

ECONOMIA CIRCULAR COMO ALTERNATIVA À MITIGAÇÃO DO PROBLEMA DOS VAZAMENTOS DE ÓLEO NAS PRAIAS DO NORDESTE BRASILEIRO

LAÍS MARIA BELCHIOR GONDIM¹

TARIN CRISTINO FROTA MONT'ALVERNE²

SUMÁRIO: INTRODUÇÃO. 2 MANCHAS DE ÓLEO NO LITORAL BRASILEIRO E SEUS IMPACTOS. 3 QUAIS AS MEDIDAS ADOTADAS PARA CONTER O PROBLEMA? 4 ECONOMIA CIRCULAR: MITIGAÇÃO PARA O PROBLEMA? CONSIDERAÇÕES FINAIS. REFERÊNCIAS.

RESUMO: No mês de agosto de 2019, praias do litoral nordestino foram surpreendidas com manchas de petróleo sem causa identificada. Os estados da região foram atingidos, a quantidade de óleo nas praias cresceu, e inúmeras são

¹ Graduanda em Direito pela Universidade Federal do Ceará (2017.2) - Rua Meton de Alencar, S/n - Centro, Fortaleza - CE, 60035-160, telefone: (85) 3366-7834. Cursou Inglês pela Casa de Cultura Britânica - UFC (2018.1), cursa Alemão pela Casa de Cultura Alemã - UFC (2018.2), membro participante do Grupo de Estudo em Direito e Assuntos Internacionais - GEDAI (UFC) - foi da Linha Direito Internacional e Economia (2017.2-2018.1) e é da Linha Direito Internacional e Meio Ambiente (2018.2), foi membro participante do Centro de Estudos em Direito Constitucional - CEDIC (UFC) - Linha I - Constitucionalização das relações privadas (2018.2). Estagiária da Defensoria Pública da União - DPU (2019.1). Pesquisadora voluntária do Portal Direito Internacional Sem Fronteiras (DIsF) - Projetos Integradores de Estudos e Pesquisas - Linha 8: Diálogo entre a Corte Interamericana de Direitos Humanos e o Tribunal Europeu dos Direitos do Homem (2020.2). Email: belchiorlaismbg@gmail.com. Modalidade do trabalho: artigo.

² Professora da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Rua Meton de Alencar, S/n - Centro, Fortaleza - CE, 60035-160, telefone: (85) 3366-7834. Foi Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará (2016-2019). Foi Vice-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará (2012-2016). Doutora em Direito Internacional do Meio Ambiente - Université de Paris V e Universidade de São Paulo (2008). Mestre em Direito Internacional Público - Université de Paris V (2004). Coordenadora do Grupo de Estudos em Direito e Assuntos Internacionais (GEDAI). Coordenadora do Projeto de Pesquisa em Direito do Mar. Foi Professora Convidada na Universidade Paris-Saclay, Universidade Paris V e Universidade La Rochelle. Email: tarinfmontalverne@yahoo.com.br.

ainda as consequências ambientais, sociais e econômicas. Como poderia se resolver esse problema? Esse trabalho objetiva analisar a economia circular como alternativa para a poluição causada pelos vazamentos de óleo nas praias do Nordeste, procurando a destinação adequada ao material, e considerando tanto os efeitos desse acontecimento, como as medidas tomadas, em especial no âmbito jurídico, a exemplo das ações do Ministério Público. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com método indutivo, analisando artigos, bibliografia, notícias e documentos internacionais acerca do tema.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo. Nordeste. Economia Circular. Direito Constitucional.

CIRCULAR ECONOMY AS AN ALTERNATIVE TO THE MITIGATION OF THE OIL LEAKING PROBLEM ON THE NORTHEAST BRAZILIAN BEACHES

ABSTRACT: In August 2019, beaches on the northeastern coast were surprised with oil stains without an identified cause. The states in the region were affected, the amount of oil on the beaches has grown, and there are still countless environmental, social and economic consequences. How could this problem be solved? This work aims to analyze the circular economy as an alternative to the pollution caused by oil spills on the beaches of the Northeast, looking for the appropriate destination for such material, and considering both the effects of this event and the measures taken, especially in the legal sphere, like the actions of the Public Prosecution Service. It is a qualitative research, with an inductive method, analyzing articles, bibliography, news and international documents on the subject.

KEYWORDS: Oil. Northeast. Circular Economy. Constitutional Right.

INTRODUÇÃO

No dia 30 de agosto de 2019, praias do litoral nordestino foram surpreendidas com manchas de petróleo, de início, no litoral da Paraíba, mas, depois, se espalhando rapidamente, por onze Estados brasileiros: Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Maranhão, Piauí, Espírito Santo e Rio de Janeiro, segundo mapas presentes no *site* do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

(IBAMA). Há ainda notícias que revelam o aparecimento de fragmentos de óleo, após nove meses do início do derramamento, atingindo três praias de Pernambuco – Tamandaré, Cupe e Muro Alto – e duas de Alagoas – Lagoa do Pau e Lagoa Azeda – em junho de 2020. É evidente que tal derramamento suscita inúmeros impactos ambientais, econômicos e sociais, como águas poluídas e animais cobertos pela referida substância, citando-se tartarugas marinhas³.

Tanto óleo presente poluindo as praias do Nordeste poderia ser utilizado para outros fins, atenuando, assim, efeitos ambientais negativos. Nesse sentido, a economia circular, ciclo de desenvolvimento constante, aprimorando o aproveitamento de recursos de modo a reduzir riscos generalizados, visa desassociar crescimento econômico do consumo de recursos finitos e pouco abundantes, considerando o rápido crescimento populacional em âmbito global na atualidade, aliado ao aumento desenfreado da degradação do meio, inviável para gerações futuras⁴. Tal intento permite equilíbrio entre danos e crescimento, ecoando traços de sustentabilidade.

Esse viés de pensamento tem como característica a capacidade de, ao mesmo tempo, produzir retorno econômico e melhorar a qualidade de vida da sociedade, criando valor, e não algo descartável. Outros benefícios consistem na poupança de receita resultante da prevenção de resíduos, na promoção do

³ MAGRI, Diogo. **Manchas de petróleo escurecem o litoral nordestino**: oito estados já identificaram praias poluídas e animais mortos pelo óleo. Ibama diz não saber a origem, mas secretaria do Meio Ambiente de Pernambuco afirma que material foi descartado por "navio não identificado". 27 set. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/09/26/politica/1569524125_991188.html. Acesso em: 02 nov. 2019; MENGUE, Priscila. **Chega a 900 número de localidades atingidas por óleo no Nordeste, RJ e ES**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,manchas-de-oleo-chega-a-900-numero-de-localidades-afetadas-no-nordeste-es-e-rj,70003086104>. Acesso em: 09 dez. 2019; VALADARES, João. **Fragmentos de óleo reaparecem no litoral do Nordeste**: Material foi encontrado neste fim de semana em praias de Pernambuco e de Alagoas. Folha de São Paulo. Recife: 22 jun. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/06/fragmentos-de-oleo-reaparecem-no-litoral-do-nordeste.shtml>. Acesso em: 06 jul. 2020

⁴ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Rumo à economia circular**: o racional de negócio para acelerar a transição. 2015. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-a%CC%80-economiacircular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 24 set. 2020; GONZALEZ, Tereza Sanches. **Economia circular**: comparação dos avanços à transição entre Brasil e União Europeia. 2018. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufjf.br/bitstream/11422/8381/1/TSGonzalez.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019.

design ecológico e na reutilização; isso representa aproximadamente 600 mil milhões de euros ou 8% do volume de negócios anual, para empresas da União Europeia. Ademais, tem-se a redução em 2 a 4% das emissões anuais totais de gases do efeito estufa⁵.

Por outro lado, ainda não há meios necessários para adesão de tecnologias inovadoras que propiciem a adoção dessa transformação com a possibilidade de utilizar energias renováveis, visando à sensibilização ambiental. Tal processo ocasionará mudanças no nível de gestão das cidades e das indústrias e na consciência da população. No entanto, a economia circular, apesar de seu potencial de pecúlio e benefícios ambientais, é confrontada com diversos desafios, como o *downcycling*, isto é, a conversão de materiais para produtos de menor valor, além de um mercado funcional para matérias-primas secundárias⁶.

Ressalta-se também a adoção de medidas pela União Europeia (UE) com o fito de estimular a economia circular, objetivando a transmutação econômica europeia a fim de incentivar competitividade ao permitir proteção para empresas no que tange à escassez dos recursos e à volatilidade dos preços, tornando a produção mais inovadora e eficiente, gerando também mais empregos em longo prazo; isto impulsiona a atividade sustentável e a promoção de matérias-primas

⁵ SCHEEL, Carlos. Beyond sustainability. Transforming industrial zero-valued residues into increasing economic returns. **Journal Of Cleaner Production**, v. 131, p.376-386, set. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.018>; ABREU, Daniela Alexandra Correia de. **A Economia Circular na visão estratégica de uma empresa portuguesa**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/9028/disserta%C3%A7%C3%A3o%20final%20com%20j%C3%BAri%20DanielaAbreu.pdf?sequence=1>. Acesso em: 08 nov. 2019; PARLAMENTO EUROPEU. **Economia circular: definição, importância e benefícios**. 2018. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>. Acesso em: 09 nov. 2019; RIEG, Lorenzo; MEYER, Anna; BERTIGNOLL, Hanno. Potentiale der Kreislaufwirtschaft zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen. **BHM Berg- Und Hüttenmännische Monatshefte**, v. 164, n. 4, p.169-172, 28 fev. 2019. Springer Nature. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00501-019-0843-z.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1007/s00501-019-0843-z>.

⁶ WILTS, Henning; VON GRIES, Nadja; BAHN-WALKOWIAK, Bettina. From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes. **Sustainability**, v. 8, n. 7, 1 jul. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su8070622>; ABREU, Daniela Alexandra Correia de. **A Economia Circular na visão estratégica de uma empresa portuguesa**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/9028/disserta%C3%A7%C3%A3o%20final%20com%20j%C3%BAri%20DanielaAbreu.pdf?sequence=1>. Acesso em: 08 nov. 2019.

secundárias limpas. Sob essa mesma senda estão os plásticos, respeitando-se reutilização, reparação e reciclagem, de uma maneira mais sustentável, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e a dependência dos combustíveis fósseis importados, o que também impacta no aumento de empregos nesse continente⁷.

Tal estudo se justifica pelos impactos do meio causados com as manchas de óleo no Nordeste, os quais atingiram, até 19 de março de 2020, 1009 locais em 130 municípios e 9 estados da Região Nordeste, além de Espírito Santo e Rio de Janeiro, se caracterizando como um desastre ambiental extensivo e ainda sem identificação causal conclusiva⁸, tendo a economia circular alto potencial de mitigar mudanças climáticas e emissão de gases do efeito estufa, influenciando positivamente na disponibilidade de recursos naturais⁹.

Considerando esse panorama do derramamento de óleo nas praias do Nordeste e tendo em vista a grande quantidade desse material em tais locais, busca-se uma alternativa que permita atenuar esses entraves, dando a destinação adequada para a substância. Dessa forma, traz-se a economia circular como possível opção para amenizar o problema de grandes proporções em questão e de suas consequências.

⁷ UNIÃO EUROPEIA. **Fechar o ciclo** – plano de ação da UE para a economia circular. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estrasburgo: 02 dez. 2015. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>. Acesso em: 24 set. 2020; UNIÃO EUROPEIA. **Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular**. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estrasburgo: 16 jan. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=COM%3A2018%3A28%3AFIN>. Acesso em: 24 set. 2020; COMISSÃO EUROPEIA. **Rumo a uma economia circular**. União Europeia. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_pt. Acesso em: 09 nov. 2019; KADENBACH, Karin. Weniger Müll, mehr Wiederverwertung und Recy-ling: Das neue EU-Abfallrecht auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft. **Europainfo**, n. 2. 2018.

⁸ MENGUE, Priscila. **Chega a 900 número de localidades atingidas por óleo no Nordeste, RJ e ES**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,manchas-de-oleo-chega-a-900-numero-de-localidades-afetadas-no-nordeste-es-e-rj,70003086104>. Acesso em: 09 dez. 2019; IBAMA. **Manchas de óleo**: localidades atingidas. 04 mar. 2020 a 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-03-19_LOCALIDADES_AFETADAS.pdf. Acesso em: 24 set. 2020.

⁹ WILTS, Henning; VON GRIES, Nadja; BAHN-WALKOWIAK, Bettina. From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes. **Sustainability**, v. 8, n. 7, 1 jul. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su8070622>.

À título de ilustração, segundo pesquisas da Ellen MacArthur Foundation¹⁰, a adoção de princípios desse conceito, na Europa, pode, por meio da utilização de tecnologia digital, aumentar seu PIB em € 1,8 trilhão até 2030; e, na Índia, proporcionar ganho de US\$ 624 bilhões por ano até 2050, correspondendo a 30% do PIB atual do país.

Assim, quais os impactos dos vazamentos de óleo no Nordeste, tendo em vista o direito constitucional ao meio ambiente ecologicamente equilibrado? Quais ações, especialmente jurídicas, têm sido feitas para enfrentar o problema? A economia circular pode ser uma alternativa para mitigar os danos causados a fim de atender ao Princípio da Equidade Intergeracional?

A análise da problemática deste artigo se fundamenta por intermédio de estudo teórico-bibliográfico sobre o assunto, através da leitura de artigos e documentos internacionais, além da observação de notícias para sintetizar tais fatos tão recentes e de grandes impactos, buscando uma conclusão neles baseada. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que visa verificar potencializar a economia circular como alternativa de mitigar os impactos ambientais provocados pelo óleo no Nordeste.

Esta pesquisa se divide em três tópicos. No primeiro, busca-se fazer uma síntese dos acontecimentos relacionados ao vazamento de óleo nas praias do Nordeste e das inúmeras consequências sociais, econômicas e ambientais, com base nas análises de notícias sobre o tema. No segundo tópico, observam-se as ações no âmbito jurídico que têm sido propostas nos estados como forma de buscar resoluções possíveis para o entrave.

Já no terceiro, versa-se sobre um breve histórico da economia circular e analisa-se essa questão como alternativa possível ao óbice que se dá desde agosto de 2019 na Região Nordeste do país. Conclui-se a pesquisa com

¹⁰ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Circular Economy in India: Rethinking Growth for Long-Term Prosperity.** 2016. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Circular-economy-in-India_5-Dec_2016.pdf. Acesso em 09 nov. 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe.** 2015. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf. Acesso em 09 nov. 2019.

considerações acerca do tema, fundamentando-se nas análises discurtidas oriundas da literatura científica pertinente.

2 MANCHAS DE ÓLEO NO LITORAL BRASILEIRO E SEUS IMPACTOS

Muitas das praias da Região Nordeste do Brasil, em 30 de agosto de 2019, foram atingidas por manchas de petróleo – mais de 250 praias –, que, segundo investigação da Polícia Federal (PF), em conjunto com a Marinha do Brasil, o Ministério Público Federal (MPF), o IBAMA, a Agência Nacional do Petróleo, a Universidade Federal da Bahia, a Universidade de Brasília, a Universidade Estadual do Ceará e uma empresa privada do ramo, teria surgido em águas internacionais, a cerca de 700 quilômetros da costa brasileira, tendo o derramamento ocorrido entre os dias 28 e 29 de julho desse mesmo ano. Por meio de técnicas de geointeligência e cálculos oceanográficos regressivos, observando imagens de satélite conforme nota da Marinha brasileira, identificou-se um navio suspeito de ser a fonte desse vazamento: seria uma embarcação de bandeira grega, que transportava petróleo venezuelano com destino à África do Sul e que não teria comunicado as autoridades acerca do acontecido. Por outro lado, uma análise da Universidade Federal de Alagoas revelou que o vazamento teria sido causado por um navio fantasma e não o grego, conforme imagens de satélite¹¹.

Entretanto, Humberto Barbosa, pesquisador do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites (LAPIS), afirmou que os dados informados pela PF podem não ser ainda suficientes para indicar de onde vem o óleo referido, de forma que, segundo ele, estaria acontecendo um vazamento

¹¹ DEUTSCHE WELLE. **Navio grego é suspeito de ter vazado óleo no Nordeste**. 01 nov. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/navio-grego-%C3%A9-suspeito-de-ter-vazado-%C3%B3leo-no-nordeste/a-51085062>. Acesso em: 02 nov. 2019; JANSEN, Roberta. **Análise da Ufal indica que óleo veio de navio fantasma, não de embarcação grega**. Estadão: Sustentabilidade. 09 nov. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,analise-da-ufal-indica-que-oleo-veio-de-navio-fantasma-nao-de-embarcacao-grega,70003082948>. Acesso em: 09 nov. 2019; IBAMA. **Manchas de óleo: localidades atingidas**. 04 mar. 2020 a 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-03-19_LOCALIDADES_AFETADAS.pdf. Acesso em: 06 jul. 2020.

maior abaixo da superfície do mar, sendo localizadas manchas de óleo no Oceano, e uma possível origem de vazamento talvez não explique o desastre ambiental. O citado Laboratório investiga o caso e os resultados estão sendo enviados para o Senado Federal¹².

Tal acontecimento tem altos impactos ambientais, sociais e econômicos. O IBAMA indicou que grande parte dos locais que foram atingidos por essas manchas de óleo foram limpos e novamente contaminados¹³. Como exemplo de danos já causados, destaca-se vários animais afetados, como tartarugas marinhas resgatadas em praias do Ceará cobertas de piche¹⁴. Além disso, o óleo atingiu ecossistemas de 14 unidades de conservação no país, incluindo parques nacionais, áreas de proteção ambiental, reservas extrativistas, reservas biológicas e áreas de interesse ecológico, prejudicando o ciclo de vida dos seres que vivem nas áreas afetadas ao atingir os locais em que os peixes colocam seus ovos, por exemplo¹⁵.

Conforme aduz Camila Keiko Takahashi, bióloga da Fundação SOS Mata Atlântica e coordenadora do Projeto Toyota APA Costa dos Corais, quando o óleo entra em contato com o coral, todo o organismo morre pelo alto grau de toxicidade da substância, havendo ainda o mesmo com animais, como os mariscos que se alimentam pela filtração da água próxima à areia, indicando provável comprometimento das cadeias alimentares das regiões acometidas,

¹² REVISTA FÓRUM. **Vazamento de óleo em mar do Nordeste pode ter várias origens**. 03 nov. 2019. Disponível em: <https://revistaforum.com.br/noticias/vazamento-de-oleo-em-mar-do-nordeste-pode-ter-varias-origens/>. Acesso em: 07 nov. 2019.

¹³ IBAMA. **Manchas de óleo**: localidades atingidas. 04 mar. 2020 a 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-03-19_LOCALIDADES_AFETADAS.pdf. Acesso em: 06 jul. 2020; MENGUE, Priscila. **Chega a 900 número de localidades atingidas por óleo no Nordeste, RJ e ES**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,manchas-de-oleo-chega-a-900-numero-de-localidades-afetadas-no-nordeste-es-e-rj,70003086104>. Acesso em: 09 dez. 2019; DEUTSCHE WELLE. **O que se descobriu até agora sobre o óleo no Nordeste**. 02 nov. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-se-descobriu-at%C3%A9-agora-sobre-o-%C3%B3leo-no-nordeste/a-51089550>. Acesso em: 02 nov. 2019.

¹⁴ BBC NEWS. **Brazil environment**: vast oil spill hits dozens of beaches. 27 set. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-49837355>. Acesso em: 02 nov. 2019.

¹⁵ PITOMBO, João Pedro. **Óleo já atingiu ecossistemas de 14 unidades de conservação do país**. 25 out. 2019. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/10/oleo-ja-atingiu-ecossistemas-de-14-unidades-de-conservacao-do-pais.shtml>. Acesso em: 02 nov. 2019.

representando, assim, risco no âmbito socioeconômico das comunidades que vivem perto da referida área¹⁶.

Mas do que essa mancha de óleo é formada? Consoante análise do material pela Marinha e pela Petrobras, se trata de petróleo cru, hidrocarboneto, conhecido como piche, sendo um material denso que fica em “placas” submersas, com risco à saúde humana, podendo causar irritações e alergias na pele¹⁷.

Outras consequências são a contaminação química do petróleo, que se irradia para outros locais em virtude das correntes marinhas; o poder cancerígeno de alguns hidrocarbonetos derivados que podem estar circulando pelas áreas atingidas; os sintomas de intoxicação, por exemplo dor de cabeça, náuseas e dificuldades respiratórias, que surgiram nos voluntários os quais se dispuseram a ajudar na limpeza das praias, podendo evoluir posteriormente para doenças respiratórias, neurológicas e, até, câncer; além de que muitas espécies não morrem, mas absorvem esse material, que entra na cadeia alimentar e se acumula progressivamente, levando à biomagnificação, e chegando, por fim, ao ser humano¹⁸.

Além do meio ambiente e da saúde, o ocorrido também tem impactos no âmbito socioeconômico, a saber: o Ministério da Agricultura proibiu a pesca de lagosta e camarão em áreas atingidas pelo vazamento de óleo no Nordeste, permitindo aos pescadores o recebimento até duas parcelas do seguro-defeso, benefício pago em decorrência da paralisação das atividades, em virtude de

¹⁶ PITOMBO, João Pedro. **Óleo já atingiu ecossistemas de 14 unidades de conservação do país**. 25 out. 2019. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/10/oleo-ja-atingiu-ecossistemas-de-14-unidades-de-conservacao-do-pais.shtml>. Acesso em: 02 nov. 2019.

¹⁷ GOVERNO FEDERAL. **Mancha no litoral**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/manchanolitoral/>>. Acesso em: 02 nov. 2019 MENGUE, Priscila. **Chega a 900 número de localidades atingidas por óleo no Nordeste, RJ e ES**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,manchas-de-oleo-chega-a-900-numero-de-localidades-afetadas-no-nordeste-es-e-rj,70003086104>. Acesso em: 09 dez. 2019; CORDEIRO, Felipe. **Entenda o vazamento de petróleo nas praias do Nordeste**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,entenda-o-vazamento-de-petroleo-em-praias-do-nordeste,70003026922>. Acesso em: 09 dez. 2019.

¹⁸ BETIM, Felipe. **“Contaminação por óleo no Nordeste deixará sequelas no ecossistema marinho, na saúde e economia local”**: Geocientista e biólogo explicam como os componentes químicos do óleo são capazes de matar espécies marinhas, impossibilitar pesca e turismo e causar graves doenças, como câncer, nos seres humanos. 27 out. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/25/politica/1571959904_104809.html. Acesso em: 02 nov. 2019.

muitos deles viverem da pesca artesanal, prejudicada pelo óleo, o que lhes ocasionou dificuldades econômicas e condições precárias para o sustento de suas famílias¹⁹.

Outro efeito trazido por tal acontecimento será avaliado no Ceará, conforme o Plano de Monitoramento do Pescado Capturado no Litoral (PMP-CE) por agentes do Instituto de Ciências do Mar (Labomar) e do Instituto Terramar, os quais anunciaram a coleta de peixes – sardinha, serra, ariacó, sururus e camarões – para analisar até que ponto a segurança alimentar foi afetada, já que estes são comuns na alimentação das pessoas que habitam a região afetada, de forma que o óleo pode já ter atingido tais peixes, podendo ser prejudicial à saúde humana. Contudo, até o momento, a causa e a dimensão real dos impactos ainda são desconhecidos, mesmo mais de um ano depois²⁰.

3 QUAIS AS MEDIDAS ADOTADAS PARA CONTER O PROBLEMA?

Tendo em vista tantos impactos, o governo federal criou um site de nome “Mancha no Litoral do Brasil” para conter informações sobre tal situação, a exemplo de ações do Governo Federal relatando o que já foi feito, como a

¹⁹ O GLOBO. **Governo proíbe pesca de lagosta e camarão em áreas afetadas pelo vazamento de óleo no Nordeste.** 29 out. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/governo-proibe-pesca-de-lagosta-camarao-em-areas-afetadas-pelo-vazamento-de-oleo-no-nordeste-1-24049030>. Acesso em: 14 mar. 2020; SENADO FEDERAL. **Pescadores prejudicados pelo óleo têm direito a seguro-defeso, diz Otto Alencar.** 22 out. 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/10/22/pescadores-prejudicados-pelo-oleo-tem-direito-a-seguro-defeso-diz-otto-alencar>. Acesso em 02 nov. 2019.

²⁰ DIÁRIO DO NORDESTE. **Estudo vai analisar segurança alimentar de espécies marinhas.** 27 nov. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/estudo-vai-analisar-seguranca-alimentar-de-especies-marinhas-1.2179601>. Acesso em 09 dez. 2019; BEZERRA, Renato. **Ações para medir efeito de óleo em praias do Ceará não saíram do papel.** Diário do Nordeste. Ceará: 02 fev. 2020. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/acoes-para-medir-efeito-de-oleo-em-praias-do-ceara-nao-sairam-do-papel-1.2206106>. Acesso em: 26 set. 2020; PITOMBO, João Pedro. **Um ano depois, óleo deixa rastro de danos ambientais e na pesca do Nordeste: Inquérito da Marinha não conseguiu identificar responsáveis pelo desastre.** 29 ago. 2020. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/08/um-ano-depois-oleo-deixa-rastro-de-danos-ambientais-e-na-pesca-do-nordeste.shtml#:~:text=Um%20ano%20depois%20do%20in%C3%ADcio,para%20o%20turismo%20e%20pesca>. Acesso em: 24 set. 2020; MENGUE, Priscila. **Óleo ainda marca, um ano depois, a vida de pescadores.** 03 set. 2020. UOL Notícias. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2020/09/03/oleo-ainda-marca-um-ano-depois-a-vida-de-pescadores.htm>. Acesso em 26 set. 2020.

retirada de resíduos ao longo da costa brasileira, o monitoramento, a limpeza e a análise das manchas localizadas nas praias nordestinas, a avaliação dos impactos pelo IBAMA, o qual também tem uma plataforma *online* sobre o tema, que, em conjunto com Agência Nacional do Petróleo (ANP) e Marinha, realiza ações para a retirada do óleo, além de investigações pela Marinha e pela PF. Foi também colocado em prática o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas (PNC)²¹.

Em mencionando o *site* criado pelo Governo Federal, cita-se também o elaborado pelo IBAMA, que apresenta orientações sobre a manipulação segura dos resíduos, limpeza das áreas afetadas, como praias e manguezais, e cartilha com boletins diários sobre a fauna oleada²².

Outra ação do Instituto foi uma investigação feita juntamente com o Corpo de Bombeiros do Distrito Federal, a qual concluiu que o petróleo que polui as áreas afetadas é o mesmo e, segundo a Petrobras, não é o produzido e comercializado pela empresa. Além disso, houve ações de limpeza, advertindo os banhistas e pescadores para que evitassem contato com o material e, caso o vissem, avisassem às autoridades²³.

Ademais, o MPF entrou com uma ação na Justiça Federal contra a União, abrangendo todos os estados da região, alegando omissão no que tange às manchas, pedindo que o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas seja implementado em 24 horas, além de multa diária de 01 milhão de reais, já que tal desastre seria o maior do litoral brasileiro em termos de extensão, e o Estado tem poder-dever de proteção. O MPF critica a reação limitada da União para contenção de tal entrave, afirmando que ela apenas faz limpeza “a passos lentos” das praias, não adotando medidas protetivas a áreas sensíveis, apesar de afetadas Unidades de Conservação

²¹ GOVERNO FEDERAL. **Mancha no litoral**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/manchanolitoral/>. Acesso em: 02 nov. 2019.

²² IBAMA. **Manchas de óleo: litoral do Nordeste**. 2019. Disponível em: www.ibama.gov.br/manchasdeoleo. Acesso em: 02 nov. 2019.

²³ MAGRI, Diogo. **Manchas de petróleo escurecem o litoral nordestino: oito estados já identificaram praias poluídas e animais mortos pelo óleo**. Ibama diz não saber a origem, mas secretaria do Meio Ambiente de Pernambuco afirma que material foi descartado por "navio não identificado". 27 set. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/09/26/politica/1569524125_991188.html. Acesso em: 02 nov. 2019.

Federais. Por outro lado, destaca o trabalho de servidores públicos federais, estaduais e municipais, porém sem um comando organizado, denotando a pouca preparação do país para essas situações²⁴.

Tal ação narrou que o Ministério do Meio Ambiente demorou cerca de 41 dias para acionar o supracitado plano de contingência, elaborado em 2013, na prática, tratando-se apenas de ato formal, visto que a Marinha já atuava nas operações e o plano a designava para tanto. Foi determinado que o governo utilizasse o Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo do Litoral de Pernambuco e o Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM) como referência para adoção de medidas que contenham o problema, bem como colocasse barreiras de proteção nos ecossistemas mais sensíveis²⁵.

Por sua vez, ainda falando do MPF, houve, no Rio Grande do Norte, envio de recomendação solicitando encaminhamento de plano de recuperação dos municípios atingidos e orientando-os acerca do monitoramento, da limpeza e do descarte adequado da substância, com o fito de impedir o aumento dos danos causados, tendo em vista que, segundo pesquisa do IBAMA, as manchas são de difícil remoção caso permaneçam por muito tempo no ambiente, devendo, por isso, serem limpas no momento em que o óleo chegue à praia, evitando que se irradie para outras regiões²⁶.

Tal recomendação cita em seu texto o artigo 225 da CF/1988, *caput*, que versa sobre o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, além do §1º, VII, que prevê a incumbência do Poder Público em proteger a fauna e a flora, objetivando efetivar esse direito, e o §3º, o qual prevê sanções penais e administrativas, além de obrigar a reparação dos danos causados pelos

²⁴ DEUTSCHE WELLE. **MPF entra com ação contra União por omissão sobre manchas de óleo.** 18 out. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/mpf-entra-com-a-%C3%A7%C3%A3o-contra-uni%C3%A3o-por-omiss%C3%A3o-sobre-manchas-de-%C3%B3leo/a-50894882>. Acesso em: 03 nov. 2019.

²⁵ CERIONI, Clara. **Como óleo no Nordeste se transformou em desastre ambiental inédito no país:** Governo Bolsonaro enfrenta pressão para conter consequências das manchas que já atingiram mais de 2.250 quilômetros de costa nordestina. 24 out. 2019. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/como-oleo-no-nordeste-se-transformou-em-desastre-ambiental-inedito-no-pais/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

²⁶ MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF envia recomendação sobre manchas de óleo no litoral potiguar.** 24 set. 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rn/sala-de-imprensa/noticias-rn/mpf-envia-recomendacao-sobre-manchas-de-oleo-no-litoral-potiguar>. Acesso em: 03 nov. 2019.

infratores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, que tenham praticado condutas lesivas ao meio ambiente, ambos os dispositivos do mesmo artigo²⁷.

Citando ainda a Constituição Federal, tem-se que o art. 23, inciso VI, prevê a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em suas diferentes maneiras como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, devendo tais entes agirem em conjunto para mitigar o referido óbice²⁸.

Ainda no âmbito jurídico, a Justiça Federal de Pernambuco e a de Alagoas determinaram a adoção de providências pela União e pelo IBAMA para conter, recolher e dar destinação adequada aos resíduos. Em Pernambuco, o Juízo fixou multa diária de 50 mil reais em caso de descumprimento; já em Alagoas, a Justiça autorizou o remanejamento de recursos e a dispensa de licitação para compra de equipamentos e contratação de pessoas, a fim de fazer cumprir a decisão²⁹. Houve também ações judiciais em Sergipe, com MPF, e na Bahia, com MPF e MP³⁰.

Destaca-se ainda a iniciativa do time baiano de futebol, Bahia, com apoio do time adversário Vitória, que confeccionou um uniforme manchado de preto, representando as manchas de óleo no litoral nordestino, destinado a leilão com renda revertida para auxiliar a contenção do vazamento, na campanha “SOS Nordeste”³¹.

²⁷ MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **RECOMENDAÇÃO N. 14/2019 – VMM/PR/RN**. 20 set. 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rn/sala-de-imprensa/docs/recomendacao-oleo-no-litoral-potiguar/view>. Acesso em 03 nov. 2019.

²⁸ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 nov. 2019.

²⁹ LELLIS, Leonardo. **Justiça manda governo adotar medidas de proteção contra óleo em PE e AL: Liminares determinam à União e ao Ibama a adoção de providências para recolher material e proteger ecossistemas**. 21 out. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/justica-manda-governo-adotar-medidas-de-protecao-contra-oleo-em-pe-e-al/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

³⁰ AMENDOLA, Gilberto. **MPF e MP da Bahia vão à Justiça para cobrar da União ações contra mancha de óleo no Nordeste - Sustentabilidade – Estadão**. 15 out. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,mpf-e-mp-da-bahia-vao-a-justica-para-cobrar-da-uniao-aco-es-contra-mancha-de-oleo,70003051405>. Acesso em: 03 nov. 2019.

³¹ PIRES, Breiller. **Manchas de óleo na camisa, o protesto do Bahia em defesa das praias nordestinas: Uniforme manchado do time tricolor irá a leilão com renda revertida para trabalhos de contenção do vazamento de petróleo que atinge o litoral baiano**. 21 out. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/21/deportes/1571669573_937967.html. Acesso em: 25 set. 2020.

No entanto, houve, nesse contexto, o surgimento da pandemia da COVID-19, virose causada pelo novo Coronavírus, declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 30 de janeiro de 2020, como sendo Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), devido à rápida transmissão do seu agente patológico, sendo declarada pandemia pela OMS em 11 de março de 2020. Com isso, os esforços passaram a ser concentrados no combate a tal doença, à proporção que houve desaceleração das medidas de solução do problema de derramamento de óleo. Cita-se, como exemplo desta, a desmobilização das ações emergenciais do Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA) do PNC a partir de 20 de março de 2020, bem como o encerramento da produção de mapas das localidades atingidas. Entretanto, segundo Anna Carolina Lobo, gerente do programa Marinho da ONG WWF-Brasil, ainda há impactos, como os citados anteriormente³².

Esse petróleo cru, entretanto, poderia ser reutilizado para outros fins, já que afeta os ecossistemas em grande quantidade e possui alguma utilidade, o que otimizaria tais medidas adotadas para mitigar o entrave e criar soluções para a enorme quantidade de resíduos gerados.

4 ECONOMIA CIRCULAR: MITIGAÇÃO PARA O PROBLEMA?

A economia circular concilia preservação do meio ambiente com desenvolvimento econômico, tendo em vista a escassez de recursos naturais e o crescimento da degradação ambiental, tratando-se de um sistema ecológico em detrimento do linear, o qual se pautava na ideia antiga de reservas infinitas

³² SÁFADI, Marco Aurélio Palazzi *et al.* Novo coronavírus (COVID-19). **Sociedade Brasileira de Pediatria**: Departamento Científico de Infectologia (2019-2021), [s. l.], ano 2020, n. 14, p. 1-12, fevereiro 2020. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22340d-DocCientifico_-_Novo_coronavirus.pdf. Acesso em: 6 jul. 2020; IBAMA. **Manchas de óleo**: localidades atingidas. 2019-2020. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas>. Acesso em: 06 jul. 2020; IBAMA. **Manchas de óleo**: desmobilização. 2020. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-desmobilizacao>. Acesso em: 06 jul. 2020; THOMAS, Jennifer Ann. **Pandemia interfere na recuperação de áreas atingidas por óleo no nordeste**: cidades do litoral foram prejudicadas pelo desastre ambiental e acumulam perdas com a quarentena. Veja. 10 jun. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/blog/impacto/pandemia-interfere-na-recuperacao-de-areas-atingidas-por-oleo-no-nordeste/>. Acesso em: 06 jul. 2020.

de recursos naturais, conceito este dito pelo deputado François-Michel Lambert, em 2013, na abertura do *Institut de l'Economie Circulaire*³³.

Nesse sentido, a economia mundial, baseada no modelo *mainstream* ou linear, de extração, transformação, produção, utilização e descarte, está ameaçada pela disponibilidade limitada de recursos naturais. A Revolução Industrial, diante do crescimento exacerbado do consumo, e a Segunda Guerra Mundial, conduziram à progressiva dilapidação de bens naturais e ao consequente acréscimo de resíduos, sem o intuito de reutilização³⁴, o que reforça esse agora inexequível processo.

Tal comportamento, com previsão de crescimento exponencial da população e com probabilidade de uso exacerbado de matérias-primas, depreende-se insustentável. Sob essa perspectiva, há tendência de impactos deletérios globais. Assim, um modelo de desenvolvimento equilibrado e sustentável, que implique uma visão sistêmica focada na integração econômica, social e ambiental, passou a ser estudado³⁵.

³³ BONET, Dominique; PETIT, Isabelle; LANCINI, Agnes. **L'économie circulaire: quelles mesures de la performance économique, environnementale et sociale?**. Revue française de gestion industrielle, Association française de gestion industrielle, 2014. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01676972/document>. Acesso em: 03 nov. 2019; INSTITUT DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE. **Institut National de l'Economie Circulaire**. Disponível em: <<https://institut-economie-circulaire.fr/>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

³⁴ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019; MCDONOUGH, William et. al. **Applying the principles engineering of green cradle-to-cradle design**. Environmental Science and Technology, 2003; FISKEL, Joseph. Design for environment: a guide for sustainable product development. 2. ed. **McGrawHill**: New York, 2009; UNEP, United Nations Environment Programme. **Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth**. 2011. Disponível em: <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/Decoupling/tabid/56048/Default.aspx>. Acesso em: 17 set. 2019; LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting**, Portugal, v. 1, n. 2, p.149-171, set. 2015. Semestral. Disponível em: <http://u3isjournal.isvoug.pt/index.php/PJFMA/article/viewFile/114/52>. Acesso em: 17 set. 2019.

³⁵ MEADOWS, Donella H. et. al. Limits to growth. **New American Library**: New York, 1972; CHEN, Adela J. W., BOUDREAU, Marie-Claude & WATSON, Richard T. Information systems and ecological sustainability. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 10 n. 3, p. 186-201. 2008; SPANGENBERG, Joachim H., FUAD-LUKE, Alastair, BLINCOE, Karen. Design for sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 15, p. 1485-1493. 2010; WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **Annual review 2012**. Disponível em: <http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=14852&NoSearchContextKey=true>. Acesso em: 17 set. 2019; WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF). **Living planet report**. 2012. Disponível em: http://assets.wwf.org.uk/downloads/lpr2012_online_single_pages_11may2012.pdf.

O desenvolvimento sustentável é, hodiernamente, uma cartilha para a transição energética e tal conceito pode ser o catalisador³⁶. Este, de natureza restaurativa e regenerativa, surge pautando-se na redução, no reuso e na reciclagem, considerando os impactos durante o processo de fabricação e consumo dos produtos, buscando diminuir o uso de matéria prima e de energia na elaboração, o que aumenta, por sua vez, a vida útil em relação ao consumo³⁷.

Nessa perspectiva, menciona-se a Conferência Rio-92, cujo tema acena grande desafio para o século XXI, como perspectiva inovadora. Para tanto, uma observação mais profunda sobre modelos, sistemas e elementos da natureza pode ajudar a inovar na solução de problemas humanos. Isto significa que os detritos, após utilização e descarte, devem voltar à cadeia de produção, concebendo alimentos e não resíduos³⁸.

Ainda sobre essa produção e descarte, o remanescente de artigos de luxo já era tido como desbarato para fisiocratas e economistas clássicos e foi alavancado a assuntos ambientais, partindo da ideia de que a agricultura era a

Acesso em: 17 set. 2019; BLEISCHWITZ, Raimund. International economics of resource productivity: relevance, measurement, empirical trends, innovation, resource policies. **International Economics and Economic Policy**, v. 7, n.2, p. 227-244. 2010; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019; HAWKEN, Paul, LOVINS, Amory, & LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. Pensamento-Cultrix: São Paulo, 2007.

³⁶ JUILLARD, G. M. **Les stratégies énergétiques en Europe et en France, vers une économie circulaire**. Comment faciliter l'insertion de l'économie circulaire en France? Mémoire de Master 2, Ipag Business School, Paris: 2013.

³⁷ BALDONI, P. S. C. **Negócios Sustentáveis no mercado de moda**. 2018. Dissertação (Pós-graduação em Economia e Gestão da Sustentabilidade) Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2018; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição**. 2015. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-CC%80-economiacircular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 17 set. 2019.

³⁸ LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting**, Portugal, v. 1, n. 2, p.149-171, set. 2015. Semestral. Disponível em: <http://u3isjournal.isvouga.pt/index.php/PJFMA/article/viewFile/114/52>. Acesso em: 17 set. 2019; BRAUNGART, Michael, & MCDONOUGH, William. **Cradle-to-cradle: remaking the way we make things**. North Point Press: New York, 2002; HAWKEN, Paul, LOVINS, Amory & LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. Pensamento-Cultrix: São Paulo, 2007; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the circular economy 2: opportunities for the consumer goods sector**. Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. 2013; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply chains**. Presented at World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2014.

fonte de riquezas³⁹. O economista francês François Quesnay (século XVIII) propôs um conceito de fluxo encíclico de renda, utilizando-se da metáfora da corrente sanguínea, semelhante às ideias de economia circular. O professor norte-americano John T. Lyle, por sua vez, em 1970, estudou sistemas possivelmente regenerativos permitindo a renovação e reutilização de fontes de energia e matéria-prima sem a inclusão de outras dessas a cada novo ciclo⁴⁰.

Em contraposição ao modelo linear, a economia circular reitera o uso de materiais em abordagem do tipo berço ao berço (*cradle-to-cradle*), isto é, o que era resíduo, passa a ser considerado recurso com potencial aproveitamento. Essa abordagem tem origem com o arquiteto suíço Walter R. Stahel, no artigo *The Product-Life Factor*, produzido em 1982, discorrendo sobre sustentabilidade industrial. Já o químico alemão Michael Braungart e o arquiteto e designer americano William McDonough, influenciados por Stahel, lançam o livro *Cradle-to-Cradle: Remaking the way we make things*, em 2002, aperfeiçoando o conceito de economia circular. A *Ellen MacArthur Foundation*, em 2010, surge como organização sem fins lucrativos para redefinir o conceito de fim de vida pelo de restauração⁴¹.

³⁹ MARTINS, N. The Cambridge Revival of Political Economy. **Routledge**: London and New York, 2013; LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting**, Portugal, v. 1, n. 2, p.149-171, set. 2015. Semestral. Disponível em: <http://u3isjournal.isvoug.pt/index.php/PJFMA/article/viewFile/114/52>. Acesso em: 17 set. 2019.

⁴⁰ MURRAY, Alan, SKENE Keith, HAYNES Kathryn. The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. **Journal of Business Ethics**: New Castle, 2015; GONZALEZ, Tereza Sanches. **Economia circular**: comparação dos avanços à transição entre Brasil e União Europeia. 2018. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufjf.br/bitstream/11422/8381/1/TSGonzalez.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019.

⁴¹ BRAUNGART, Michael, & MCDONOUGH, William. *Cradle-to-cradle: remaking the way we make things*. **North Point Press**: New York, 2002; BRAUNGART, Michael, & MCDONOUGH, William. *The upcycle: beyond sustainability designing for abundance*. **North Point Press**: New York, 2013; BRAUNGART, Michael, MCDONOUGH, William, & BOLLINGER, Andrew. *Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions: a strategy for eco-effective product and system design*. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 13-14, p. 1337-1348. 2007; ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019; LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting**, Portugal, v. 1, n. 2, p.149-171, set. 2015. Semestral. Disponível em: <http://u3isjournal.isvoug.pt/index.php/PJFMA/article/viewFile/114/52>. Acesso em: 17 set. 2019; STAHEL, Walter. R. **The product-life factor**. 1984. In Susan Grinton Orr (Ed.), *An inquiry into the nature of sustainable societies, the role of the private sector*. HARC Houston, TX: The Mitchell Prizes 1982; STAHEL, Walter. *The performance economy*. **Palgrave MacMillan**: London, 2010.

Reiterando tal abordagem, a ecologia industrial visa à criação de processos em ciclos fechados a fim de destinar os resíduos a insumos de novos produtos, de forma a utilizar sistemas vivos e orgânicos como inspiração⁴².

Considerando que tal modelo tem como fim equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente⁴³ e o problema do vazamento de óleo no Brasil já anteriormente explanado, tem-se como possível solução para mitigar o problema a reutilização do óleo para outros fins, a exemplo da Universidade Federal da Bahia (UFBA) que desenvolveu uma tecnologia, no seu Instituto de Química, no projeto “Compostagem Francisco”, a qual transforma o petróleo recolhido em carvão, mais fácil de armazenar e manipular e com possibilidade de ser reutilizado de modo mais adequado que a simples incineração ou armazenamento em aterros sanitários⁴⁴.

Esse processo se dá por meio de bioaceleradores, tecnologia sustentável e eficiente, desenvolvidos por tal Instituto os quais ajudam na degradação do óleo e, segundo a professora da UFBA, Zenis Novais, não agridem o solo ou os vegetais, sendo o produto resultante bem menos agressivo que o petróleo cru. Tal profissional afirma ainda que, com isso, pode haver complementação ou substituição da incineração do petróleo, que afeta o meio ambiente, bem como que o carvão obtido com esse processo poderá ser empregado como adubo, com fim mais ecológico⁴⁵.

⁴² ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019.

⁴³ BONET, Dominique; PETIT, Isabelle; LANCINI, Agnes. **L'économie circulaire: quelles mesures de la performance économique, environnementale et sociale?**. Revue française de gestion industrielle, Association française de gestion industrielle, 2014. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01676972/document>. Acesso em: 03 nov. 2019.

⁴⁴ SALLIT, Mathias. **Tecnologia desenvolvida na UFBA transforma óleo retirado das praias do Nordeste em carvão**. 24 out. 2019. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/tecnologia-desenvolvida-na-ufba-transforma-oleo-retirado-das-praias-do-nordeste-em-carvao>. Acesso em: 16 set. 2020.

⁴⁵ ESTADÃO CONTEÚDO. **Resíduos de óleo são utilizados para fazer cimento no PE e viram carvão na BA**. Diário do Nordeste. 25 out. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/pais/residuos-de-oleo-sao-utilizados-para-fazer-cimento-no-pe-e-viram-carvao-na-ba-1.2166341>. Acesso em: 16 set. 2020; CENTAMORI, Vanessa. Cientistas desenvolvem projetos para reaproveitar o óleo que está poluindo o litoral do Nordeste: Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia trabalham com método para transformar o óleo em matéria-prima para a construção civil. **Revista Galileu**. [S. l.], 31 out. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/10/cientistas-desenvolvem-projetos-para-reaproveitar-o-oleo-que-esta-poluindo-o-litoral-do-nordeste.html>. Acesso em: 16 set. 2020; SALLIT,

Outro possível uso do óleo é o encaminhamento e a análise, em Pernambuco, para centro de tratamentos. Se adequado ao uso como combustível, passa por um processo de separação do que é reutilizável, podendo ter uso em fornos da indústria de cimento. Já em Alagoas, estudos procuram lhe conferir uma finalidade apropriada. O óleo vazado colhido está sendo enviado para fábricas de cimento no Ceará e na Paraíba, substituindo o combustível feito de petróleo, o que, de acordo com o diretor técnico do Centro de Tratamento de Resíduos Ecoparque Pernambuco, Laércio Braga Chaves, é melhor que o armazenamento em aterros sanitários, degradando o solo⁴⁶.

Cita-se ainda o importante projeto do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) selecionado no edital emergencial Entre Mares da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) o qual visa utilizar micro-organismos para degradar o petróleo e seus derivados a partir da biorremediação. Outra pesquisa com o mesmo objetivo é a da Universidade Federal de Viçosa (UFV) com a emulsão dupla fertilizada a qual promove a biodegradação de óleo no mar por intermédio da ação de micro-organismos. Tais ações corroboram com a destinação sustentável material⁴⁷.

Dessa forma, evidencia-se que a economia circular consiste em possível abrandamento do problema do vazamento do óleo nas praias do Nordeste, já que, em vez de descartar todo o material que chega no litoral brasileiro, ele pode

Mathias. **Tecnologia desenvolvida na UFBA transforma óleo retirado das praias do Nordeste em carvão**. 24 out. 2019. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/tecnologia-desenvolvida-na-ufba-transforma-oleo-retirado-das-praias-do-nordeste-em-carvao>. Acesso em: 16 set. 2020; LEITE, Daniel. **Projeto transforma petróleo encontrado no mar do Nordeste em carvão**. UOL. 21 out. 2019. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/10/21/projeto-transforma-petroleo-encontrado-no-mar-do-nordeste-em-carvao.htm>. Acesso em: 16 set. 2020.

⁴⁶ SHINOHARA, Gabriel. **Óleo do Nordeste vira combustível para fornos na indústria de cimento**. 25 out. 2019. O Globo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/oleo-do-nordeste-vira-combustivel-para-fornos-na-industria-do-cimento-24042622>. Acesso em: 03 nov. 2019; CENTAMORI, Vanessa. Cientistas desenvolvem projetos para reaproveitar o óleo que está poluindo o litoral do Nordeste: Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia trabalham com método para transformar o óleo em matéria-prima para a construção civil. **Revista Galileu**. [S. l.], 31 out. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/10/cientistas-desenvolvem-projetos-para-reaproveitar-o-oleo-que-esta-poluindo-o-litoral-do-nordeste.html>. Acesso em: 16 set. 2020.

⁴⁷ UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC). **Projeto da UFC é selecionado em edital que busca soluções para óleo encontrado em praias do Nordeste**. 03 mar. 2020. Disponível em: <https://labomar.ufc.br/pt/projeto-da-ufc-e-selecionado-em-edital-que-busca-solucoes-para-oleo-encontrado-em-praias-do-nordeste/>. Acesso em: 16 set. 2020; INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ (IFCE). **Pesquisa de docente pode ajudar a eliminar óleo no mar**. 04 nov. 2019. Disponível em: <https://ifce.edu.br/noticias/noticias-de-destaque/pesquisa-de-docente-do-ifce-pode-ajudar-a-eliminar-oleo-no-mar-do-nordeste>. Acesso em: 16 set. 2020.

ser aproveitado para outros fins, passo importante para atingir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação do meio ambiente, em observância ao artigo 225 da CF/88 e ao Princípio da Equidade Intergeracional, o qual prevê essa solidariedade entre as gerações presentes e futuras⁴⁸.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se, ao longo deste trabalho, que a economia circular pode ser grande aliada à problemática dos vazamentos de petróleo nas praias do Nordeste, sugerindo o reaproveitamento da quantidade desse material para outros fins, como o adubo, evitando acúmulo de poluentes na natureza e impactos ambientais negativos.

Foi feita uma narrativa dos acontecimentos tangentes ao vazamento de óleo nas praias do Nordeste e de alguns estados do Sudeste, tratando ainda de suas diversas repercussões sociais, econômicas e ambientais, fundamentando-se principalmente em análise de notícias acerca do assunto. Relatou-se ainda o reaparecimento de fragmentos desse material em praias nordestinas, demonstrando a atualidade e importância de abordar tal tema.

Constatou-se, em seguida, no meio jurídico, ações propostas na tentativa de solucionar os óbices decorrentes. Outrossim, órgãos governamentais estão agindo para dirimir essa questão. Salienta-se que, com o advento da pandemia do novo Coronavírus, houve desaceleração das medidas de mitigação dos impactos causados pelo derramamento de óleo, cuja origem resta ainda desconhecida.

Por fim, realizou-se uma breve contextualização histórica da economia circular, analisando-se de que forma ela poderia ser utilizada como alternativa

⁴⁸ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 nov. 2019.

ao derramamento de óleo proveniente, em 2019, por toda a Região Nordeste do país e em parte da Região Sudeste.

A utilização proposta dos materiais que poderiam ser descartados é menos danosa ao meio ambiente, de maneira que seriam destinados a outros fins, dentre eles como adubo, gerando crescimento econômico aliado à preservação da natureza, uma vez moderados os prejuízos do vazamento tratado, que pode ser prejudicial à saúde das pessoas, conforme supracitado.

Com isso, observa-se também o respeito ao princípio constitucional da equidade intergeracional, já que os indivíduos têm buscado preservar o ambiente, com a ideia da economia circular, minimizando os danos para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ABREU, Daniela Alexandra Correia de. **A Economia Circular na visão estratégica de uma empresa portuguesa**. 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/9028/disserta%C3%A7%C3%A3o%20final%20com%20j%C3%BAri%20DanielaAbreu.pdf?sequence=1>. Acesso em: 08 nov. 2019.

AMENDOLA, Gilberto. **MPF e MP da Bahia vão à Justiça para cobrar da União ações contra mancha de óleo no Nordeste - Sustentabilidade – Estadão**. 15 out. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,mpf-e-mp-da-bahia-va-a-justica-para-cobrar-da-uniao-aco-es-contra-mancha-de-oleo,70003051405>. Acesso em: 03 nov. 2019.

BALDONI, P. S. C. **Negócios Sustentáveis no mercado de moda**. 2018. Dissertação (Pós-graduação em Economia e Gestão da Sustentabilidade) Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2018.

BBC NEWS. **Brazil environment: vast oil spill hits dozens of beaches**. 27 set. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-49837355>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BETIM, Felipe. **“Contaminação por óleo no Nordeste deixará sequelas no ecossistema marinho, na saúde e economia local”**: Geocientista e biólogo

explicam como os componentes químicos do óleo são capazes de matar espécies marinhas, impossibilitar pesca e turismo e causar graves doenças, como câncer, nos seres humanos. 27 out. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/25/politica/1571959904_104809.html. Acesso em: 02 nov. 2019.

BEZERRA, Renato. **Ações para medir efeito de óleo em praias do Ceará não saíram do papel.** Diário do Nordeste. Ceará: 02 fev. 2020. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/acoes-para-medir-efeito-de-oleo-em-praias-do-ceara-nao-sairam-do-papel-1.2206106>. Acesso em: 26 set. 2020.

BLEISCHWITZ, Raimund. International economics of resource productivity: relevance, measurement, empirical trends, innovation, resource policies. **International Economics and Economic Policy**, v. 7, n.2, p. 227-244. 2010.

BONET, Dominique; PETIT, Isabelle; LANCINI, Agnes. **L'économie circulaire: quelles mesures de la performance économique, environnementale et sociale?**. Revue française de gestion industrielle, Association française de gestion industrielle, 2014. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01676972/document>. Acesso em: 03 nov. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 nov. 2019.

BRAUNGART, Michael, & MCDONOUGH, William. Cradle-to-cradle: remaking the way we make things. **North Point Press**: New York, 2002.

BRAUNGART, Michael, & MCDONOUGH, William. The upcycle: beyond sustainability designing for abundance. **North Point Press**: New York, 2013.

BRAUNGART, Michael, MCDONOUGH, William, & BOLLINGER, Andrew. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions: a strategy for eco-effective product and system design. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 13-14, p. 1337-1348. 2007.

CENTAMORI, Vanessa. Cientistas desenvolvem projetos para reaproveitar o óleo que está poluindo o litoral do Nordeste: Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia trabalham com método para transformar o óleo em matéria-prima para a construção civil. **Revista Galileu**. [S. l.], 31 out. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/10/cientistas-desenvolvem-projetos-para-reaproveitar-o-oleo-que-esta-poluindo-o-litoral-do-nordeste.html>. Acesso em: 16 set. 2020.

CERIONI, Clara. **Como óleo no Nordeste se transformou em desastre ambiental inédito no país:** Governo Bolsonaro enfrenta pressão para conter consequências das manchas que já atingiram mais de 2.250 quilômetros de costa nordestina. 24 out. 2019. Disponível em:

<https://exame.abril.com.br/brasil/como-oleo-no-nordeste-se-transformou-em-desastre-ambiental-inedito-no-pais/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

CHEN, Adela J. W., BOUDREAU, Marie-Claude & WATSON, Richard. T. Information systems and ecological sustainability. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 10 n. 3, p. 186-201. 2008.

COMISSÃO EUROPEIA. **Rumo a uma economia circular**. União Europeia. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_pt. Acesso em: 09 nov. 2019.

CORDEIRO, Felipe. **Entenda o vazamento de petróleo nas praias do Nordeste**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,entenda-o-vazamento-de-petroleo-em-praias-do-nordeste,70003026922>. Acesso em: 09 dez. 2019.

DEUTSCHE WELLE. **MPF entra com ação contra União por omissão sobre manchas de óleo**. 18 out. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/mpf-entra-com-a-%C3%A7%C3%A3o-contra-uni%C3%A3o-por-omiss%C3%A3o-sobre-manchas-de-%C3%B3leo/a-50894882>. Acesso em: 03 nov. 2019.

DEUTSCHE WELLE. **Navio grego é suspeito de ter vazado óleo no Nordeste**. 01 nov. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/navio-grego-%C3%A9-suspeito-de-ter-vazado-%C3%B3leo-no-nordeste/a-51085062>. Acesso em: 02 nov. 2019.

DEUTSCHE WELLE. **O que se descobriu até agora sobre o óleo no Nordeste**. 02 nov. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-se-descobriu-at%C3%A9-agora-sobre-o-%C3%B3leo-no-nordeste/a-51089550>. Acesso em: 02 nov. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Estudo vai analisar segurança alimentar de espécies marinhas**. 27 nov. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/estudo-vai-analisar-seguranca-alimentar-de-especies-marinhas-1.2179601>. Acesso em 09 dez. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Circular Economy in India: Rethinking Growth for Long-Term Prosperity**. 2016. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Circular-economy-in-India_5-Dec_2016.pdf. Acesso em 09 nov. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe**. 2015. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf. Acesso em 09 nov. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição**. 2015. Disponível em:

https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a%CC%80-economiacircular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 24 set. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the Circular Economy**. Vol. 1. 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the circular economy 2: opportunities for the consumer goods sector**. Cowes, Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. 2013.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **Towards the circular economy: accelerating the scale-up across global supply chains**. Presented at World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2014.

ESTADÃO CONTEÚDO. **Resíduos de óleo são utilizados para fazer cimento no PE e viram carvão na BA**. 25 out. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/pais/residuos-de-oleo-sao-utilizados-para-fazer-cimento-no-pe-e-viram-carvao-na-ba-1.2166341>. Acesso em: 16 set. 2020.

FISKEL, Joseph. Design for environment: a guide for sustainable product development. 2. ed. **McGrawHill**: New York, 2009.

GONZALEZ, Tereza Sanches. **Economia circular: comparação dos avanços à transição entre Brasil e União Europeia**. 2018. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/8381/1/TSGonzalez.pdf>. Acesso em: 17 set. 2019.

GOVERNO FEDERAL. **Mancha no litoral**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/manchanolitoral/>. Acesso em: 02 nov. 2019.

HAWKEN, Paul, LOVINS, Amory, & LOVINS, L. Hunter. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial**. Pensamento-Cultrix: São Paulo, 2007.

IBAMA. **Manchas de óleo: localidades atingidas**. 04 mar. 2020 a 19 mar. 2020. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/2020/manchasdeoleo/2020-03-19_LOCALIDADES_AFETADAS.pdf. Acesso em: 06 jul. 2020.

IBAMA. **Manchas de óleo: desmobilização**. 2020. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-desmobilizacao>. Acesso em: 06 jul. 2020.

IBAMA. **Manchas de óleo:** litoral do Nordeste. 2019. Disponível em: www.ibama.gov.br/manchasdeoleo. Acesso em: 02 nov. 2019.

IBAMA. **Manchas de óleo:** localidades atingidas. 2019-2020. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas>. Acesso em: 06 jul. 2020.

INSTITUT DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE. **Institut National de l'Economie Circulaire**. Disponível em: <https://institut-economie-circulaire.fr/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ (IFCE). **Pesquisa de docente pode ajudar a eliminar óleo no mar**. 04 nov. 2019. Disponível em: <https://ifce.edu.br/noticias/noticias-de-destaque/pesquisa-de-docente-do-ifce-pode-ajudar-a-eliminar-oleo-no-mar-do-nordeste>. Acesso em: 16 set. 2020.

KADENBACH, Karin. Weniger Müll, mehr Wiederverwertung und Recy-ling: Das neue EU-Abfallrecht auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft. **Europainfo**, n. 2. 2018.

JANSEN, Roberta. **Análise da Ufal indica que óleo veio de navio fantasma, não de embarcação grega**. Estadão: Sustentabilidade. 09 nov. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,analise-da-ufal-indica-que-oleo-veio-de-navio-fantasma-nao-de-embarcacao-grega,70003082948>. Acesso em: 09 nov. 2019.

JUILLARD, G. M. **Les stratégies énergétiques en Europe et en France, vers une économie circulaire**. Comment faciliter l'insertion de l'économie circulaire en France? Mémoire de Master 2, Ipag Business School, Paris: 2013.

LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal Of Finance, Management And Accounting**, Portugal, v. 1, n. 2, p.149-171, set. 2015. Semestral. Disponível em: <http://u3isjournal.isvouga.pt/index.php/PJFMA/article/viewFile/114/52>. Acesso em: 17 set. 2019.

LEITE, Daniel. **Projeto transforma petróleo encontrado no mar do Nordeste em carvão**. UOL. 21 out. 2019. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2019/10/21/projeto-transforma-petroleo-encontrado-no-mar-do-nordeste-em-carvao.htm>. Acesso em: 16 set. 2020.

LELLIS, Leonardo. **Justiça manda governo adotar medidas de proteção contra óleo em PE e AL:** Liminares determinam à União e ao Ibama a adoção de providências para recolher material e proteger ecossistemas. 21 out. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/justica-manda-governo-adotar-medidas-de-protecao-contra-oleo-em-pe-e-al/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

MAGRI, Diogo. **Manchas de petróleo escurecem o litoral nordestino:** oito estados já identificaram praias poluídas e animais mortos pelo óleo. Ibama diz não saber a origem, mas secretaria do Meio Ambiente de Pernambuco afirma

que material foi descartado por "navio não identificado". 27 set. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/09/26/politica/1569524125_991188.html. Acesso em: 02 nov. 2019.

MARTINS, Nuno Ornelas. *The Cambridge Revival of Political Economy*. **Routledge**: London and New York, 2013.

MCDONOUGH, William et. al. **Applying the principles engineering of green cradle-to-cradle design**. Environmental Science and Technology, 2003.

MEADOWS, Donella, H. et. al. *Limits to growth*. **New American Library**: New York, 1972.

MENGUE, Priscila. **Chega a 900 número de localidades atingidas por óleo no Nordeste, RJ e ES**. Estadão: Sustentabilidade. 09 dez. 2019. Disponível em: <https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,manchas-de-oleo-chega-a-900-numero-de-localidades-afetadas-no-nordeste-es-e-rj,70003086104>. Acesso em: 09 dez. 2019.

MENGUE, Priscila. **Óleo ainda marca, um ano depois, a vida de pescadores**. 03 set. 2020. UOL Notícias. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2020/09/03/oleo-ainda-marca-um-ano-depois-a-vida-de-pescadores.htm>. Acesso em 26 set. 2020.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **MPF envia recomendação sobre manchas de óleo no litoral potiguar**. 24 set. 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rn/sala-de-imprensa/noticias-rn/mpf-envia-recomendacao-sobre-manchas-de-oleo-no-litoral-potiguar>. Acesso em: 03 nov. 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **RECOMENDAÇÃO N. 14/2019 – VMM/PR/RN**. 20 set. 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rn/sala-de-imprensa/docs/recomendacao-oleo-no-litoral-potiguar/view>. Acesso em 03 nov. 2019.

MURRAY, Alan, SKENE, Keith, HAYNES Kathryn. *The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context*. **Journal of Business Ethics**: New Castle, 2015.

O GLOBO. **Governo proíbe pesca de lagosta e camarão em áreas afetadas pelo vazamento de óleo no Nordeste**. 29 out. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/governo-proibe-pesca-de-lagosta-camarao-em-areas-afetadas-pelo-vazamento-de-oleo-no-nordeste-1-24049030>. Acesso em: 14 mar. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU. **Economia circular**: definição, importância e benefícios. 2018. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>. Acesso em: 09 nov. 2019.

PIRES, Breiller. **Manchas de óleo na camisa, o protesto do Bahia em defesa das praias nordestinas:** Uniforme manchado do time tricolor irá a leilão com renda revertida para trabalhos de contenção do vazamento de petróleo que atinge o litoral baiano. 21 out. 2019. El País. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/10/21/deportes/1571669573_937967.html. Acesso em: 25 set. 2020.

PITOMBO, João Pedro. **Um ano depois, óleo deixa rastro de danos ambientais e na pesca do Nordeste:** Inquérito da Marinha não conseguiu identificar responsáveis pelo desastre. 29 ago. 2020. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/08/um-ano-depois-oleo-deixa-rastro-de-danos-ambientais-e-na-pesca-do-nordeste.shtml#:~:text=Um%20ano%20depois%20do%20in%C3%ADcio,para%20o%20turismo%20e%20pesca>. Acesso em: 24 set. 2020.

PITOMBO, João Pedro. **Óleo já atingiu ecossistemas de 14 unidades de conservação do país.** 25 out. 2019. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2019/10/oleo-ja-atingiu-ecossistemas-de-14-unidades-de-conservacao-do-pais.shtml>. Acesso em: 02 nov. 2019.

REVISTA FÓRUM. **Vazamento de óleo em mar do Nordeste pode ter várias origens.** 03 nov. 2019. Disponível em: <https://revistaforum.com.br/noticias/vazamento-de-oleo-em-mar-do-nordeste-pode-ter-varias-origens/>. Acesso em: 07 nov. 2019.

RIEG, Lorenzo; MEYER, Anna; BERTIGNOLL, Hanno. Potentiale der Kreislaufwirtschaft zur Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen. **BHM Berg- Und Hüttenmännische Monatshefte**, v. 164, n. 4, p.169-172, 28 fev. 2019. Springer Nature. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00501-019-0843-z.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1007/s00501-019-0843-z>.

SÁFADI, Marco Aurélio Palazzi *et al.* Novo coronavírus (COVID-19). **Sociedade Brasileira de Pediatria:** Departamento Científico de Infectologia (2019-2021), [s. l.], ano 2020, n. 14, p. 1-12, fevereiro 2020. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22340d-DocCientifico_-_Novo_coronavirus.pdf. Acesso em: 6 jul. 2020.

SALLIT, Mathias. **Tecnologia desenvolvida na UFBA transforma óleo retirado das praias do Nordeste em carvão.** 24 out. 2019. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/tecnologia-desenvolvida-na-ufba-transforma-oleo-retirado-das-praias-do-nordeste-em-carvao>. Acesso em: 16 set. 2020.

SCHEEL, Carlos. Beyond sustainability. Transforming industrial zero-valued residues into increasing economic returns. **Journal Of Cleaner Production**, v. 131, p.376-386, set. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.018>.

SENADO FEDERAL. **Pescadores prejudicados pelo óleo têm direito a seguro-defeso, diz Otto Alencar.** 22 out. 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/10/22/pescadores-prejudicados-pelo-oleo-tem-direito-a-seguro-defeso-diz-otto-alencar>. Acesso em 02 nov. 2019.

SHINOHARA, Gabriel. **Óleo do Nordeste vira combustível para fornos na indústria do cimento.** 25 out. 2019. O Globo. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/oleo-do-nordeste-vira-combustivel-para-fornos-na-industria-do-cimento-24042622>. Acesso em: 03 nov. 2019.

SPANGENBERG, Joachim H., FUAD-LUKE, Alastair, BLINCOE, Karen. Design for sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 15, p. 1485-1493. 2010.

STAHEL, Walter. R. **The product-life factor.** 1984. In Susan Grinton Orr (Ed.), An inquiry into the nature of sustainable societies, the role of the private sector. HARC Houston, TX: The Mitchell Prizes 1982.

STAHEL, Walter. The performance economy. **Palgrave MacMillan**: London, 2010.

THOMAS, Jennifer Ann. **Pandemia interfere na recuperação de áreas atingidas por óleo no nordeste:** cidades do litoral foram prejudicadas pelo desastre ambiental e acumulam perdas com a quarentena. Veja. 10 jun. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/blog/impacto/pandemia-interfere-na-recuperacao-de-areas-atingidas-por-oleo-no-nordeste/>. Acesso em: 06 jul. 2020.

UNEP, United Nations Environment Programme. **Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth.** 2011. Disponível em: <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/Decoupling/tabid/56048/Default.aspx>. Acesso em: 17 set. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular.** Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estrasburgo: 02 dez. 2015. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>. Acesso em: 24 set. 2020.

UNIÃO EUROPEIA. **Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular.** Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Estrasburgo: 16 jan. 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=COM%3A2018%3A28%3AFIN>. Acesso em: 24 set. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC). **Projeto da UFC é selecionado em edital que busca soluções para óleo encontrado em praias do Nordeste.** 03 mar. 2020. Disponível em: <https://labomar.ufc.br/pt/projeto-da-ufc-e-selecionado-em-edital-que-busca-solucoes-para-oleo-encontrado-em-praias-do-nordeste/>. Acesso em: 16 set. 2020.

VALADARES, João. **Fragmentos de óleo reaparecem no litoral do Nordeste:** Material foi encontrado neste fim de semana em praias de Pernambuco e de Alagoas. Folha de São Paulo. Recife: 22 jun. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2020/06/fragmentos-de-oleo-reaparecem-no-litoral-do-nordeste.shtml>. Acesso em: 06 jul. 2020

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **Annual review 2012.** Disponível em: <http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=14852&NoSearchContextKey=true>. Acesso em: 17 set. 2019.

WILTS, Henning; VON GRIES, Nadja; BAHN-WALKOWIAK, Bettina. From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes. **Sustainability**, v. 8, n. 7, 1 jul. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su8070622>.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF). **Living planet report.** 2012. Disponível em: http://assets.wwf.org.uk/downloads/lpr2012_online_single_pages_11may2012.pdf. Acesso em: 17 set. 2019.