEZAIS)
PC = poros completamente preenchidos com óleo; PP = poros parcialmente preenchidos com óleo (o óleo não flui quando o sedimento é mexido); RO = resíduos de óleo (sedimento visivelmente atingido pelo óleo, com camada preta ou marrom sobre ele, mas pouco ou nenhum acúmulo de óleo nos poros); FO = filme de óleo (sedimento com camada fina ou mancha de óleo); VE = vestígios (camada descontínua ou pontos de óleo, ou odor ou viscosidade); NO = nenhum óleo (nenhuma evidência de óleo de qualquer tipo).

A Figura 2 mostra o **padrão geral de circulação na costa brasileira e como evoluiu a dispersão da contaminação na região costeira afetada**, considerando-se os quatro primeiros meses de evento. Nota-se que, inicialmente, os estados localizados mais a leste foram os primeiros a serem atingidos, havendo posteriormente, adensamento dos pontos e espalhamento para estados ao norte e ao sul daqueles inicialmente. Após esse período, 3 mil km de costa já haviam sido atingidos, ressaltando-se o alcance inclusive à costa amazônica, comprometendo ambientes ecologicamente sensíveis e importantes, tais como os recifes e manguezais.

Soares et al. (2020) registraram 57 áreas de conservação ambiental atingidas pelo petróleo (Apêndice 1), com danos incomensuráveis para a fauna e a flora e com prejuízos às comunidades extrativistas, que tem na exploração dos recursos naturais, a única ou uma de suas pouquíssimas formas de sustento.

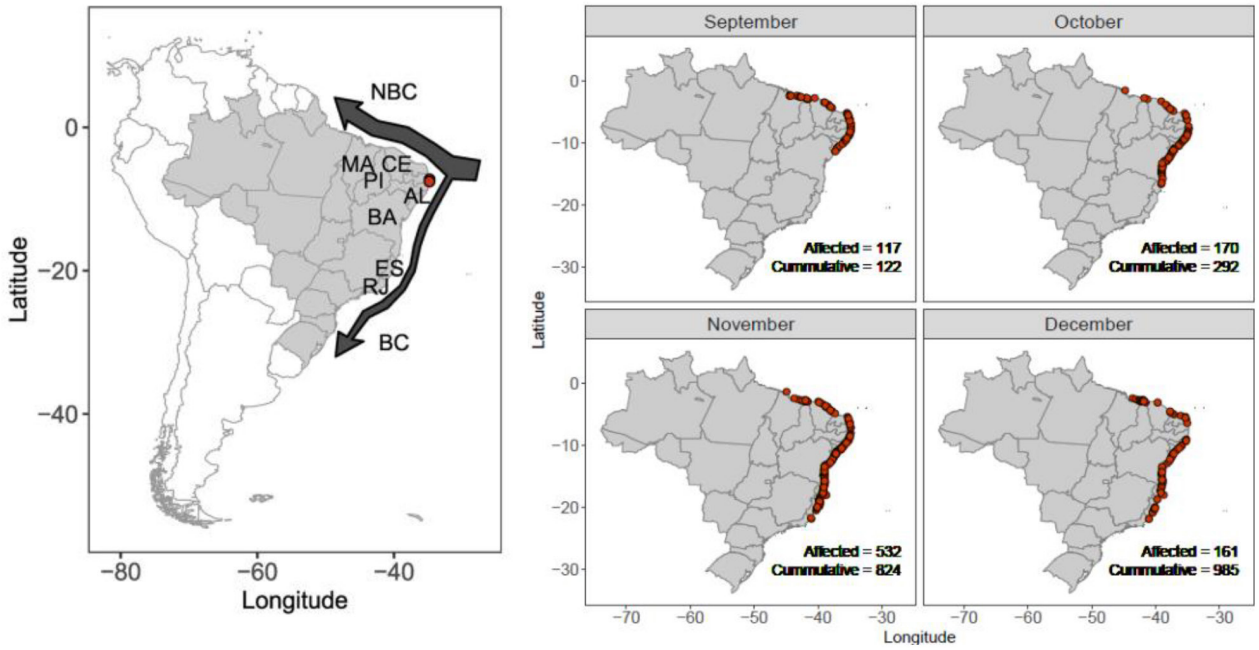


FIGURA 2: Dispersão da poluição por petróleo na costa brasileira. (a) padrão geral de circulação costeira na área atingida: NBC = Corrente Norte do Brasil; BC = Corrente do Brasil; MA, CE, PI, AL, BA, ES, RJ = Unidades da Federação; (b) localidades costeiras atingidas pelo petróleo em quatro momentos após o início do desastre ambiental em 2019: setembro (117 afetadas no mês e 122 no total); outubro (170 afetadas no mês e 292 no total); novembro (532 afetadas no mês e 824 no total); dezembro (161 afetadas no mês e 985 no total). Fonte: Soares et al. (2020, pp. 2-3).

Referentes a 11/09/2019 e 11/12/2019[7], os relatórios do IBAMA sobre a ocorrência de contaminação por petróleo na costa mostram que, decorridos três meses após o início do evento (oficialmente declarado como 30/08/2019), o número de localidades afetadas passou de 29 para 997. Inicialmente (11/09/2019), foram reportadas ocorrências em cinco estados: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Após três meses (11/12/2019), foram reportadas ocorrências em onze estados, tendo sido estendidos os danos para outros estados, localizados mais a norte (Maranhão e Piauí) ou mais a sul (Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro) dos inicialmente registrados. No relatório mais recente, de 19/03/2020, publicado pouco mais de três meses após o relatório de 11/12/2019 e seis meses após o início do evento, ainda registram-se ocorrências em oito estados – Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro; e com maior densidade de localidades afetadas em Sergipe.

Dois laboratórios integrantes de universidades federais sugeriram a origem da dissipação do petróleo. O Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (LAMCE), do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ), sob a coordenação do Dr. Luiz Landau e do Dr. Luiz Paulo Assad, realizou uma modelagem reversa, a partir dos dados levantados pelo IBAMA até a data da contratação da consultoria pela Marinha do Brasil. A modelagem do LAMCE chegou a uma data estimada de início da dissipação correspondente a 14 de junho de 2019 e a uma região estimada de início de 100 km de comprimento no mar, a uma distância de 600 a 700 km da costa brasileira, na direção de Alagoas/Sergipe[8] (Figura 3).

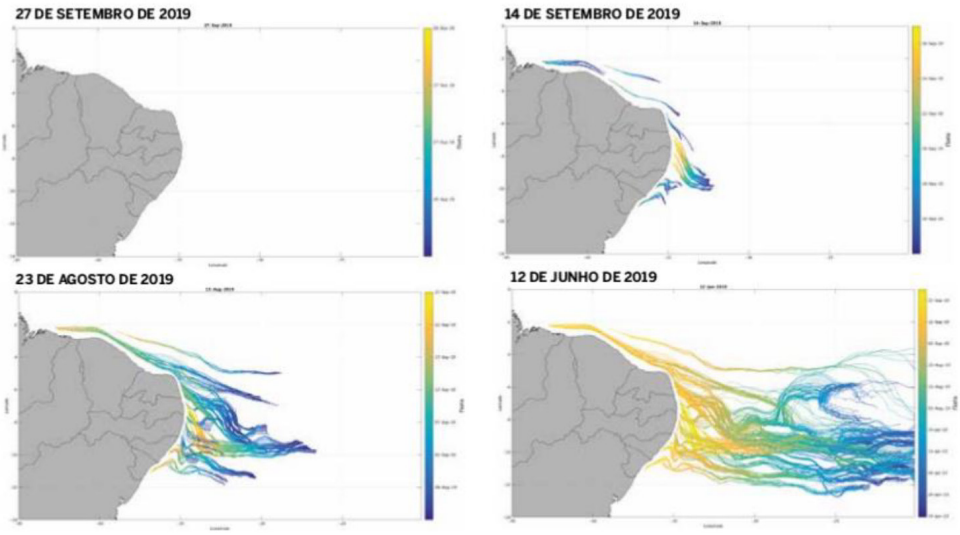


FIGURA 3: Mapas da dispersão do petróleo no desastre 2019-2020, após modelagem reversa, com cenários estimados de distribuição das correntes marítimas, para quatro datas específicas. Fonte: Monteiro (2019a, p.6).

A outra estimativa foi realizada pelo Laboratório Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), após análise de imagens do Satélite Sentinel-1A. O Dr. Humberto Barbosa identificou em 28 de outubro de 2019, um vazamento de petróleo em formato de meia-lua, **com 55 km de extensão e 6 km de largura**, a uma **distância de 54 km da costa nordestina**, no sul da Bahia, próximo aos municípios de Itamaraju e Prado (Figura 4).

[7] Mapas obtidos dos relatórios oficiais disponibilizados no portal do IBAMA - http://www.ibama.gov.br/manchas-deoleo-localidades-atingidas

[8] Conforme informações obtidas no vídeo disponibilizado pela TV ADUFRJ: https://youtu.be/_sJty0n0TiU.

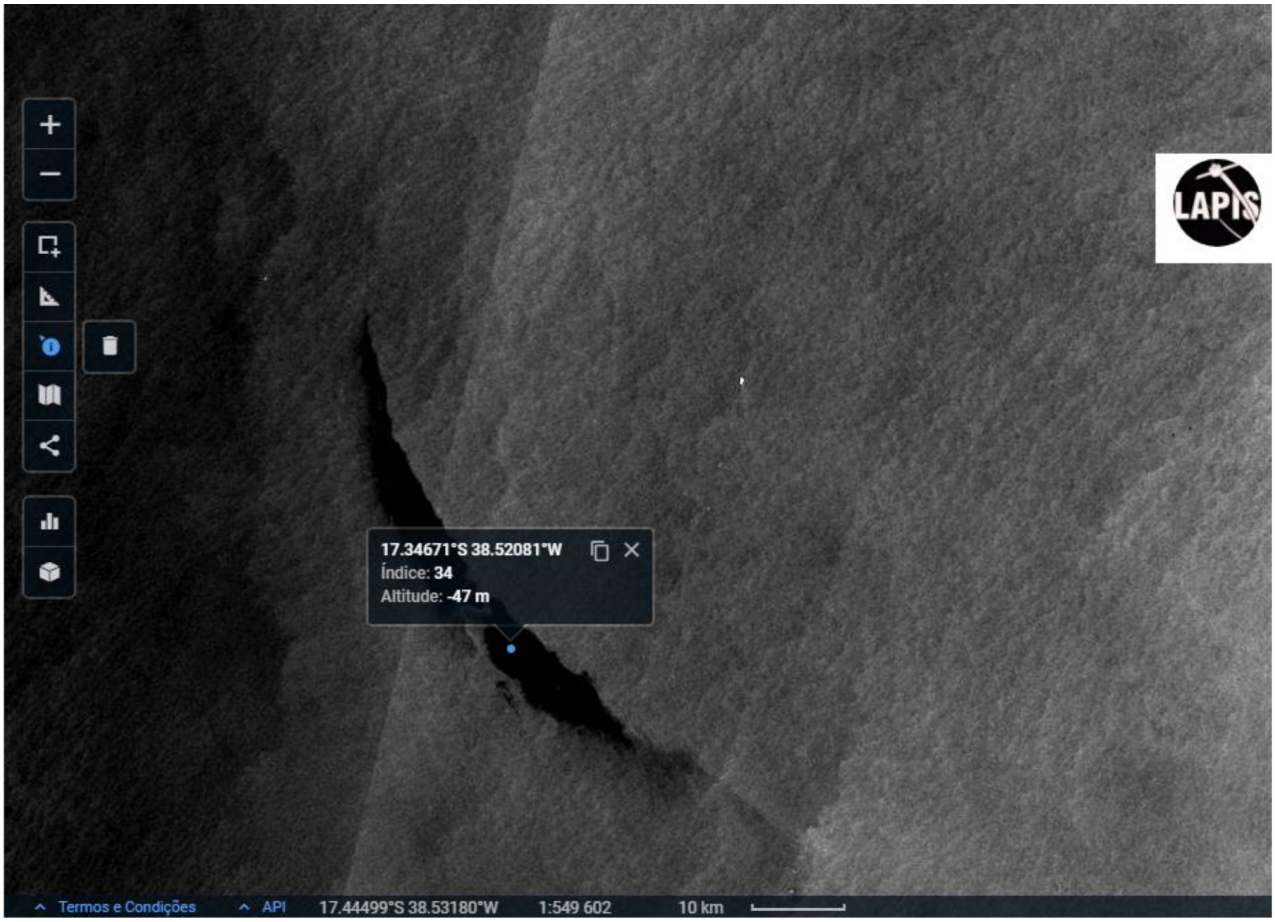


FIGURA 4: Imagem do Sentinel-1A, mostrando uma área de vazamento de petróleo próximo à costa da Bahia, identificada pelo Lapis/UFAL no dia 28 de outubro de 2019. Fonte: Ascom Ufal (2019).

Um empresa denominada Hex Tecnologia Espaciais, contratada pelo Governo Federal para auxiliar na investigação da Polícia Federal, chegou a uma **data estimada de início da dissipação**, correspondente a 28 e 29 de julho de 2019 e a uma **área estimada de início** de 200km, localizada a 700 km de distância da costa, a partir da divisa entre a Paraíba e o Rio Grande do Norte (MILITÃO, 2019). Essa análise serviu de base para que a Polícia Federal notificasse um navio petroleiro, de bandeira grega e denominado Bouboulina. Porém, após algum tempo, a hipótese do navio Bouboulina foi descartada, uma vez que a empresa dona da embarcação – Delta Tankers, negou o vazamento e assegurou ter provas de que todo o óleo carregado na Venezuela foi entregue no destino final. No dia 17 de dezembro de 2019, em depoimento à CPI da Câmara, o então coordenador-geral do Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais (CENIMA/IBAMA), Pedro Alberto Bignelli, refutou por completo a única suspeita levantada até então publicamente pela PF, de que o navio grego Bouboulina seria suspeito do vazamento (MADEIRO, 2019a).

Além das **grandes discordâncias sobre as estimativas** de área e data de início do evento, entre os laboratórios e a empresa mencionados neste texto, há **inconsistências na publicação de notícias** relacionadas ao desastre. Como, exemplo, citam-se duas notícias publicadas na mesma data – 01/11/2019, uma que afirma que o navio Bouboulina tem capacidade para cerca de **80 mil toneladas de óleo** (MADEIRO, 2019b) e outra, que afirma que o Bouboulina atracou no porto de José (Venzuela), no dia 15 de julho de 2019, e deixou o porto três dias depois, carregado com **1 milhão de barris de petróleo**, tendo passado próximo à costa brasileira, no Amapá, dando origem ao desastre (COSTA, 2019). O problema é que 80.000 toneladas de petróleo cru

correspondem a aproximadamente 335.429 barris[9]. Como o navio poderia ter carregado 1 milhão de barris?

Conforme bem perguntou o engenheiro de pesca Daniel Brandt Galvão, oficial da Marinha Mercante, doutorando em Oceanografia da UFPE e coordenador do Movimento Salve Maracaípe/PE, em apresentação realizada na Audiência Pública CPI do Óleo, na Câmara dos Deputados, em 05 de dezembro de 2019: de todas as hipóteses levantadas para explicar o desastre – crime da Venezuela, navio fantasma, acidente em operação de transferência de petróleo entre navios e em alto-mar (ship-to-ship), chegada de tambores da empresa Shell na costa ou naufrágio; **por que não foi incluída a investigação sobre o desastre ter se originado em acidente com poço de petróleo ou em algum evento de exsudação de petróleo**[10]? O pesquisador aponta alguns motivos para validar a investigação da origem no(s) poço(s) do Pré-sal brasileiro, conforme citação a seguir. De acordo com o seu relato, somente pelo Movimento Salve Maracaípe, foram retiradas mais de mil toneladas de petróleo, em menos de uma semana e em apenas uma das praias da costa de Pernambuco.

> "Os poços de petróleo do pré-sal estão localizados, EXATAMENTE, na variação espacial da corrente sul equatorial;
> A corrente sul equatorial, por sua vez,se transforma em outras duas correntes, a CNB (Corrente Norte do Brasil) e a CB (Corrente do Brasil);
> A CNB foi responsável por levar o petróleo do poço até o Maranhão;
> A CB foi responsável por levar o petróleo do poço até a Bahia;
> A meteoceanografia local e costeira, provoca a deriva litorânea e atenua os efeitos das correntes oceânicas para norte ou sul;
> Por isso, e com o poço ainda vazando, o óleo chegou a novamente, por exemplo, a Alagoas e Pernambuco." (GALVÃO, 2019)

Além do problema a respeito da correta identificação da origem do desastre ambiental que acometeu e ainda acomete a costa brasileira, houve erros relacionados ao atraso no acionamento do Plano Nacional de Contingência, de 2012, pelo Governo Federal e na modificação da estrutura do Grupo de Acompanhamento e Avaliação. Segundo entrevista de Dra. Yara Schaeffer Novelli ao Marco Zero, publicada em 11 de outubro de 2019, todo o conjunto de normas, protocolos, planos e mapeamentos de sensibilidade costeira ao óleo (cartas SAO) não estava servindo para nada e as comunidades costeiras tiveram que lidar com o problema sem (ou com pouca) ajuda governamental (EBRAHIM, 2019).

Além dos prejuízos às comunidades costeiras que vivem dos recursos naturais e da população em geral, usuária dos ambientes costeiros (praias, costões etc), houve mortandade de animais nos estados dos Maranhão (1), Piauí (3), Ceará (9), Rio Grande do Norte (10), Pernambuco (3), Alagoas (21), Sergipe (14), Bahia (38), Espírito Santo (1). A Figura 5 apresenta o mapa produzido no âmbito do Programa Ciência no Mar, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC, 2020). Segundo Araújo et al. (2020), a contaminação por petróleo em um determinado ponto da costa afeta organismos de diferentes ecossistemas costeiros que estão interligados, à medida em que existe um fluxo de natural de nutrientes, sedimentos, poluentes e organismos entre esses ambientes. Tal conectividade é perturbada e não somente as espécies ficam em situação de ameaça, assim como a população que interage com os ambientes poluídos.

[9] 1 barril = aprox. 159 L de petróleo cru; 1 L de petróleo cru = 1,5 kg; 1 barril = 238,5 kg de petróleo cru. (https://www.comunicabaciadesantos.com.br/glossario/b)

[10] Exsudação é um fenômeno em que ocorre vazamento de petróleo através de uma rachadura no assoalho oceânico. Tal evento pode ocorrer tanto próximo a poços de exploração de petróleo em atividade, quanto em poços já desativados.

Casos específicos podem ser ressaltados, tais como os(as) pescadores(as) e marisqueiros(as), que permanecem nesses ambientes por um longo período de tempo, todos os dias. Além da bioacumulação (quando o poluente se concentra nas vísceras do organismo, por exemplo), há também o fenômeno da biomagnificação (quando o poluente passa de um nível trófico a outro, pelos hábitos alimentares, como por exemplo, quando a ave é contaminada por se alimentar de um peixe contaminado). Nesse sentido, pesquisadores do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), coordenados pelo Dr. Francisco Kelmo, encontraram resíduos oleosos nos aparelhos digestivo e respiratório de peixes e mariscos (G1 Bahia, 2019) e chegaram à estimativa de redução de quase 66% no número de invertebrados bentônicos (corais, moluscos, crustáceos, polvos e lagostas) em quatro praias do litoral da Bahia. Além disso, os corais do estado sofreram aceleração no branqueamento, devido à poluição por petróleo que atingiu a costa. A taxa anual de branqueamento, que era de 5 a 6% ao ano, passou a 51,92%, após o desastre (MONTEIRO, 2019b).

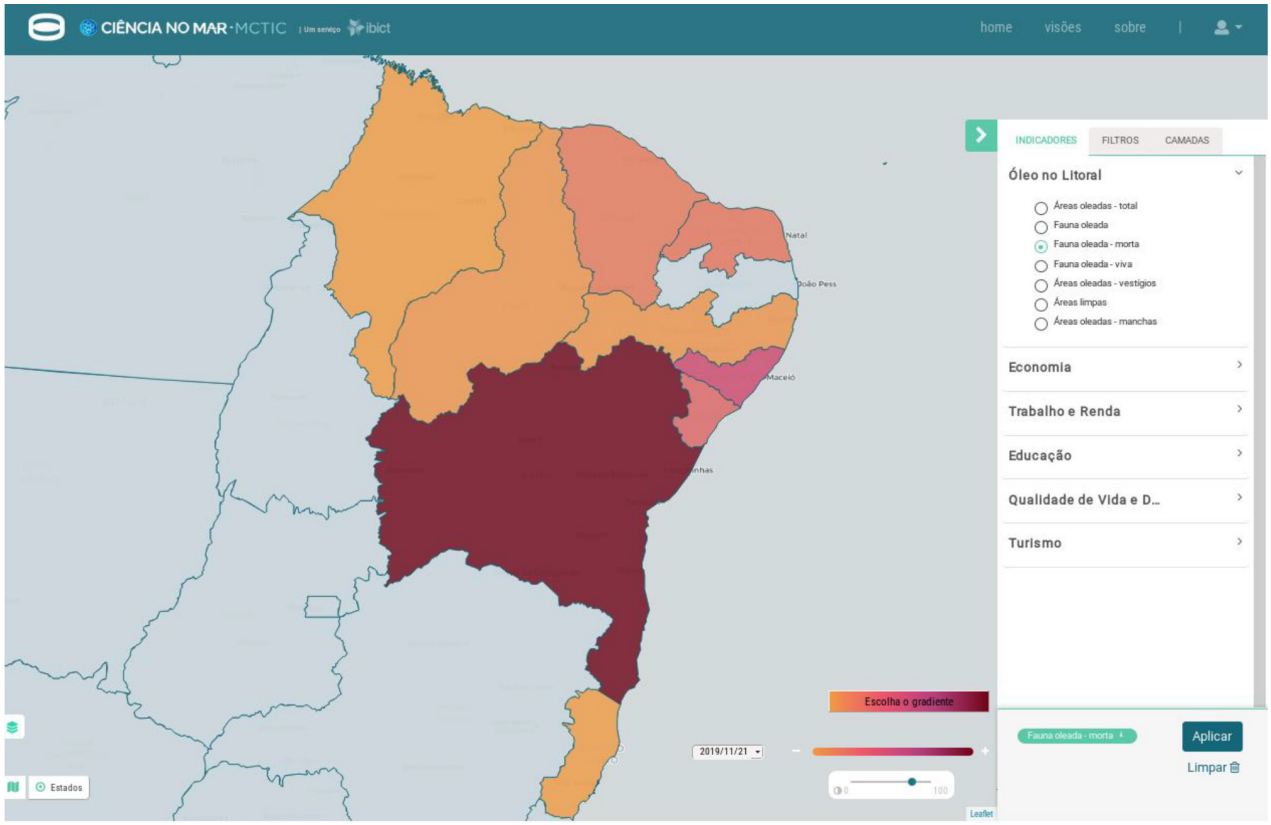


FIGURA 5: Mapas da dispersão doMapa da ocorrência de fauna oleada morta devido ao desastre do petróleo na costa brasileira em 2019-2020. Cores mais quentes referem-se a maiores quantidades de animais oleados mortos encontrados. Fonte: MCTIC (2020).

Antoine e Sampaio (2019) afirmaram que o desastre prejudicou cerca de 300 mil pessoas que vivem da exploração dos recursos vivos costeiros e que, infelizmente, a amostragem realizada para avaliar o nível de contaminação do pescado (68 indivíduos, dentre peixes, lagostas e camarões) não fora suficiente para determinar a segurança alimentar relativa ao consumo dos frutos do mar. E que, uma vez que haja diversas rotas de transporte de petróleo próximas à costa brasileira, permanece o risco de contaminação do pescado e à saúde da população.

Além da contaminação do pescado e do prejuízo às comunidades costeiras e à população em geral, usuária dos ambientes costeiros e consumidora de seus recursos (RAMALHO,

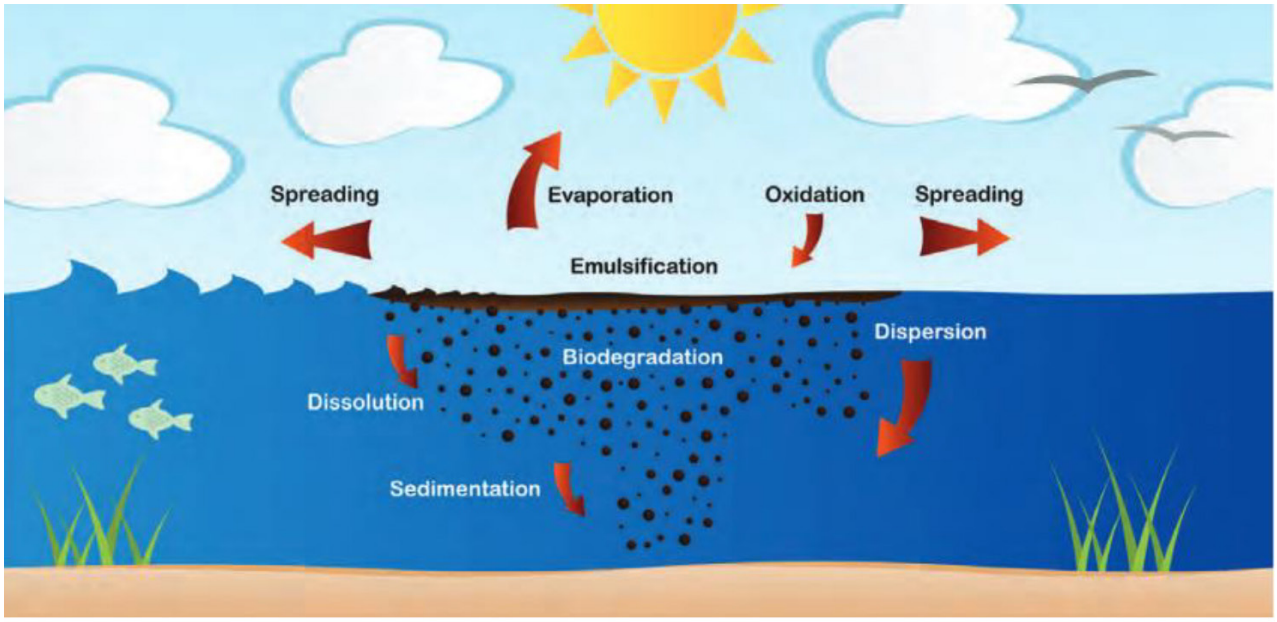
2019), há a problemática da contaminação a posteriori de corpos hídricos ligados ao mar, tais como: estuários, rios e mesmo lençóis aquíferos em regiões onde há forte percolação da água do mar, dando origem a reservas de água salobra. Nessa via, o acesso à água com qualidade para consumo humano constitui-se como um dos direitos humanos, sendo mister buscar a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos, especialmente no caso da ocorrência de desastres ambientais.

> O que é crítico no contexto da gestão sustentável dos recursos hídricos é a necessidade urgente de desenvolver uma nova perspectiva de abordagem do problema que seja dinâmica, capaz de operar em várias escalas, de maneira a representar todas as formas de necessidades e de experiências. Uma perspectiva simplista não é adequada para solucionar a complexidade dinâmica dos processos geoecológicos que controlam a disponibilidade e a alocação dos recursos hídricos. (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2018, p. 74)

Uma das dificuldades encontradas na contenção dos resíduos, conforme reportado pelas comunidades pesqueiras e organizações não-governamentais (ONGs), diz respeito à grande diversidade de formas/consistências dos resíduos – óleo fresco ou líquido; mousse (óleo emulsificado, cobrindo áreas extensas); pelotas de óleo ou tarballs (pequenos acúmulos de óleo < 10 cm de diâmetro); piche (capa de óleo altamente intemperizada, de consistência grossa, quase sólida); resíduos de óleo na superfície (resíduos de óleo não coesivos na superfície do sedimento); ou pavimento asfáltico (óleo associado ao sedimento, tornando-o coesivo) (CENPES, 2006, pp. 47-48). Tal variedade de aspectos é decorrente do processo de intemperização física e química que sofre o material (ITOPF, 2014), ao longo de sua jornada em direção às praias. O material contamina os sedimentos e a coluna d'água, sendo espalhado pelas correntes e marés:

> O petróleo cru é uma mistura de milhares de moléculas diferentes, e vários processos ocorrem simultaneamente quando o óleo entra em contato com a água do mar. Moléculas menores (com maior volatilidade, como benzeno, tolueno e xileno) tendem a evaporar rapidamente, já na primeira semana. Ao mesmo tempo, iniciam-se a solubilização, a dispersão na coluna d'água e o espalhamento do óleo pelas correntes e marés. Há também processos de emulsificação (tipo "água-em-óleo"), biodegradação, oxidação fotoquímica e sedimentação. Esses poluentes incluem aromáticos e alifáticos e podem conter metais pesados, entre outras substâncias extremamente prejudiciais à saúde humana. (ARAÚJO et al., 2020, p. 1)

A Figura 6 apresenta dois esquemas para ilustrar o processo. O esquema (a) da referida figura ilustra de modo geral os processos de intemperismo físico e químico do óleo na coluna d'água e na superfície do mar. Já o esquema (b), apresenta como o intemperismo atua, após vazamento de petróleo no assoalho oceânico, decorrente de processo de exsudação. Observando o esquema (b), fica claro que o material atinge não somente a água, como também se deposita no fundo do mar, de onde começa a liberar paulatinamente substâncias para a coluna d'água.



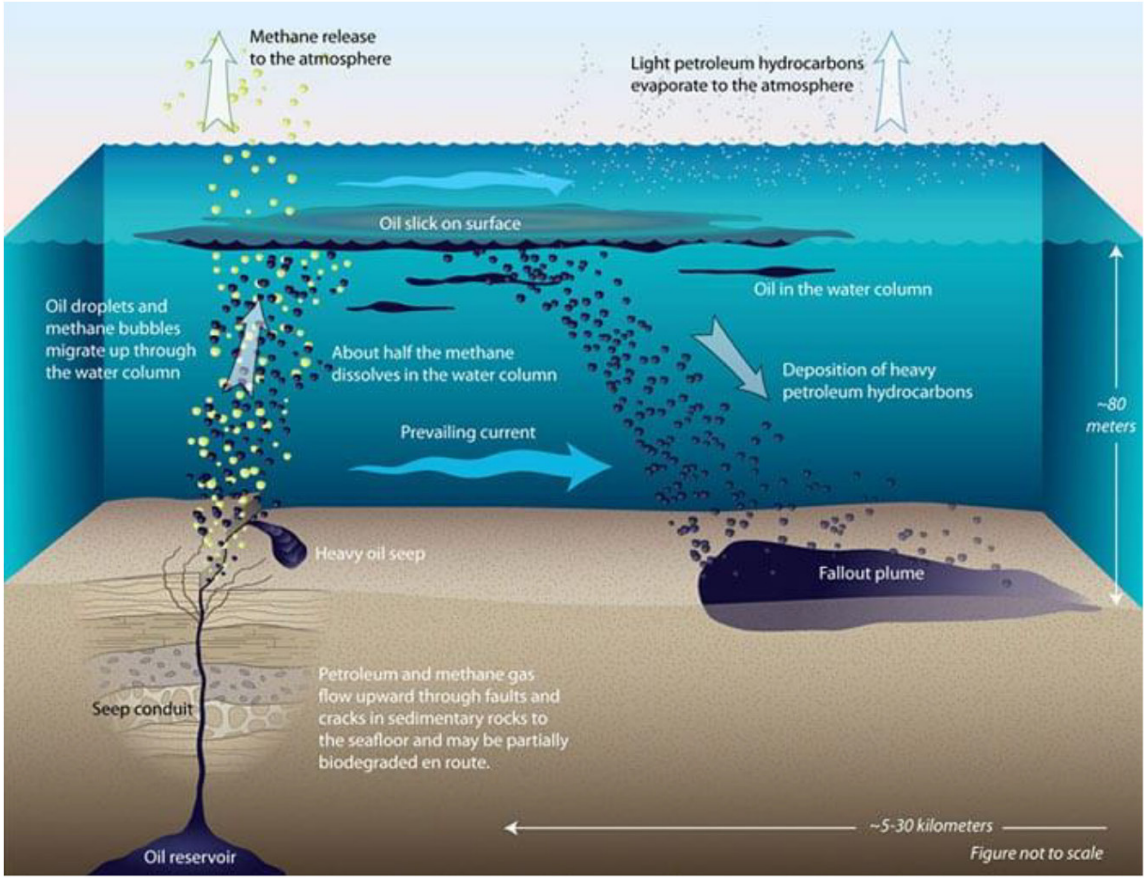


FIGURA 6: Processos de intemperismo físico e químico, atuantes após vazamento de petróleo: (a) esquema ilustrando os processos em coluna d'água, na superfície do mar e no ar (ITOPF, 2014, p.4); (b) esquema ilustrando os processos atuantes após vazamento de óleo, decorrente de exsudação no assoalho oceânico (WHOI apud BOURGAULT et al., 2017, p. 4).

2 O MAPA PARTICIPATIVO DA POLUIÇÃO POR PETRÓLEO - BRASIL – 2019-2020

Por iniciativa do **Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável – IVIDES.org**[11], após a eclosão da crise ambiental e social, decorrente do derrame do petróleo na costa brasileira, foi iniciado um **mapeamento participativo das localidades oleadas** (Figura 7). A iniciativa buscou plotar a geolocalização dos pontos oleados, com o cuidado de registrar fotos enviadas por voluntários, representantes de ONGs, jornalistas, pesquisadores e habitantes em geral. A iniciativa contribui com aporte informacional para o alcance das metas 14.1, 14.A e 14.C[12] do **ODS-14** (Vida na água – Conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável) da Agenda 2030 das Nações Unidas (PNUD, 2020).

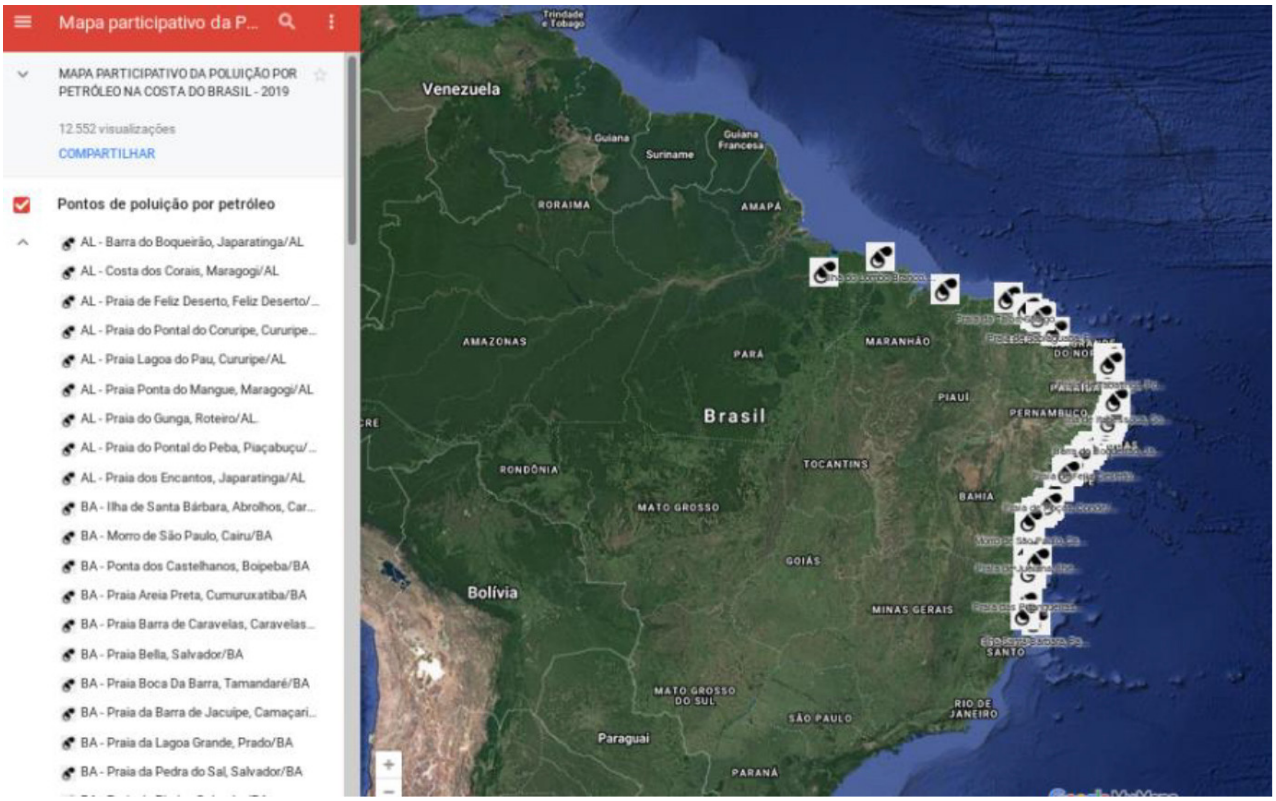


FIGURA 7: Tela do mapa participativo da Poluição por Petróleo – Brasil – 2019-2020. Fonte: http://www.ivides.org/index/index.php/mapa-participativo-petroleo

[11]Com o apoio das seguintes instituições: Laboratório de Cartografia – Geocart/UFRJ; Laboratório de Geotecnologias da UFF/Campos – Lageot/UFF (Rio de Janeiro); Rede Viva Mar Vivo (Bahia); Instituto Marola (Bahia); e Blue Change (Rio de Janeiro).

[12] "14.1 – Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.

14.A – Aumentar o conhecimento científico, desenvolver capacidades de pesquisa e transferir tecnologia marinha, tendo em conta os critérios e orientações sobre a Transferência de Tecnologia Marinha da Comissão Oceanográfica Intergovernamental, a fim de melhorar a saúde dos oceanos e aumentar a contribuição da biodiversidade marinha para o desenvolvimento dos países em desenvolvimento, em particular os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e os países de menor desenvolvimento relativo.

14.C – Assegurar a conservação e o uso sustentável dos oceanos e seus recursos pela implementação do direito internacional, como refletido na UNCLOS [Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar], que provê o arcabouço legal para a conservação e utilização sustentável dos oceanos e dos seus recursos, conforme registrado no parágrafo 158 do 'Futuro Que Queremos'. " (http://www.agenda2030.org.br/ods/14/)

Os resíduos de petróleo que atingiram a costa brasileira apresentam-se em **formas, consistências e distribuição diferentes**, dependendo da localização e isso, por si só, já representa um alvo para investigação (Figura 8).

FIGURA 8: Exemplos de resíduos de petróleo encontrados: (a) Praia Sítio do Conde, Conde/BA (crédito da foto: Raul Spinasse, Folha Press); (b) Praia de Tabatinga, Natal/RN (crédito da foto: PCCB/UERN); (c) Ilha dos Namorados, Itaporanga da Ajuda/SE (crédito da foto: Marcos Rodrigues); (d) Praia de Guarajuba, Camaçari/BA (crédito da foto: Pablo Sena); (e) Praia do Norte, Ilhéus/BA(crédito da foto: ICMBio); (f) Praia do Paiva, Cabo de Santo Agostinho/PE (crédito da foto: Elvys Lopes, TV Globo).

A disponibilização online do mapa participativo com as fotografias geolocalizadas dos pontos oleados subsidia a **análise *a posteriori* dos dados** por usuários especializados, tais como

cientistas, acadêmicos e técnicos dos organismos governamentais ambientais. Com a disponibilização das fotografias, espera-se contribuir para explicar o episódio do derrame, no que tange à sua origem. Para cada localidade oleada plotada no mapa, foram registrados ainda os seguintes dados:

- Nome da **localidade**;
- **Descrição** da localidade – onde são descritos a localidade e os créditos das fotografias que foram inseridas no mapa e referentes à mesma;
- **Localização** – nome da localidade, município e estado;
- **LATLONG** - localização em coordenadas geográficas;
- **Data** – data em que a fotografia foi tirada;
- **Nome do responsável** – nome da pessoa que inseriu o ponto;
- **E-mail do responsável** – e-mail da pessoa que inseriu o ponto;

Com relação à **validação** da fonte da fotografia, em outras palavras, a garantia de que a fotografia é mesmo do local que é indicado pela pessoa informante, orienta-se que a mesma realize o **georreferenciamento da fotografia** (Figura 9), conforme orientações presentes na página do projeto (http://www.ivides.org/index/index.php/mapa-participativo-petroleo), enviando-a então, por e-mail (mappart.petroleo2019@gmail.com).

FIGURA 9: Exemplo de fotografia georreferenciada.

A adesão ao envio por e-mail não foi muito grande e, então, optou-se pelo uso do aplicativo para *smartphone* Whatsapp, tendo sendo disponibilizado um número de telefone para que as pessoas enviassem as fotos. Além das contribuições individuais, pelo menos quatro grupos formados no Whatsapp disponibilizaram fotografias para publicação no mapa – SOS Mangue Mar Abrolhos (Abrolhos – BA), Cumuru sem óleo (Cumuruxatiba – BA), Guardiões Praias Nordeste (Canavieiras – BA) e SOS Mangue Mar Belmonte (Belmonte – BA). As demais fotografias foram obtidas de matérias jornalísticas, diretamente com fotógrafos, ou ainda, de páginas de ONGs e comunidades de pescadores, disponibilizadas no *Facebook* e no *Instagram*.

Mas, não foram mapeadas apenas fotos dos resíduos oleosos. **Outras fotografias relacionadas** à fauna e flora oleados ou aos esforços de remoção por parte de comunidades costeiras e/ou ONGs, foram também plotadas, a fim de ilustrar o processo em escala local (Figura 10).

(a)

(b)

FIGURA 10: Fotos relacionadas ao evento: (a) tartaruga oleada, encontrada na Praia da Redinha, Natal/RN, pela equipe de pesquisa do PCCB/UFRN; (b) voluntários oleados, na Praia de Suape, Cabo de Santo Agostinho/PE, registrado por Anderson Stevens, do Intercept.

Uma segunda vantagem decorrente da disponibilização do acervo de imagens geolocalizadas, diz respeito a **colaborar para o aperfeiçoamento das normas e dos mecanismos de contenção** brasileiros. Com o desastre ambiental, ficou claro que as normas e mecanismos institucionais não foram suficientes para deter a chegada do petróleo às praias e a outros importantes ambientes costeiros brasileiros, tais como manguezais e recifes coralíneos. Conhecendo-se o aspecto da contaminação em cada segmento costeiro – onde chegou mais petróleo e em que forma predominante (pelotas ou *tarballs*, *mousse*, piche, ...); e sua ocorrência em diferentes segmentos de profundidade (compartimentando-se minimamente em superfície e subsuperfície), espera-se contribuir para determinar a melhor técnica para contenção – rede, boia, barreira, espuma, dentre outras (Figura 11).

De modo geral, o **mapeamento participativo foi importante**, devido à **natureza do evento** (desastre): i) sua extensão – estima-se que cerca de **3.300 km de litoral** brasileiro foi atingido, o que corresponde a quase metade de toda extensão litorânea. Com essa dimensão, é útil contar com o registro da população local, a fim de dar conta de documentar o evento mais rapidamente e cobrir uma área maior; ii) sua **quantidade** – a quantidade de resíduos retirados dos ambientes, chegando a mais de **quatro mil toneladas de óleo**, nos quatro primeiros meses de desastre (setembro a dezembro de 2019). O mapeamento incentiva o **engajamento dos integrantes das comunidades** e dos habitantes em geral, não apenas no registro das fotografias e dados, como também nas atividades de limpeza, aumentando a eficácia do processo. Por outro lado, é necessário cuidar da segurança/saúde das pessoas envolvidas. Houve problemas no caso do desastre brasileiro, pois a grande maioria das comunidades costeiras não tiveram equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados à disposição, o que contribuiu para que as pessoas fossem contaminadas e tivessem problemas de saúde.

O mapeamento participativo também contribuiu para **dar maior visibilidade às comunidades costeiras e a ONGs atuantes** nas regiões afetadas, uma vez que tornam-se agentes reais do mapeamento, passando do polo passivo, para o ativo. Do ponto de vista da gestão, fortalece-se

FIGURA 11: Técnicas de contenção dos resíduos oleosos, adotadas pelas comunidades costeiras: (a) Barreira do Aracati/CE; (b) e (c) Boias de contenção em Caravelas/BA; (d) Redes de contenção para proteger o rio Catu, em Cairu/BA.

a **abordagem *bottom-up***[13], com valorização dos dados e informações oriundas dos habitantes e habitués das áreas costeiras, no processo de tomada de decisão, contribuindo para maior inclusão de tais grupos sociais no processo de gestão ambiental. Essa discussão é alvo da subseção seguinte.

3 GOVERNANÇA AMBIENTAL PARTICIPATIVA, JUSTIÇA SOCIAL E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

A **governança ambiental participativa** é aquela que leva em consideração dados e informações fornecidos pelas comunidades e grupos de interesse locais, nos processos de planejamento e de tomada de decisão, realizados no âmbito de uma gestão participativa. Em outras palavras, os usuários dos serviços ecossistêmicos e os agentes de mudança antropogênica do meio contribuem com dados e informações locais, muitas vezes de natureza também qualitativa e relacionados a aspectos intangíveis, como, por exemplo, relacionados ao nível de importância de determinado recurso natural ou lugar.

[13] Abordagem em que o fluxo de informações segue “de baixo para cima”.

O **incremento no adensamento populacional** frequentemente é acompanhado de aumento na **complexidade dos problemas eco-socioeconômicos**. Nesse sentido, a adoção da governança participativa proporciona a aquisição de mais informações detalhadas em escala local e contribui para a **valorização/inclusão dos atores,** que são usualmente "invisíveis" nos processos de gestão tradicionais.

A **localização** de dados e informações é cada vez mais valorizado, pois permite a realização de **análises espaciais**, quando da necessidade de resolução de problemas eco-socioeconômicos. O planejamento tradicional, fundamentado em análises de dados desprovidos de geolocalização, não mais atendem ao desafio de resolver os problemas eco-socioeconômicos, especialmente, quando decorrentes de uma situação emergencial, como se constitui um desastre ambiental de proporções vistas no Brasil, com o derrame do óleo em 2019-2020.

É importante levar em consideração a **escala geográfica local** nos processos de planejamento e gestão ambiental. No âmbito de uma **governança ambiental participativa**, a sua adoção permite a inferência de aspectos particulares do fenômeno, que não seriam perceptíveis apenas a partir da análise de dados agregados em outros níveis (regional, nacional, internacional). A inclusão de dados qualitativos enriquece ainda mais as análises, contribuindo também para o detalhamento da problemática. Nessa via, a adoção de técnicas de **mapeamento participativo**, no âmbito da **gestão participativa**, favorece as duas necessidades anteriormente citadas: de localizar os dados/informações e de valorizar e engajar os **atores locais** nos processos de planejamento e gestão.

Inicialmente, a **Justiça Social** foi pensada seguindo-se um paradigma de redistribuição, mas com o tempo, passou ao **paradigma do reconhecimento** (FRASER, 2002). Assim, a perspectiva do direito ao território pelas comunidades passa do direito ao espaço físico (direito de propriedade, direito aos recursos), para um outro, mais ampliado, de pertencimento, integração e visibilidade. Os lugares não são mais vistos apenas como repositórios de recursos para a sobrevivência, mas também como um conjunto de aspectos que inclui os valores tradicionais (herança cultural) das comunidades. Nessa via, as artes e artefatos de pesca, por exemplo, são valorizados e considerados por esse tipo de abordagem. Consequentemente, nas análises sobre os danos socioeconômicos decorrentes de um desastre ambiental de grande magnitude, como o que ocorre na costa brasileira, devem ser levados em consideração, não apenas os valores monetizados, como também os valores não monetizados (intangíveis).

Diversas pesquisas foram realizadas com a utilização de mapeamento participativo, de modo a **captar as percepções dos grupos de interesse costeiros**, a fim de subsidiar o planejamento ambiental de áreas costeira e marinhas. Algumas delas foram realizadas especificamente no âmbito da produção de diagnósticos para o **planejamento espacial marinho** (PEM) ou para o **gerenciamento costeiro integrado** (GERCO). A seguir, uma lista não exaustiva: Barnett et al. (2016); Brown e Kyttä (2014); Käyhko et al. (2019); Brown et al. (2016); Gerhardinger et al. (2009a, 2009b); Karini e Brown (2017); Klein e Chan (2012); Leis et al. (2019); Levine e Feinholz (2015); Mahboubi et al. (2015); Moore et al. (2017); Prestrelo e Vianna (2016); Souza e Freitas (2018).

O que todas essas pesquisas tem em comum é o reconhecimento do **valor da adoção de uma abordagem participativa**, de modo a promover não apenas a construção de **metas, planos e programas mais eficazes**, como também o engajamento dos atores nas causas que lhes são comuns. Adicionalmente, reconhecem que tal prática **empodera as comunidades**, que passam a ter maior **visibilidade**, com a participação ativa na resolução dos conflitos de interesses e usos e, mais amplamente, no processo de planejamento e gestão ambiental participativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente texto, discute-se a validade da utilização do mapeamento participativo, como forma de contribuir para a resolução dos problemas costeiros e de aperfeiçoar os processos intrínsecos ao planejamento e gestão ambientais. Os marcos teóricos nacionais e internacionais relacionados à governança ambiental para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas da Agenda 2030, especialmente no caso do ODS-14 (Vida na água – Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável), reforçam a necessidade da adoção de uma abordagem sistêmica, integrada e participativa. O recente desastre decorrente do derrame de petróleo na costa do Brasil mostrou que o País não está preparado para lidar com uma emergência ambiental desta magnitude. O evento possui características (extensão da área atingida, volume e heterogeneidade de resíduos, número de pessoas atingidas, dentre outros) que desafiam os setores envolvidos na mitigação dos danos e na recuperação ambiental, econômica e social. O estudo de caso apresentado – Aplicação do mapeamento participativo para analisar o derrame de petróleo na costa brasileira em 2019-2020, ilustra como este tipo de mapeamento pode auxiliar no registro de dados e informações sobre o evento, na compreensão das causas e dos efeitos e ainda, no engajamento das comunidades costeiras e demais atores. Por meio da adoção de técnicas, processos, métricas, planos e programas mais participativos, espera-se que seja aperfeiçoada a governança ambiental para os ambientes costeiros e marinhos, com fins à sua conservação, aliada ao crescimento econômico com justiça social.

HIGHLIGHTS

- Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 das Nações Unidas (Vida na água – Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável) evoca maior integração entre os setores da sociedade, para o alcance das metas de sustentabilidade propostas na Agenda 2030;

- As técnicas de mapeamento participativo, ferramenta da Cartografia Social, possuem características, vantagens e limitações próprias, as quais devem ser levadas em consideração quando do design experimental;

- O derrame de petróleo na costa brasileira, desde o final do mês de agosto de 2019, representa o maior desastre ambiental relacionado à poluição por óleo já ocorrido no Atlântico Sul. O evento apresentou características (extensão, volume, heterogeneidade, número de pessoas afetadas, ...) desafiadoras para os setores envolvidos na mitigação dos danos e na recuperação ambiental, social e econômica;

- O Mapa participativo da poluição por petróleo – Brasil – 2019-2020, fruto de um mapeamento realizado pelo Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável – IVIDES.org, disponibiliza online as fotografias geolocalizadas, enviadas por diferentes atores costeiros. Esse mapeamento contribui para o registro dos dados relacionados ao evento e sua compreensão e ainda, para o engajamento das comunidades costeiras, a qual passam a ter também maior visibilidade e protagonismo;

- Frente à complexidade dos problemas ambientais e socioeconômicos costeiros, resultado muitas vezes, do exacerbado adensamento populacional e crescimento econômico não planejado, a governança ambiental moderna tem adquirido uma face participativa, de modo a produzir melhores metas, planos e programas;

- A governança ambiental participativa contribui para promover a justiça social, uma vez que inclui os segmentos minoritários no processo de tomada de decisão; Espera-se que as práticas participativas sejam cada vez mais adotadas, com fins ao alcance das metas de sustentabilidade, da melhoria da qualidade de vida das comunidades costeiras e de um despertar de consciência ambiental por parte dos usuários dos serviços ecossistêmicos costeiros.

QUESTÕES LEVANTADAS

1. Quais providências podem ser tomadas pelo Governo, em todos os níveis da administração pública e considerando os horizontes temporais de curto, médio e longos prazos, para que a resposta a um desastre desse tipo possa ser mais rápida e eficaz?

2. Qual o papel do Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), um dos instrumentos previstos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro do Brasil, para a prevenção da contaminação por óleo dos ambientes costeiros e marinho?

3. Como poderia ser operacionalizado o funcionamento do SIGERCO?

4. Como as instituições envolvidas no desastre, de diversos setores da sociedade, podem ser interconectadas, para melhor coordenação das ações em um caso de emergência ambiental, tal qual a decorrente do recente derrame de petróleo na costa brasileira?

5. Como podem ser reconhecidas as ações das comunidades costeiras, as quais prontamente entraram em ação na mitigação dos danos decorrentes do derrame em questão?

6. Como pode ser garantida a proteção jurídica dos grupos e ONGs ambientais, de modo a minimizar/extinguir as ameaças sofridas por esses atores?

QUESTÕES PARA **PESQUISAS FUTURAS**

A. Como se deu a dispersão dos resíduos de petróleo em diferentes escalas (local, regional, nacional)?

B. Quais os danos decorrentes do derrame para a fauna e flora costeiras e marinhas? Quais ações são necessárias para acelerar o processo de limpeza dos ambientes?

C. Quais os danos à saúde dos integrantes das comunidades de pesca, em decorrência do derrame? Envolvendo a segurança alimentar e o acúmulo de substâncias presentes no petróleo por meio do contato com os resíduos.

D. Quais os prejuízos econômicos decorrentes do derrame, para os diferentes setores econômicos (turismo, pesca e aquicultura, comércio etc)?

E. Em que grau são afetados economicamente os pescadores artesanais e marisqueiras, por causa do derrame, quando comparado aos prejuízos no demais setores econômicos?

F. Qual o nível de cobertura do seguro defeso (ou outra política pública de seguridade social), em relação ao total de trabalhadores que foram afetados pelo derrame? Como varia essa cobertura nas diferentes Unidades da Federação?

G. Que outras formas de arranjo institucional podem ser pensadas, de modo a otimizar o enfrentamento à situação de emergência decorrente do recente derrame?

H. Que outras iniciativas participativas podem ser propostas de forma a aperfeiçoar o processo de planejamento e gestão ambientais no Brasil?

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. (org.). Cartografias sociais e território. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2008. 168p. Disponível em <http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/raul/cartografia_tematica/leitura%204/Cartografias%20Sociais%20e%20Territ%F3rio.pdf>. Acesso em dez. 2019.

_____. Mapeamentos, identidades e territórios. In: Acselrad, Henri (org.). Cartografia social e dinâmicas territoriais: marcos para o debate. 2a ed. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2012. p. 9-38. Disponível em <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/347/ACSELRAD%20%28coord%29_2010_cartografia%20social%20e%20din%C3%A2micas%20territoriais.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em dez. 2019.

ANTOINE, O.H.C; SAMPAIO, C.L.S. RE: Mystery oil spill also threatens primary resources users' (way of) life. Science, v. 366, n. 6466, p.672, 08 nov. 2019. Disponível em <https://science.sciencemag.org/content/366/6466/672/tab-e-letters>. Acesso em abr. 2020.

ARAÚJO, M.E. de; RAMALHO, C.W.N.; MELO, P.W. de. Pescadores artesanais, consumidores e meio ambiente: consequências imediatas do vazamento de petróleo no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

Cadernos de Saúde Pública, v.36, n.1, e00230319, jan. 2020. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00230319>. Acesso em abr. 2020.

ASCOM UFAL. Laboratório da Ufal detecta imagem que pode explicar origem do óleo no Nordeste. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2019/10/laboratorio-da-ufal-detecta-imagem-que-pode-explicar-origem-do-oleo-no--nordeste>. Acesso em abr. 2020.

BARNETT, A.J.; WIBER, M.G.; ROONEY, M.P.; MAILLET, D.G.C. The role of public participation GIS (PPGIS) and fishermen's perceptions of risk in marine debris mitigation in the Bay of Fundy, Canada. Ocean and Coastal Management, v. 133, 2016, p. 85-94. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569116301892>. Acesso em abr. 2020.

BOURGAULT, D.; TREMBLAY, H.; SCHLOSS, I.R.; PLANTE, S.; ARCHAMBAULT, P. "Commercially Sensitive" Environmental Data: A Case Study of Oil Seep Claims for the Old Harry Prospect in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Cases Studies in the Environment, v.1, n.1, p. 1-9, dec. 2017. Disponível em <https://doi.org/10.1525/cse.2017.sc.454841>. Acesso em abr. 2020.

BROWN, G.; KYTTÄ, M. Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research. Applied Geography, v.46, p.122-136, 2014. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622813002531>. Acesso em abr. 2020.

BROWN, G.; SANDERS, S.; REED, P. Using public participatory mapping to inform general land use planning and zoning. Landscape and Urban Planning, v. 177, 2018, p. 64-74. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569116301892>. Acesso em abr. 2020.

BROWN, G.; STRICKLAND-MUNRO, J.; KOBRYN, H.; MOORE, S.A. Stakeholder analysis for marine conservation planning using public participation GIS. Applied Geography, v.67, 2016, p.77-93. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622815300308?via%3Dihub>. Acesso em abr. 2020.

CAMPOS, L.G. Populações Tradicionais, Unidades de Conservação e Mineração: territorialidades e práticas de gestão dos recursos naturais – Oriximiná – PA. 2009. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2009. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=192228>. Acesso em abr. 2020.

CENPES. Manual de Avaliação de Óleo em Linha de Costa. Texto traduzido e adaptado do original Shoreline Assessment Manual,elaborado pela NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES/PETROBRÁS, 2006. 81p. Disponível em <https://saopelotas.furg.br/images/stories/documentosdereferencia/manuais%20de%20avaliao%20petrobras.pdf>. Acesso em abr. 2020.

CHAMBERS, R. Participatory mapping and geographic information systems: whose map? Who is empowered and who is disempowered? Who gains and who loses? The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries, v. 25, n. 2, 2006. p. 1-11. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.1681-4835.2006.tb00163.x>. Acesso em abr. 2020.

CIRM (COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR). III Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (PAF-ZC) 2015-2016. Brasília, DF: GI-GERCO/CIRM, 2015. 25p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80247/PAF/Livro%20PAF-ZC_FINAL.pdf>. Acesso em dez. 2019.

_____. IV Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (PAF-ZC) 2017/2019. Brasília, DF: GI-GERCO/CIRM, 2017. 35p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80105/PAF-ZC%202017-2019.pdf>. Acesso em dez. 2019.

CHAVES, C.M.S.R.S.C. Mapeamento participativo da pesca artesanal na Baía de Guanabara. 2011. 185f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://docplayer.com.br/10633140-Carla-maria-stella-ramoa-da-silva-chaves-mapeamento-participativo-da-pesca-artesanal-da-baia-de-guanabara.html>. Acesso em abr. 2020.

COSTA, C. A trajetória do navio Bouboulina, suspeito de ser responsável pelo vazamento de óleo no Nordeste. UOL, 01 de novembro de 2019. Disponível em <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/bbc/2019/11/01/a-trajetoria-do-navio-bouboulina-suspeito-de-ser-responsavel-pelo-vazamento-de-oleo-no-nordeste.htm>. Acesso em abr. 2020.

COSTA, N.O. da C. Cartografia social: instrumento de luta e resistência no enfrentamento dos problemas socioambientais na reserva extrativista marinha na Prainha do Canto Verde, Beberibe-Ceará. Dissertação (Mestrado em Geografia). 2016. 158f. Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação em Geografia. Fortaleza, 2016. Disponível em <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/21447>. Acesso em abr. 2020.

EBRAHIM, R. "Estamos sendo feitos de tolos", alerta a mais experiente perita brasileira em danos ambientais por vazamento de óleo. Marco Zero, 11 de outubro de 2019. Disponível em <http://marcozero.org/estamos-sendo-feitos--de-tolos-alerta-a-mais-experiente-perita-brasileira-em-danos-ambientais-por-vazamento-de-oleo/>. Acesso em

abr. 2019.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). 2018. Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza. 2ed. San Salvador, 2018. 28p. Disponível em <http://www.fao.org/cofi/42019-067220930ec966ce487c78770ac854ab5.pdf>. Acesso em abr. 2020.

FRASER, N. A justiça social na globalização: redistribuição, reconhecimento e participação. Revista Crítica de Ciências Sociais, v.63, 2002, p.7-20. Disponível em <https://www.ces.uc.pt/publicacoes/rccs/artigos/63/RCCS63-Nancy%20Fraser-007-020.pdf>. Acesso em abr. 2020.

G1 Bahia. Pesquisadores da UFBA encontram óleo em aparelhos digestivos e respiratórios de peixes e mariscos. G1. 24 de outubro de 2019. Disponível em <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2019/10/24/pesquisadores-da-ufba-encontram-oleo-nos-aparelhos-digestivos-e-respiratorios-de-peixes-e-mariscos.ghtml>. Acesso em abr. 2020.

GALVÃO, D.B. Audiência Pública CPI do Óleo. Apresentação à Câmara dos Deputados. 05 de Dezembro 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito/56a-legislatura/cpi-derramamento-de-oleo-no-nordeste/documentos/audiencias-publicas/DANIELBRANDTGALVO.pdf>. Acesso em abr. 2019.

GERHARDINGER, L.C.; FIGUEIRA, D.L. & WALTER, T. Caracterização da Pesca Artesanal no entorno das ilhas Cagarras, Rio de Janeiro. Relatório Técnico apresentado à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, convênio No: 045/2007. 2009a. 274pp. Disponível em <https://docplayer.com.br/53422753-Caracterizacao-da-atividade-pesqueira-no-entorno-das-ilhas-cagarras-rio-de-janeiro-apresentacao.html>. Acesso em abr. 2020.

GERHARDINGER, L. C. ; GODOY, E.A. ; DAPPER, C.G. ; CAMPOS, R. ; MARCHIORO, G.B. ; SFORZA, R. ; POLETTE, M. Mapeamento participativo da paisagem marinha no Brasil: experiências e perspectivas. In: Albuquerque, U.P.; Lucena, R.; Cunha, Luiz Vital Fernandes Cruz da. (orgs.). Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica. Recife: NUPEEA, 2010, v. 1, p. 109-149. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/306110383_Mapeamento_participativo_da_paisagem_marinha_no_Brasil_-_experiencias_e_perspectivas>. Acesso em abr. 2020.

GERHARDINGER, L.C.; HOSTIM-SILVA, M.; MEDEIROS, R.P.; MATAREZI, J.; ANDRADE, A.B.; FREITAS, M.O. & FERREIRA, B.P. Fishers resource mapping and goliath grouper Epinephelus itajara (Serranidae) conservation in Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 7, 2009b, p. 93-102. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-62252009000100012>. Acesso em abr. 2020.

IFAD (INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT). Good practices in participatory mapping. A review prepared for the International Fund for Agricultural Development (IFAD). 2009. Disponível em: <http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/ifad_good_practice_in-participatory_mapping.pdf>.

ITOPF (INTERNATIONAL TANKER OWNER POLLUTION FEDERATION). Fate of Marine Oil Spills. United Kingdom: ITOPF Ltd., 2014. 12p. (Technical Information Papers; 2). Disponível em <https://www.itopf.org/fileadmin/data/Documents/TIPS%20TAPS/TIP_2_Fate_of_Marine_Oil_Spills.pdf>. Acesso em abr. 2020.

KÄYHKO, N.; KHAMIS, Z.A.; EILOLA, S.; VIRTANEN, E.; MUHHAMAD, M.J.; VIITASALO, M.; FAGERHOLM, N. The role of place-based local knowledge in supporting integrated coastal and marine spatial planning in Zanzibar, Tanzania. Ocean and Coastal Management, v. 177, 2019, p. 64-75. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569118307233?via%3Dihub>. Acesso em abr. 2020.

KARIMI, A.; BROWN, G. Assessing multiple approaches for modelling land-use conflict potential from participatory mapping data. Land Use Policy, v. 67, 2017, p.253-267. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837717301874>. Acesso em abr. 2020.

KLEIN, S.C.; CHAN, K.M.A. Navigating coastal values: participatory mapping of ecosystem services for spatial planning. Ecological Economics, v. 82, 2012, p. 104-113. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622813002531>. Acesso em abr. 2020.

LEIS, M.O.; DEVILLERS, R.; MEDEIROS, R.P.; CHUENPAGDEE, R. Mapping fishers' perceptions of marine conservation in Brazil: An exploratory approach. Ocean and Coastal Management, v. 167, 2019, p. 32-41. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569117307299>. Acesso em abr. 2020.

LEVINE, A.S.; FEINHOLZ, C.L. Participatory GIS to inform coral reef ecosystem management: mapping human coatal and ocean uses in Hawaii. Applied Geography, v. 59, 2015, p. 60-69. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622814002884>. Acesso em abr. 2020.

LOBATÓN, S.B. Reflexiones sobre sistemas de información geográfica participativos (SIGP) y cartografía social. Cuadernos de Geografía/ Revista Colombiana de Geografía, n.18, 2009, p. 9-23. Disponível em <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/12798>. Acesso em abr. 2020.

MADEIRO, C. Com hipóteses falhas, apuração sobre origem do óleo trava sem suspeitos. UOL, 18 de dezembro de 2019. Disponível em <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/12/18/com-hipoteses-falhas-apuracao-sobre-origem-do-oleo-trava-sem-suspeitos.htm>. Acesso em abr. 2020.

_____. PF aciona Interpol e diz não saber se derramamento de óleo foi proposital. UOL , 11 de novembro de

2019b. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/11/01/pf-aciona-interpol-e-diz-nao-saber-se-derramamento-de-oleo-foi-proposital.htm>. Acesso em abr. 2020.

MAHOUBI, P.; PARKES, M.; STEPHEN, C.; CHAN, H.M. Using expert informed GIS to locate important marine social--ecological hotspots. Journal of Environmental Management, v.160, 2015, p.342-352. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569118307233?via%3Dihub>. Acesso em abr. 2020.

MARTINS, E.M. WebGIS aplicado ao Gerenciamento Costeiro Integrado. 2013. 163f. Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em Geociências. Porto Alegre, 2013. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72095/000881611.pdf?sequence=1>. Acesso em abr. 2020.

MCTIC. Mapa interativo da fauna oleada – morta. Programa Ciência no Mar. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Disponível em <http://teste.visao.ibict.br/#/visao?chart=1&grupCategory=14>. Acesso em abr. 2020.

MEIRELES, A.J.A.; SOUZA, W.F.; LIMA, A.P.S. Atlas socioambiental: cartografia social das comunidades de Icapuí. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2016. 145p. Disponível em <https://www.deolhonaagua.org.br/wp-content/uploads/De_Olho_Na_Agua-Atlas-Socioambiental-Icapui-CE.pdf>. Acesso em abr. 2020.

MILITÃO, E. Vazamento de óleo gerou mancha de 200 quilômetros, aponta empresa. UOL, 01 de janeiro de 2019. Disponível em <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/11/01/vazamento-de--oleo-gerou-mancha-de-200-quilometros-aponta-empresa.htm>. Acesso em abr. 2020.

MONTEIRO, E. Coppe identifica área do vazamento do óleo. Jornal da AdUFRJ, 22 de outubro de 2019a. Disponível em: <http://adufrj.org.br/images/WEB_STANDARD1105.pdf>. Acesso em abr. 2020.

MONTEIRO, R. Após óleo, estudo da UFBA indica redução no nº de espécies de invertebrados em praias. Política Livre, 25 de novembro de 2019b. Disponível em <https://politicalivre.com.br/2019/11/apos-oleo-estudo-da-ufba-indica-reducao-no-no-de-especies-de-invertebrados-em-praias/>. Acesso em abr. 2020.

MOORE, S.A.; BROWN, G.; KOBRYN, H.; STRICKLAND-MUNRO, J. Identifying conflict potential in a coastal and marine environment using participatory mapping. Journal of Environmental Management, v. 197, 2017, p. 706-718. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479716310052>. Acesso em abr. 2020.

MORETZ-SOHN, C.D.; BARBOSA, L.N.; MELO, D.B.; SILVA NETO, C.A. da; SANTOS, I.R.; SILVA, E.V. da. Caracterização geoecológica da zona costeira submersa a partir da cartografia social: estudo de caso em Icapuí-CE. Encontros Universitários da UFC, v.1, 2016. Disponível em <http://www.periodicos.ufc.br/eu/article/view/14615>. Acesso em abr. 2020.

NOAA. NOAA Shoreline Assessment Manual. 4a ed. U.S. Dept. of Commerce. Seattle, WA: Emergency Response Division, Office of Response and Restoration, National Oceanic and Atmospheric Administration, 2013. 73 pp. Disponível em <https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/manual_shore_assess_aug2013.pdf>. Acesso em abr. 2020.

PNUD. Plataforma Agenda 2030: Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. Programa das Nações Unidas para o Ambiente. Instituto Pesquisas Econômicas Aplicadas. Disponível em <http://www.agenda2030.org.br/ods/7/>. Acesso em abr. 2020.

PRESTRELO, L.; VIANNA, M. Identifying multiple-use conflicts prior to marine spatial planning: a case study of a multi-legislative estuary in Brazil. Marine Policy, v. 67, 2016, p.83-93. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X16000452>. Acesso em abr. 2020.

RAMALHO, C.W.N. Os possíveis impactos dos vazamentos de óleo nas comunidades pesqueiras artesanais em Pernambuco: um breve e provisório balanço. Recife: Núcleo de Estudos Humanidades, Mares e Rios (NUHUMAR) – PPGS/UFPE, 2019. 5p. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/336882146_OS_POSSIVEIS_IMPACTOS_DOS_VAZAMENTOS_DE_OLEO_NAS_COMUNIDADES_PESQUEIRAS_ARTESANAIS_EM_PERNAMBUCO_UM_BREVE_E_PROVISORIO_BALANCO>. Acesso em abr. 2020.

RAMBALDI, G.; McCALL, M.; KYEM, P.A.K.; WEINER, D. Participatory spatial information management and communication in development countries. Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries, v. 25, n. 1, jun. 2006, p. 1-9. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.1681-4835.2006.tb00162.x>. Acesso em abr. 2020.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; COELHO-JR, C.; CINTRÓN-MOLERO, G. Água e sustentabilidade. Cadernos da Defensoria Pública do Estado de São Paulo, v.3, n.10, p. 73-77, mar. 2018. Disponível em <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/Cad-Def-Pub-SP_n.10.pdf>. Acesso em abr. 2020.

SILVA, C.N. da; VERBICARO, C.C. O mapeamento participativo como metodologia de análise do território. Scientia Plena, v. 12, n. 6, 2016. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3140/0>. Acesso em abr. 2020.

SOARES, M. de O.; TEIXEIRA, C.E.P.; BEZERRA, L.E.A.; PAIVA, S.V.; TAVARES, T.C.L.; GARCIA, T.M.; ARAÚJO, J.T. de;

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. de; MELO JÚNIOR, M. de; CAMPELO, R.P. de S.; SANTANA, C.S. de; CARNEIRO, P.B. de M.; MEIRELLES, A.J.; SANTOS, B.A.; OLIVEIRA, A.H.B. de; HORTA, P.; CAVALCANTE, R.M. Oil spill in South Atlantic (Brazil): Environmental and governmental disaster. Marine Policy, v. 115, n. 103879, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103879>. Acesso em abr. 2020.

SOUZA, V.A.; FREITAS, D.M. Mapeamento participativo como ferramenta para a gestão da pesca de emalhe no litoral centro-sul de São Paulo. Desenvolv. Meio Ambiente, v. 44, edição especial (X Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro), fev. 2018, p. 164-182. Disponível em <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/54889>. Acesso em abr. 2020.

TORRES, I.V.; GAONA, S.R.; CORREDOR, D.V. Cartografía social como metodología participativa y colaborativa de investigación em el território afrodescendiente de la cuenca alta del río Cauca. Cuadernos de Geografía/ Revista Colombiana de Geografía, v. 21, n. 2, jul.-dic., 2012. p. 59-73. Disponível em <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281823592005>. Acesso em abr. 2020.

UN (UNITED NATIONS). 2016. Modalities for the United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development. Resolution Adopted by the General Assembly on 9 September 2016 (A/RES/70/303). Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/70/303>. Acesso em abr. 2020.

_____. 2017a. Our ocean, our future: call for action. Draft resolution submitted by the President of the General Assembly on 30 June 2017 (A/71/L.74). Disponível em: <https://undocs.org/A/71/L.74>. Acesso em abr. 2020.

_____. 2017b. Our ocean, our future: call for action. Resolution Adopted by the General Assembly on 6 July 2017 (A/RES/71/312). Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/71/312>. Acesso em abr. 2020.

_____. 2015. Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015 (A/RES/70/1). Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/70/1>. Acesso em abr. 2020.

ANEXO

LISTA DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTEIRAS E MARINHAS BRASILEIRAS ATINGIDAS PELO DERRAME DE PETRÓLEO, ATÉ A DATA DE 03/01/2020

Fonte: SOARES et al. Oil spill in South Atlantic (Brazil): Environmental and governmental disaster. Marine Policy, v. 115, n. 103879, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103879>. Acesso em abr. 2020.

Summary of Brazilian coastal and marine protected areas known to be affected to date (03/01/2020) by the crude oil spill with their associated ecosystems and primary economic activity. MA = Maranhão state, PI = Piauí state, CE = Ceará state, RN = Rio Grande do Norte state, PB = Paraíba state, PE = Pernambuco state, AL = Alagoas state, SE = Sergipe state, BA = Bahia state, ES = Espírito Santo state, RJ = Rio de Janeiro state. Source: WWF and the authors.

NAME OF PROTECTED AREA	TYPE OF PROTECTED AREA	ECOSYSTEMS PRESENT	PRIMARY ECONOMIC ACTIVITY
Foz do Rio das Preguiças Environmental Protection Area (MA)	Environmental Protection Area	Beach, Estuary, Sand dune	Fishing, tourism, and subsistence agriculture
Baía do Tubarão Extractive Reserve (MA)	Extractive Reserve	Beach, Estuary, Mangrove, Sand dune, Restinga, Land area	Fishing and subsistence agriculture
Cururupu Extractive Reserve (MA)	Extractive Reserve	Beach, Mangrove, Restinga, Land area	Fishing
Lençóis Maranhenses National Park (MA)	National Park	Beach, Estuary, Mangrove, Sand dune, Restinga	Fishing, tourism, and subsistence agriculture

NAME OF PROTECTED AREA	TYPE OF PROTECTED AREA	ECOSYSTEMS PRESENT	PRIMARY ECONOMIC ACTIVITY
Reentrâncias Maranhenses Environmental Protection Area (MA)	Environmental Protection Area	Mangrove, Restinga	Fishing
Delta do Parnaíba Environmental Protection Area (PI)	Environmental Protection Area	Beach, Mangrove, Restinga, Land area	Fishing, tourism, carnauba chaff handcrafts, crab, oyster and shellfish gathering
Batoque Extractive Reserve (CE)	Extractive Reserve	Beach, Sand dune	Fishing, subsistence agriculture, small animal breeding, and handcraft commerce
Cocó State Park (CE)	State Park	Sand Beach, Beach rocks, Dune, Restinga, Land area	Fishing and tourism
Dunas do Litoral Oeste Environmental Protection Area (CE)	Environmental Protection Area	Restinga, Sand dune	Fishing, coconut and palm extrativism
Dunas da Sabiaguaba Municipal Park (CE)	Municipal Park	Sand Beach, Beach rocks, Dune, Restinga, Land area	Tourism, Fishing, subsistence
Jericoacoara National Park (CE)	National Park	Sand Beach, Beach rocks, Dune, Restinga, Land area	Tourism
Lagamar do Cauipe Environmental Protection Area (CE)	Environmental Protection Area	Land area, lagoon	Tourism, Fishing and subsistence agriculture
Prainha do Canto Verde Extractive Reserve (CE)	Extractive Reserve	Beach, Marine	Fishing, subsistence agriculture, small animal breeding, and handcraft commerce
Rio Pacoti Environmental Protection Area (CE)	Environmental Protection Area	Beach, Lagoon, Mangrove, Restinga	Fishing and tourism
Bonfim/Guaraíra Environmental Protection Area (RN)	Environmental Protection Area	Beach, Lagoon, Sand dune, Land area, Atlantic Forest Remnant	Tourism
Jenipabu Environmental Protection Area (RN)	Environmental Protection Area	Beach, Lagoon, Mangrove, Restinga	Tourism
Mata Estrela Private Natural Heritage Reserve (RN)	Private Natural Heritage Reserve	Sand area, Atlantic Forest remnant	Tourism
Recifes de Corais Environmental Protection Area (RN)	Environmental Protection Area	Beach, Coral Reef, Mangrove, Restinga	Fishing and tourism
Acaú-Goiana Extractive Reserve (PB/PE)	Extractive Reserve	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Tourism, artisanal fishing, shellfish and crustaceans gathering
Barra do Rio Mamanguape Environmental Protection Area (PB)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reef, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Tourism, fishing, agriculture, subsistence cattle ranching, shrimp farming
Manguezais da foz do Rio Mamanguape Area of Relevant Ecological Interest (PB)	Area of Relevant Ecological Interest	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Fishing, tourism, agriculture, shellfish and shrimp farming
Naufrágio Queimado Environmental Protection Area (PB)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reefs, Artificial reefs	Fishing and tourism

NAME OF PROTECTED AREA	TYPE OF PROTECTED AREA	ECOSYSTEMS PRESENT	PRIMARY ECONOMIC ACTIVITY
Tambaba Environmental Protection Area (PB)	Environmental Protection Area	Beach and Sand dune	Tourism and agriculture
Costa dos Corais Environmental Protection Area (PE/AL)	Environmental Protection Area	Beach, Coral Reef, Mangrove, Restinga	Fishing and tourism
Formoso River estuarine Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Estuary, Mangrove, Atlantic Forest Remnant	Shellfish, oyster and crab gathering, subsistence agriculture, fishing, tourism
Guadalupe Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Beach, Coral Reef, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest Remnant, Restinga, Sand dune	Fishing, agriculture and tourism
Jaguaribe River estuarine Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Beach, Estuary, Mangrove, Sand beach, Reefs	Shellfish, oyster and crab gathering, fishing, shrimp farming, tourism
Santa Cruz Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reefs, Lagoon, Seagrasses, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest Remnant	Fishing, tourism, shellfish, oyster and crab gathering, and shrimp farming
Sirinhaém and Maracaípe Rivers estuarine Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant, Sand beach, Seagrass, Lagoon	Shellfish, oyster and crab gathering, subsistence agriculture, fishing, tourism
Uma River estuarine Environmental Protection Area (PE)	Environmental Protection Area	Estuary, Mangrove, Atlantic Forest Remnant	Shellfish, oyster and crab gathering, subsistence agriculture, fishing, tourism
Catolé e Fernão Velho Environmental Protection Area (AL)	Environmental Protection Area	Beach, river, lagoon, Atlantic Forest Remnant	Tourism, livestock
Lagoa do Jequiá Marine Extractive Reserve (AL)	Marine Extractive Reserve	Beach, Lagoon, Mangrove	Fishing and crab gathering
Piaçabuçu Environmental Protection Area (AL)	Environmental Protection Area	Beach, Sand dune, Mangrove, Restinga, River's mouth	Tourism, fishing, manufacture of cordage artifacts, manufacture of upholstery, agriculture, and livestock rearing
Santa Rita Environmental Protection Area (AL)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reefs, Estuary, Mangrove	Fishing and tourism
Litoral Sul do Estado de Sergipe Environmental Protection Area (SE)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reefs, Lagoon, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest Remnant	Fishing and tourism
Santa Isabel Biological Reserve (SE)	Biological Reserve	Beach, Lagoon, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest Remnant	Full protection ecosystem, closed for recreational and extracting activities; non-human area
Abrolhos Marine National Park (BA)	National Park	Marine	Tourism
Baía de Camamu Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest Remnant	Fishing and tourism

NAME OF PROTECTED AREA	TYPE OF PROTECTED AREA	ECOSYSTEMS PRESENT	PRIMARY ECONOMIC ACTIVITY
Caminhos Ecológicos da Boa Esperança Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant
Canavieiras Extractive Reserve (BA)	Extractive Reserve	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Tourism, artisanal fishing, shellfish and crustaceans gathering
Caraíva/ Trancoso Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Fishing and tourism
Cassurubá Extractive Reserve (BA)	Extractive Reserve	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Tourism, artisanal fishing, shellfish and crustaceans gathering
Corumbau Extractive Reserve (BA)	Extractive Reserve	Beach, Estuary, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Tourism, artisanal fishing, shellfish and crustaceans gathering
Costa de Itacaré/ Serra Grande Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Restinga, Atlantic Forest remnant	Fishing and tourism
Lagoa Encantada Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, lagoon, Atlantic Forest remnant	Tourism
Litoral Norte do Estado da Bahia Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Biological reefs, Lagoon, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest Remnant	Fishing, tourism, and subsistence agriculture
Plataforma Continental do Litoral Norte Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Marine	Fishing
Ponta da Baleia/Abrolhos Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Marine, Estuary, Coral reef, Mangrove, Atlantic Forest remnant	Fishing and tourism
Recife de Fora Municipal Park (BA)	Municipal Park	Beach, Coral Reef, Estuaries, Restinga	Tourism
Rio da Barra Private Natural Heritage Reserve (BA)	Private Natural Heritage Reserve	Beach, River, Atlantic Forest Remnant	Tourism
Santo Antônio Environmental Protection Area (BA)	Environmental Protection Area	Beach, Coral reef, Estuary, Mangrove, Restinga, Atlantic Forest remnant	Fishing and tourism
Degredo Private Natural Heritage Reserve (ES)	Private Natural Heritage Reserve	Beach, Restinga	Fishing and tourism
Conceição da Barra Environmental Protection Area (ES)	Environmental Protection Area	Beach, River, Mangrove and Restinga	Fishing, tourism, and subsistence agriculture
Costa das Algas Environmental Protection Area (ES)	Environmental Protection Area	Beach, Seagrass, Mangrove and Restinga	Tourism
Itaúnas State Park (ES)	State Park	Beach, River, Lagoon, Sand dune, Atlantic Forest Remnant	Tourism

NAME OF PROTECTED AREA	TYPE OF PROTECTED AREA	ECOSYSTEMS PRESENT	PRIMARY ECONOMIC ACTIVITY
Santa Cruz Wildlife refuge (ES)	Wildlife refuge	Beach, algae reef bank, Estuary, Mangrove	Tourism
Fazenda Caruara Private Natural Heritage Reserve (RJ)	Private Natural Heritage Reserve	Beach, Restinga	Tourism