

CONGRESSO DE DIREITOS HUMANOS

DIREITOS HUMANOS E MEIO AMBIENTE

JEAN CARLOS DIAS

LIVIA GAIGHER BOSIO CAMPELLO

ANA PAULA MARTINS AMARAL

A532

Anais do Congresso de Direitos Humanos [Recurso eletrônico on-line] Congresso de Direitos Humanos: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande;

Coordenadores: Vladmir Oliveira da Silveira, Livia Gaigher Bósio Campello e Elisaide Trevisam – Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-879-0

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Acesso à justiça e promoção dos direitos humanos e fundamentais.

1. Direitos humanos. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Acesso à justiça. I. Congresso de Direitos Humanos (1:2023 : Campo Grande, MS).

CDU: 34



CONGRESSO DE DIREITOS HUMANOS

Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade
Federal de Mato Grosso do Sul

CONGRESSO DE DIREITOS HUMANOS

DIREITOS HUMANOS E MEIO AMBIENTE

Apresentação

O Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e o Observatório de direitos humanos, desenvolvimento sustentável e acesso à justiça realizou entre os dias 18 e 20 de outubro de 2023 o Congresso de Direitos Humanos, de forma híbrida e com o tema central “Acesso à justiça e promoção dos direitos humanos e fundamentais”, em parceria e apoio da Rede brasileira de pesquisa jurídica em direitos humanos (RBPJDH), do Instituto de Desenvolvimento Humano Global (IDHG), do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O Congresso de Direitos Humanos, em sua primeira edição abrangeu todas as regiões do Brasil, além da submissão de trabalhos diretamente da Europa e América do Sul. Contou com a participação de docentes, graduandos, graduados, especializandos, especialistas, mestrandos, mestres, doutorandos e doutores de diversas instituições apresentando suas pesquisas em grupos de trabalho, além de palestras e conferências, promovendo, assim, discussões e debates enriquecedores para a consolidação da pesquisa científica internacional e brasileira.

Contemplando áreas vinculadas aos direitos humanos, foram submetidos mais de 150 artigos científicos, dos quais 100 foram aprovados para apresentação. Esses trabalhos passaram por um processo de submissão e avaliação às cegas por pares. Eles foram distribuídos em 6 Grupos de Trabalho na modalidade online, abrangendo diversas áreas do direito. Além disso, mais de 100 acadêmicos se inscreveram como ouvintes para participar do evento.

Resultado de um esforço em conjunto, o evento promoveu contribuições científicas valiosas na área de Direitos Humanos entre os participantes do evento, palestrantes e docentes notáveis na comunidade acadêmica. As pesquisas apresentadas durante o Congresso demonstram a importância do debate e estudo das temáticas pertinentes à sociedade contemporânea.

É com grande satisfação que apresentamos os Anais que podem ser prontamente classificados como elementos de significativa importância no conjunto de publicações dos eventos científicos. Isso ocorre devido à sua capacidade de documentar conhecimentos que,

no futuro, servirão como referência para direcionar novas investigações, tanto a nível nacional quanto internacional, revelando avanços notáveis dos temas centrais que constituem o cerne dos estudos na área jurídica.

Desejamos uma excelente leitura.

Vladmir Oliveira da Silveira

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Lívia Gaigher Bósio Campello

Coordenadora do Observatório de Direitos Humanos, Acesso à Justiça e Desenvolvimento Sustentável

Elisaide Trevisam

Vice-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Vice-Coordenadora do Observatório de Direitos Humanos, Acesso à Justiça e Desenvolvimento Sustentável.

POLUIÇÃO MARINHA POR MICROPLÁSTICO: UMA PERSPECTIVA SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MARINE POLLUTION BY MICROPLASTICS: A PERSPECTIVE ON SOLID WASTE MANAGEMENT

Letícia Pimenta Cordeiro ¹
Bernardo Máximo Munayer ²
André de Paiva Toledo ³

Resumo

Os resíduos microplásticos trazem à tona a problemática de seu combate pelo estado brasileiro, eis que essa poluição afeta diretamente a saúde humana e o meio ambiente ecologicamente equilibrado. Diante desse cenário, essa pesquisa tem como objetivo constatar meios de combate protagonizáveis pelo estado brasileiro para mitigar essa forma de poluição e seus impactos ambientais, e verificar os instrumentos normativos aos quais o estado brasileiro se obriga que indicam possíveis soluções para o problema. Com metodologia jurídico-dogmática e técnica de pesquisa jurídico-projetiva, concluiu-se que as normas atuais preveem mecanismos aplicáveis à mitigação da problemática do microplástico.

Palavras-chave: Microplásticos, Direito do mar, Resíduos sólidos

Abstract/Resumen/Résumé

Microplastic waste brings up the issue of its eradication by the Brazilian state, as this pollution directly affects both human health and a ecologically balanced environment. In this scenario, this research aims to verify the means of eradication protagonized by the Brazilian state to mitigate this type of pollution and its environmental impacts, as to verify normative instruments to which the Brazilian state is obligated that can indicate possible solutions. Through legal-dogmatic methodology and legal-projective research, it was concluded that the current Brazilian norms foresee applicable mechanisms to the mitigation of microplastics.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Microplastics, Law of the sea, Solid waste

¹ Graduanda no curso de Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC), membro do grupo de pesquisa Direito Internacional dos Recursos Naturais (DIRNAT).

² Graduando no curso de Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC), membro do grupo de pesquisa Direito Internacional dos Recursos Naturais (DIRNAT).

³ Orientador. Doutor em Direito pela Université Panthéon – Assas Paris 2. Mestre e bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor do Programa de Pós-Graduação da ESDHC.

1 - Introdução

No pensamento da proteção ao meio ambiente como microsistema jurídico de proteção garantido pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988), encontra-se a defesa especial na seara do Direito do Mar à preservação de recursos marinhos e a prevenção, redução e controle de poluição marinha. Não obstante o Direito do Mar ter como principal marco a Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (CNUDM), instrumento internacional de concordância para regulamentação jurídica das relações no meio ambiente marinho entre os Estados internacionais, há de se validar nos debates do Direito Internacional Ambiental a questão da adequação entre as normas de direito interno e as normas existentes no ordenamento jurídico internacional para a efetivação das obrigações às quais os Estados Nacionais se obrigam.

Ao se estabelecer nos séculos XX e XXI novas cadeias de consumo e novos métodos de produção, encontram-se desafios para estabelecer o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a proteção ao meio ambiente. Com o presente artigo, procura-se estabelecer uma análise do desenvolvimento sustentável em relação à problemática do microplástico, questão atual no âmbito ambiental em decorrência da utilização generalizada de produtos plásticos no consumo e produção de insumos, sejam ligados ao ramo alimentício, industrial, hospitalar, de vestuário e demais utilidades de consumo.

Neste pretexto é que se destaca a aplicação do princípio do desenvolvimento sustentável, abarcado como um dos pilares de conciliação entre o objetivo econômico de desenvolvimento, e o ambiental de proteção e conservação do meio ambiente, na perspectiva de gerenciamento de resíduos sólidos. É inerente ao debate a observação sobre os métodos, ferramentas e instrumentos de produção de insumos comercializáveis e como o seu consumo é direcionado aos destinatários. A utilização de objetos plásticos se demonstra como inevitável na atual cadeia de consumo, não sendo possível negar a necessidade de destinação final da utilização desses objetos.

O microplástico se denota como uma problemática em que, na perda de controle do descarte de plásticos de consumo/afins, ausentes devidas filtrações e a possibilidade de evitar o acúmulo de micropartículas de plástico, estas contaminam o meio ambiente, podendo trazer prejuízos à saúde de seres humanos e a degradação do meio ambiente. Assim, pensar na problemática do microplástico é tratar da necessidade de proteção dos direitos humanos ligados à perpetuação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Diante da contextualização da problemática, a presente pesquisa busca responder as perguntas problema: Qual a responsabilidade do estado brasileiro em combater e mitigar a

poluição marinha por microplástico de acordo com as normas internas e internacionais as quais se obriga? De que formas o governo brasileiro pode incentivar e garantir com efetividade que estas normas sejam cumpridas?

A pesquisa proposta pertence à vertente metodológica jurídico-dogmática, e no tocante ao tipo de investigação, foi escolhido, na classificação de Witker (1985) e Gustin (2010), o tipo jurídico-projetivo. O raciocínio desenvolvido na pesquisa será predominantemente dialético. Tem-se como objetivo geral constatar as medidas de combate que podem ser tomadas pelo estado brasileiro para mitigar a problemática do microplástico marinho.

Em relação aos objetivos específicos, tem-se por finalidade: a) Analisar a problemática do microplástico como forma de poluição marinha e seus impactos ambientais; b) Verificar os instrumentos normativos aos quais o estado brasileiro se obriga diante do tratamento de resíduos sólidos plásticos; c) Analisar a extensão da responsabilidade do estado em seus mecanismos normativos para combater a poluição marinha por microplástico; e d) Indicar possíveis soluções contidas nas normas já vigentes.

Justifica-se a relevância da regularização sobre o combate ao microplástico marinho por esta ser uma problemática que fere a consolidação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, e entra em divergência com os objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) relativos a direitos humanos.

2 - O microplástico

2.1 – Conceituação

Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento industrial e tecnológico trouxe uma transformação profunda na forma como a humanidade vive e interage com o planeta. Com a união desses fatores, passaram a surgir diversos produtos que prometem facilitar a vida daqueles que os possuem, gerando uma necessidade constante de obtê-los, sempre em uma versão mais atualizada e eficaz. Esse fenômeno resultou em um aumento exponencial do consumo de bens.

Para atender às demandas incessantes desta sociedade de consumo, as indústrias buscam matérias primas mais baratas e versáteis para compor seus produtos. Dessa forma os plásticos foram apresentados como materiais diferenciados devido aos seus atributos como a alta durabilidade, leveza, transparência, maleabilidade, impermeabilidade e, principalmente, seu baixo custo, tornando-os materiais onipresentes na sociedade moderna atual (OLIVATTO et al., 2018).

O consumo desenfreado destes polímeros sintéticos derivados do petróleo resultou em quantidades enormes de resíduos que, sem uma infraestrutura adequada de reciclagem e

gerenciamento, foram descartados de forma irresponsável em ecossistemas naturais. Dessa forma, a durabilidade que torna os plásticos tão úteis em muitos aspectos, também os tornou uma das maiores problemáticas ambientais da atualidade. Sob a influência do sol, vento e forças mecânicas, os plásticos de maior porte se fragmentaram em partículas cada vez menores, chegando a menos de 0,5 mm de diâmetro, muitas vezes não sendo sequer visíveis a olho nu, dando origem assim aos microplásticos (CARVALHEIRO et al., 2022).

2.2 - Danos por microplástico (Acúmulo de plástico no meio terrestre/Microplástico pode estar no meio terrestre ou marinho)

A disseminação de microplásticos pelo planeta têm suscitado uma crescente preocupação devido aos danos significativos que essas partículas podem infligir sobre os ecossistemas e, por extensão, sobre a saúde humana, já que, devido ao seu tamanho, elas possuem maior facilidade de distribuição, podendo atingir até áreas remotas, tornando-se disponíveis para uma grande variedade de organismos desde os níveis tróficos mais inferiores.

Neste sentido, a indústria têxtil tem um papel significativo na produção e disseminação de microplásticos, já que são o tipo mais comum de resíduos microplásticos encontrados na natureza, seja em rios e oceanos, solo ou ar (ANDRADY, 2011). Com o investimento generalizado do uso de fibras sintéticas nas últimas décadas em fabricação de roupas e tecidos, as fibras sintéticas correspondem, aproximadamente, a 60% da produção global total de fibras têxteis, sendo o poliéster, a poliamida e o acrílico as mais comuns. Essas fibras são utilizadas para produzir têxteis sintéticos para os mais diversos objetivos, desde vestuário e estofos, até têxteis para aplicações agrícolas, médicas ou de proteção, que liberam microplásticos desde sua produção, uso, lavagem e após seu descarte (SCHMIEDGRUBER et al, 2019).

Além da indústria têxtil, a indústria de cosméticos tem apresentado uma pegada significativa na produção de microplásticos, já que em muitos produtos cosméticos e de cuidado pessoal são utilizados plásticos que foram projetados para possuírem tamanho microscópico, podendo ser encontrados em pasta de dentes, shampoo, sabonetes, espuma de banho, espuma de barbear, esfoliantes, entre outros, que correspondem a cerca de 15 a 31% de todo microplástico encontrado nos oceanos (BOUCHER; FRIOT, 2017).

Diante do consumo desses produtos responsáveis pela disseminação do microplástico, uma alta concentração desses resíduos é descartada diariamente nas redes de esgoto doméstico, que escoam para as estações de tratamento de esgoto as quais não foram projetadas para remover esse tipo de resíduo, permitindo que o microplástico retorne ao ciclo de consumo de água (BROWNE et al., 2011). Aqui vale ressaltar que, só no Brasil, cerca de 45% da população

não tem acesso a tratamento de esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2019). Globalmente, cerca de 80% das águas residuais não passam por tratamento (PINLOVA et al, 2022), acarretando assim no desaguar destes materiais em corpos d'água naturais de água doce, onde são transportados através dos rios até os oceanos, onde esses fragmentos de plástico são transportados por correntes marinhas e tendem a ficar em suspensão na coluna d'água ou encalham nas praias (GUSMÃO et al. 2016).

Uma das grandes problemáticas relacionadas à presença de plásticos e microplásticos nos oceanos, é o consumo de recursos alimentares marinhos como peixes, crustáceos, moluscos e outros organismos aquáticos comestíveis contaminados. Já é consensualmente reconhecido na literatura a presença do microplástico em intestinos e tecidos de várias espécies marinhas que podem ser transferidos através da cadeia alimentar (BROWNE et al., 2008). Além disso, diversas pesquisas já comprovaram a presença de microplásticos no sal marinho de consumo humano das mais diversas marcas pelo mundo (OLIVEIRA, 2019).

2.3 - Microplástico como forma de poluição marinha

Como forma de definição de poluição marinha, Oliveira (2019) expõem que a conceituação encontra diversos contornos no âmbito jurídico internacional e nacional, a depender do setor envolvido da atividade potencial ou efetivamente poluidora.

A poluição marinha com origem terrestre é classificada como “poluição telúrica”, conceituada como a poluição marinha que origina de rios, estuários, dutos ou instalações de descarga em meio terrestre (OLIVEIRA et al, 2019). Esta conceituação está englobada na disposição normativa trazida pela Lei n. 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) em seu art. 3º, inciso III e também no próprio art. 1º, “(4)” da CNUDM. Em oportunidade, a conceituação apresentada pela normativa brasileira é:

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

Pela CNUDM, encontra-se a seguinte definição de poluição do meio marinho:

[...]

4) "poluição do meio marinho" significa a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca e as outras utilizações legítimas do mar, alteração da

qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização, e deterioração dos locais de recreio;

Diante da conceituação de poluição marinha em que uma atividade é potencial ou efetivamente degradante do meio marinho, deve-se buscar, por meio dos próprios instrumentos normativos, as formas de combate à esta poluição. Na perspectiva do microplástico, deve-se pensar em quais são as formas em que o estado brasileiro se obriga para a mitigação, prevenção e combate da poluição marinha, ao que passa a se expor no próximo tópico.

3 - Instrumentos normativos aos quais o estado brasileiro se obriga diante da problemática do microplástico

A poluição por microplástico se inicia através da poluição no meio terrestre, em virtude do descarte inadequado de resíduos sólidos plásticos. Com a conceituação da problemática do microplástico, assim como a delimitação da forma de poluição no âmbito marinho, analisa-se a sistemática normativa a qual o ordenamento jurídico tem como parâmetro no âmbito do direito ambiental.

A CRFB/1988 prevê no art. 23 que a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, é uma competência comum entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios; logo, competência comum entre os agentes atuantes da forma federativa de Estado. Sendo o combate à poluição uma competência comum de administração interna brasileira, o ordenamento jurídico também conta com disposições ao combate à poluição marinha no meio internacional na própria Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (CNUDM).

Junto da definição de poluição marinha pela CNUDM em seu art. 1º, “(4)” explorada no tópico 2, denota-se a importância da obrigação jurídica presente no art. 192 da Convenção, que prevê como uma obrigação geral dos Estados a proteção e preservação do meio marinho.

A norma internacional prevê uma obrigação geral a qual o país deve seguir; enquanto isso, o ordenamento jurídico interno traz disposições na norma domiciliar com legislações a depender da competência constitucional dos entes federativos.

Uma das normas relevantes que visam o combate às formas de poluição é a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e está integrada na Política Nacional do Meio Ambiente. Os objetivos da PNRS visam a garantia e efetivação dos princípios de direito ambiental na correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos que afetam o meio ambiente, como disposições sobre formas de reciclagem e o correto descarte de itens usados em consumo. Sobre a PNRS, entende Edis Milaré:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu uma importante lacuna no arcabouço regulatório nacional. Essa iniciativa é o reconhecimento, ainda que tardio, de uma abrangente problemática ambiental que assola o País, problemática esta de proporções desconhecidas, mas já com diversos episódios registrados em vários pontos do território nacional, e que tem origem exatamente na destinação e disposição inadequadas de resíduos e consequente contaminação no solo, além da dificuldade de identificação dos agentes responsáveis. (MILARÉ, 2014, p. 1.180)

Tendo a PNRS como norma local, a CNUDM se classifica como norma internacional a qual o Brasil se obriga, e a norma se materializa no ordenamento jurídico interno pela norma federal referida. A norma local ainda traz conceituação específica sobre o que são resíduos sólidos, conforme se extrai da PNRS em seu art. 3º, inciso XVI:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Não obstante as disposições normativas de competência específica dos entes federativos que integram a PNRS, infere-se que a própria legislação se depreende de uma interdependência normativa e proteção ao microsistema jurídico dos resíduos sólidos, como expõe Milaré (2014).

O autor (MILARÉ, 2014) ainda expõe a série de princípios que estão relacionados a PNRS, ao qual atenção especial se dá ao princípio da visão sistêmica, presente no art. 6º, inciso III. Segundo Milaré (2014, p. 1.189), “o princípio da visão sistêmica tem por finalidade fazer com que sejam consideradas as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública na gestão dos resíduos sólidos”.

Em uma sistematização e observação sobre as normas jurídicas já vigentes, ainda que não haja a menção expressa sobre o fenômeno do microplástico, como este deriva do descarte incorreto e excessivo de resíduos sólidos plásticos usados no âmbito produtivo e consumerista, o ordenamento jurídico brasileiro tem previsão geral para o combate a este tipo de poluição.

Não obstante a importância da normativa local pelo Poder Legislativo, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos recebeu regulamentação pelo Poder Executivo brasileiro conforme a promulgação do Decreto n. 11.043, de 13 de abril de 2022.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme o art. 2 do Decreto n. 11.043, encontra-se na íntegra do sítio eletrônico do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), e o art. 3 do mesmo decreto dispõe a seguinte normativa:

Art. 3º Os planos de resíduos sólidos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipais e municipais deverão estar em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O decreto tem extensão objetiva, porém, demonstra como o ordenamento jurídico contemporâneo tem dado observância essencial à temática de tratamento de resíduos sólidos.

Os planos de resíduos sólidos em constante comunicação entre os diversos entes federativos também encontram convergência na norma internacional da CNUDM, pois visam materializar no âmbito brasileiro as formas de combate à poluição marinha, uma obrigação geral a qual o estado brasileiro se obriga na referida Convenção.

A obrigação geral, ainda que tenha sua origem de uma norma internacional acordada entre os países signatários da Convenção, deve encontrar a sua materialização na própria organização interna de governo desses países signatários. Logo, o Brasil tem o compromisso de cumprir tais exigências jurídicas em decorrência da necessidade de efetivação das normas que integram a Sistemática da Política Nacional do Meio Ambiente.

Com isso, pode-se observar que a problemática do microplástico é passível de ser solucionada a partir de ações e planejamentos já positivados pelo estado brasileiro. Não obstante existirem normativas protetivas, infere-se que a fiscalização é um fator importante para a efetivação destas, eis que a sua inobservância tem como consequência a responsabilidade por dano ambiental dos potenciais ou efetivos poluidores.

4 - A responsabilidade em relação à poluição marinha por microplástico

Expostos os instrumentos normativos que visam a classificar as formas de poluição e a sua necessidade de combate, expõe-se o tópico a quem se atribui a responsabilidade quando há a ocorrência de poluição marinha por microplástico.

No entendimento de litígios ambientais, a responsabilidade civil por dano ambiental é verificada através de um ato ilícito poluidor, que por meio de investigação específica, busca provar o nexo de causalidade entre o ato ilícito praticado por um indivíduo, e o dano sofrido que lesa o meio ambiente.

A aplicação da teoria do risco integral pelo Direito Ambiental deve ser analisada na temática do Direito do Mar no combate à poluição marinha por microplástico, já que diante da fragmentação dos resíduos sólidos, torna-se improvável a identificação do efetivo poluidor. Romeu Thomé expõe que:

No caso de dano ambiental não remanescem dúvidas sobre a aplicabilidade da responsabilidade civil objetiva. Há previsão expressa. De acordo com o art. 14, §1º

da Lei 6.938/81, "é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar e reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, efetuados por sua atividade." Desta forma, deve-se comprovar apenas que: a) houve efetivamente um dano ambiental e b) a relação de causa e efeito entre a conduta (fato) do agente e o dano (nexo causal), para que haja responsabilização civil. Consequentemente, é irrelevante a análise da vontade expressa de causar dano, ou da negligência, imprudência ou imperícia que acarretem dano ambiental. Tais elementos não são exigidos para efeito de responsabilização civil ambiental. [...] (THOMÉ, 2015, p. 590) No entanto, o posicionamento majoritário na jurisprudência e na doutrina jurídico-ambiental é outro: nos casos de danos ao meio ambiente aplica-se a teoria objetiva calcada no risco integral. Trata-se de uma responsabilidade objetiva agravada, extremada, que não admite a existência de excludentes do nexo causal. De acordo com Cavalieri Fi-lho, "o dever de indenizar se faz presente tão-só em face do dano, ainda nos casos de culpa exclusiva da vítima, fato de terceiro, caso fortuito ou de força maior. Dado o seu rigor extremo, o nosso Direito só adotou essa teoria em casos excepcionais (...)", como nos danos ambientais e nos danos decorrentes de atividade nuclear. Esta teoria funda-se na ideia de que o poluidor deve assumir todos os riscos inerentes à atividade que pratica, sem exceção. [...] (THOMÉ, 2015, p. 592)

Já existem no histórico brasileiro constatações de poluição por microplástico, observadas nas regiões de Trindade, Fernando de Noronha e Abrolhos, bem como estudos de que há presença de microplásticos no Oceano Atlântico Norte (IVAR DO SUL, 2014). É possível que, por fatores oceanográficos, estes microplásticos se concentrem principalmente no centro dos giros subtropicais (MOORE et al, 2001).

Diante da referida dificuldade de atribuição de responsabilidade pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos, encontra-se solução para a lacuna do nexo de causalidade final atribuindo a responsabilidade dos potenciais ou efetivos poluidores na verificação da correta gestão dos resíduos sólidos por aqueles que os produzem.

Logo, a atribuição de responsabilidade pelo dano causado pelo microplástico deve estar atrelada a uma noção de fiscalização pelos próprios entes federativos quanto à correta gestão dos resíduos sólidos plásticos, para que haja a diminuição de suas micropartículas no ambiente marinho.

No entanto, não se pode olvidar que existem poluidores no meio terrestre, e aqueles que poluem diretamente nas áreas costeiras/litorâneas. Aparenta ser inócua a atribuição de responsabilidade apenas aos estados costeiros pela proteção imediata do meio marinho.

É ainda o que expõe Toledo (2018):

[...] A proteção dos mares em face do plástico não se dá individualmente. O Brasil é um país com um vasto litoral. O espaço marítimo brasileiro é tão vasto quanto o seu território terrestre. Por conta dessa vastidão, que se chama comumente de "Amazônia Azul", interessa muito ao Brasil manter o meio ambiente marinho equilibrado, não apenas como compromisso com os direitos fundamentais de sua população ou os direitos de outros Estados, mas como estratégia de desenvolvimento econômico sustentável. Claro que há medidas que devem ser tomadas internamente, pois 80% do plástico dos mares têm como origem fontes situadas em terra. Mas aqui, como no caso do aquecimento global, uma proteção efetiva depende da cooperação internacional.

Pela constatação de que a maioria do plástico dos mares tem como origem fontes situadas em terra, a gestão dos resíduos sólidos pelos instrumentos normativos da Política Nacional de Resíduos Sólidos se encontra como um meio de integração socioambiental, fazendo com que os empreendimentos potencial ou efetivamente poluidores tenham o dever de gestão dos seus resíduos sólidos para que não ocorra a poluição, seja terrestre ou marinha.

Uma vez combatida a poluição terrestre, se mitiga a poluição marinha. Logo, a PNRS deve ser pensada não apenas no âmbito terrestre, mas também marinho, demonstrando a comunicação com as normas protetivas ambientais para a proteção do meio marítimo.

Sendo a proteção marinha uma competência da União, consequentemente pela regulação da Marinha Brasileira situada em diferentes entes federativos, pondera-se que a fiscalização para mitigação desta forma de poluição marinha se encontra principalmente na competência dos entes vinculados à União, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Ministério Público Federal (MPF), a Polícia Federal e a Marinha Brasileira.

No entanto, como abordado, existe a necessidade de fiscalização dos entes federativos estaduais e municipais para a correta gestão dos resíduos sólidos. Assim, a solução para a problemática do microplástico, diante da dificuldade de atribuição de responsabilidade do potencial ou efetivo poluidor, deve estar centrada na plena comunicação entre os entes federativos para a devida regulação e fiscalização do cumprimento das normas protetivas sobre resíduos sólidos e combate à poluição ao meio ambiente.

Com isso, podemos verificar que, ainda que a responsabilidade por poluição marinha por microplástico não seja tipificada pelas legislações internacionais e nacionais, o descumprimento das normas ambientais protetivas é tipificado e passível de sanções penais, administrativas e cíveis.

Assim, reputa-se que diante de uma necessidade de comunicação entre os entes federativos para uma fiscalização integrada, o acesso aos dados dessas fiscalizações deve estar também integrado entre os entes federativos. É por tal noção, que se busca explicitar possíveis soluções, tanto pelo poder público para a integração da comunicação, quanto soluções e incentivos pelos empreendimentos para o cumprimento das normas ambientais.

5 - Soluções para a problemática do microplástico

Inobstante a explicitação das normas e possíveis desdobramentos do dano por microplástico, trata-se a seguir de soluções possíveis para a mitigação do problema, levando

em conta o objetivo de materializar o princípio do desenvolvimento sustentável para a efetivação do direito humano a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Ao se entender as qualidades bioquímicas do microplástico, os instrumentos normativos de combate à poluição ao que o Brasil se obriga e a responsabilidade ambiental aplicável, foi tratado no tópico 4 sobre a necessidade de uma devida fiscalização aos empreendimentos sobre a correta gestão de resíduos públicos. Contudo, na visão sobre uma devida fiscalização, infere-se a necessidade de observar como as sanções repressivas não são a única medida de expectativa de cumprimento da norma, eis que existe uma perspectiva da validação das chamadas “sanções positivas”, além da efetivação pelo Estado de instrumentos econômicos de incentivo ao desenvolvimento sustentável.

No atual ordenamento jurídico brasileiro, utiliza-se a regra das sanções repressivas como meio de persuasão aos destinatários para o cumprimento das normas, sob pena de multas ou outras sanções. No entanto, diante da necessidade de atualizar os instrumentos normativos frente às tendências de modernização do ordenamento jurídico, não se pode olvidar do papel em que as sanções positivas se encaixam como meio alternativo de cumprimento das normas

A noção tradicional é a de cumprimento da norma sob pena de repressão; porém, é relevante cogitar o seguimento de normas a partir de uma plena vontade do destinatário, pela razão de se conseguir um incentivo ao cumpri-la. Junqueira (2021, p. 131) compara as características das sanções repressivas e positivas junto do pensamento sobre o princípio do protetor-recebido, mencionando sua explicitação primária na Lei 12.651/2012, Código Florestal Brasileiro. Essencialmente, e aplicável ao caso do microplástico, as sanções repressivas constituem em freios, impedimentos a atos negativos, com características antieconômicas, que atuam pela força e extirpam condutas nocivas. Ao contrário, as sanções positivas se traduzem como prêmios, estímulos a atos positivos, com caráter socioeconômico que resultam na segurança de prática de condutas benéficas.

A noção de sanção positiva pode ser traduzida para a problemática do microplástico ao se levar em conta uma necessidade de melhor integração para a gestão dos resíduos sólidos plásticos gerados por empreendimentos potencial ou efetivamente poluidores. A norma com sanção positiva não pode ser pensada como destinada apenas aos empreendimentos, mas também aos próprios órgãos públicos, como instrumento normativo que visa a melhor comunicação para fiscalizações preventivas de gestão dos resíduos sólidos. Ao se pensar num correto descarte de resíduos plásticos, é possível cogitar num incentivo econômico aos empreendimentos, para que assim o realizem na forma prevista na legislação, não pelo receio

da sanção, mas pelo interesse ao incentivo. É dentro desta noção que se aplicam os princípios do poluidor pagador e do usuário pagador na temática do Microplástico. Irigaray aborda que:

Considerando a complementariedade existente entre os princípios do poluidor-pagador e o do usuário-pagador, a doutrina tem admitido a conjugação desses princípios sob a denominação princípio do poluidor-usuário-pagador, para fundamentar os instrumentos econômicos, em nosso país, que possam contribuir para consolidação de um desenvolvimento em bases sustentáveis (IRIGARAY, 2021, p. 26)

Ao se pensar no desenvolvimento sustentável, busca-se não apenas solucionar problemas relacionados às gestões privadas ou públicas, mas também efetivar, conseqüentemente, direitos humanos e efetivações de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Com os princípios positivados na conjugação das normas internacionais e nacionais sobre a proteção ao meio ambiente, a diminuição de resíduos plásticos no meio terrestre permite o combate e mitigação ao acúmulo de microplásticos no meio marinho, meios de solução que não são pensados em severas punições, mas incentivos aos empreendimentos para que continuem cumprindo as normas.

A própria Organização das Nações Unidas (ONU) trouxe com a Agenda 2030 importantes objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) que não devem se mostrar como meras expectativas distantes, mas planos de gestão e governança entre os países que integram a organização internacional. Cita-se aqui, as ODS de n. 6, 12 e 14, que tratam sobre água potável e saneamento, consumo e produção sustentáveis e a conservação e uso de forma sustentável dos recursos marinhos.

Diante da abordagem das políticas públicas internas sobre resíduos sólidos, encontra-se solução possível pelo estado brasileiro para a problemática do microplástico a elaboração de um incentivo econômico para a redução de resíduos sólidos plásticos a partir de dados consolidados entre os entes federativos no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólido (SINIR), citado no tópico 3 do presente artigo. A partir da consolidação e exposição dos dados no SINIR, permite-se a integração plena entre os entes federativos para a correta gestão de resíduos sólidos, assim como a verificação se os empreendimentos estão apoiando nos respectivos estados e municípios para a diminuição de resíduos plásticos.

Com a diminuição de resíduos plásticos no meio terrestre e marinho, os dados consolidados no SINIR podem incentivar uma política pública de incentivo econômico aos empreendimentos, que valorizem os princípios do poluidor-pagador, protetor-recebedor e usuário-pagador para a continuação do cumprimento das normas. Logo, a elaboração de planos de gestão e governança que protegem o meio ambiente, conseqüentemente permitem a

efetivação dos direitos humanos a um meio ecologicamente equilibrado com face no desenvolvimento sustentável.

A problemática do microplástico, apesar de aparentar ser remota, deve ser observada em uma perspectiva sistêmica. A proteção que se inicia no meio terrestre em uma perspectiva macro, inibe a poluição perceptível a nível micro. Diferente de constatar a dificuldade de se atribuir a responsabilidade no nível micro, deve-se buscar como continuar persistindo em efetivar o desenvolvimento sustentável para a plena mitigação das formas de poluição, como é a obrigação geral do estado brasileiro no âmbito terrestre e do direito do mar, fazendo com que a proteção do meio ambiente marinho seja pensada de forma mais ampla.

6 – Considerações Finais

Buscou-se no presente artigo trazer respostas da problemática do microplástico, principalmente no tangente à responsabilidade do estado brasileiro em combater e mitigar a poluição marinha por microplástico de acordo com as normas internas e internacionais as quais se obriga, junto de explorar de que formas o governo brasileiro pode incentivar e garantir com efetividade que estas normas sejam cumpridas.

Primeiramente, ao conceituar os resíduos microplásticos, evidenciar os seus danos e e trata-los como forma de poluição marinha, permitiu a visualização de que, deveria ser explorado em quais instrumentos normativos o Brasil estaria obrigado ao seu combate. As conceituações de poluição, seja terrestre ou marinha, possibilitaram o enquadramento do microplástico de acordo tanto pela Lei 6.938/1981, quanto pela CNUDM, ao passo que além destas principais normas, um crucial instrumento normativo planejado dentro da Política Nacional de Meio Ambiente é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010.

É por meio da análise da PNRS que se verifica a obrigação do estado brasileiro na garantia e efetivação dos princípios de direito ambiental na correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, especificamente os resíduos sólidos plásticos que originam os resíduos microplásticos. Diante da PNRS, enfatizou-se atenção ao princípio da visão sistêmica, que tem por finalidade a consideração de variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública na gestão dos resíduos sólidos, assim como denotou-se a existência do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, como uma plataforma integrada de gestão de resíduos sólidos.

Junto das disposições da PNRS, procurou-se analisar a responsabilidade civil ambiental no tangente aos resíduos microplásticos, tendo concluído que diante da dimensão física de tais resíduos, a atribuição de uma responsabilidade civil é improvável em decorrência

da impossibilidade de delimitação do nexo de causalidade, critério específico para a imputação da responsabilidade civil no ordenamento jurídico.

Diante da improbabilidade de atribuição de responsabilidade por danos por microplástico, reforçou-se a necessidade de valoração especial aos métodos de fiscalização ambiental protagonizados pelos órgãos ambientais dos entes federativos. A noção de que a fiscalização em relação à gestão dos resíduos sólidos é uma solução tangível, no entanto, foi abordada pelo ponto de vista da própria aplicação do princípio da visão sistêmica expressa na PNRS.

Abordou-se uma mudança de paradigma em que, para uma devida fiscalização efetiva, os órgãos ambientais não podem se pautar somente pelas sanções normativas repressivas, mas devem buscar soluções atreladas às sanções normativas positivas, que incentivam o cumprimento das normas por um aspecto do desenvolvimento sustentável, e estão previstas nas próprias normas ambientais. Como apoio à noção das sanções positivas, pautou-se nos princípios da visão sistêmica, já citado no âmbito da PNRS, assim como a efetivação dos princípios do protetor-recebedor e do poluidor-usuário-pagador, como meio de aplicação de instrumentos econômicos para um desenvolvimento sustentável.

Em conclusão de todas as nuances normativas e principiológicas, diante de instrumentos econômicos de desenvolvimento sustentável, há uma solução possível para a problemática dos microplásticos, efetivando assim um direito humano ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, pautado tanto na proteção e sustentabilidade do meio ambiente, como a possibilidade de um desenvolvimento econômico pautado em critérios protetivos e incentivadores de sustentabilidade.

A comunicação de diferentes normas nacionais e internacionais, de direito do mar e direito ambiental terrestre, permite a efetivação de uma visão sistêmica socioambiental, solucionando problemáticas incidentes e obedecendo à obrigações jurídicas protagonizadas no estado brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). (2019) **Atlas Esgotos**. Acessado em: 02 set. 2019. Disponível em: <http://atlas ESGOTOS.ana.gov.br>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- ANDRADY A. Microplastics in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62 p. 1596-1605, 2011.
- BOUCHER, J., FRIOT, D. (2017) **Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources**. Suíça: IUCN, 43 pp. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2017-002-En.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 11.043**, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.043-de-13-de-abril-de-2022-393566799>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BRASIL. **Decreto nº 99.165**, de 12 de março de 1990. Promulga a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1990/decreto-99165-12-marco-1990-328535-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 26 ago. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- BROWNE, M. A. et al. Ingested Microscopic Plastic Translocates to the Circulatory System of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). **Environmental Science & Technology**, v. 42, n. 13, p. 5026–5031, 1 jul. 2008.
- BROWNE, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E. L., Tonkin, A., Galloway, T. (2011) Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environmental Science Technology*, 45, 9175-9179. DOI: <https://doi.org/10.1021/es201811s>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- CARVALHEIRO, Alexandre Luís et al. Microplásticos: conceito, impactos ambientais e principais métodos de extração. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/31041>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- CESA, Flavia Salvador. Microplásticos têxteis: emissão de fibras sintéticas na lavagem doméstica. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-19102017-105403/publico/versaocorrigidaflaviacesa.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- DALLA FONTANA, G.; MOSSOTTI, R; MONTARSOLO, A. Assessment of microplastics release from polyester fabrics: the impact of different washing conditions. **Environmental Pollution**, v. 264, p. 1-6, 2020.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 26 ago. 2023.

FALASCO, Carina Francisco. Avaliação da presença de partículas insolúveis e microplásticos em sais de origem marinha do Brasil. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-24032022-150650/publico/DissertFalascoCarinaFranciscoCorrig.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

GUSMÃO, F. et al. In situ ingestion of microfibrils by meiofauna from sandy beaches.

Environmental Pollution, 216, 584–590, 2016. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-24032022-150650/en.php>. Acesso em: 26 ago. 2023.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa; DIAS, Maria Tereza Fonseca. **(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática**. 3ª. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

IRIGARAY, Carlos Teodoro José Huguency. Desafios ao emprego de instrumentos econômicos para uma gestão ambiental com sustentabilidade. **Direito Ambiental**

Econômico: Instrumentos econômicos de política ambiental (Portuguese Edition) (p. 25).

Edição do Kindle.

IVAR DO SUL, Juliana Assunção. Contaminação ambiental por microplásticos em Fernando de Noronha, Abrolhos e Trindade. Recife/PE. 2014. Disponível em:

https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/18853/1/TESE_Juliana%20Ivar%20do%20Sul_SEM%20assinaturas.pdf. Acesso em: 26 ago. 2023.

MESACASA, Andréia; Deminski, Carla Carolina Deola. *Fibras têxteis sintéticas e a liberação de microplásticos: uma revisão*. Disponível em:

<https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/5434/5001>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. 9. ed. rev., atual. e ampl. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.

MONTAGNER, Cassiana C; DIAS, Mariana Amaral; PAIVA, Eduardo Maia; VIDAL, Cristiane. **Microplásticos**: ocorrência ambiental e desafios analíticos. *Quim. Nova*, Vol. 44, No. 10, 1328-1352, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170791>.

Acesso em: 26 ago. 2023.

MOORE, C. J. et al. A Comparison of Plastic and Plankton in the North Pacific Central Gyre. **Marine Pollution Bulletin**, v. 42, n. 12, p. 1297–1300, dez. 2001. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X0100114X?via%3Dihub>.

Acesso em: 26 ago. 2023.

OLIVATTO, G. P.; CARREIRA, R.; TORNISIELO, V. L. e MONTAGNER, C. C.

Microplásticos: Contaminantes de Preocupação Global no Antropoceno. *Revista Virtual de Química*, v. 10, n. 6, p. 1968-1989, 2018. Disponível em:

<http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v10n6a16.pdf>, acesso em nov. 2021.

OLIVEIRA, Carina Costa de; CESSETTI, Carolina Vicente; MONT'ALVERNE, Tarin Frota; et al (Orgs.). **Guia jurídico da conservação e da preservação do meio ambiente marinho**.

Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**.

Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PEREIRA, Flávia Cabral. Microplásticos no ambiente marinho: mapeamento de fontes e identificação de mecanismos de gestão para minimização da perda de *pellets* plásticos.

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21134/tde-30032015-150240/en.php>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PEREIRA, Tainá da Conceição; ARAÚJO, Daniele Barcelos; BILA, Daniele Maia.

MICROPLÁSTICOS EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – UMA

REVISÃO. Disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/75496>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PINLOVA, B.; HUFENUS, R., NOWACK, B. Systematic study of the presence of microplastic fibers during polyester yarn production. **Journal of Cleaner Production**, v. 363, 2022.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Instrumentos econômicos para a qualidade ambiental. **Direito Ambiental Econômico: Instrumentos econômicos de política ambiental** (Portuguese Edition) (p. 120-138). Edição do Kindle.

RIOS, Maria Florencia *et al.* Microplásticos: macroproblemas. Resíduos plásticos en Argentina : su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular / Norma Sbarbati Nudelman ; editado por Norma Sbarbati Nudelman. - 1a ed volumen combinado. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : ANCEFN - Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2020. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/129919/CONICET_Digital_Nro.4888d95c-638c-482d-badc-3789e2e67940_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 26 ago. 2023.

SCHMIEDGRUBER, M.; HUFENUS, R.; MITRANO, D. M. Mechanistic understanding of microplastic fiber fate and sampling strategies: synthesis and utility of metal doped polyester fibers. *Water Research*, Oxford, v. 155, p. 423-30, 2019.

THOMÉ, R. **Manual de Direito Ambiental**. 5. ed. Salvador: Editora Juspodivm, 2015.

THOMPSON, M. et al. Conexões: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor, 1 ed., São Paulo, 2020.

TOLEDO, André de Paiva. Um mundo coberto por plástico. Entrevista concedida a **Associação Mineira de Defesa do Meio Ambiente**. Belo Horizonte, mar. 2018. Disponível em: <https://www.amda.org.br/index.php/comunicacao/entrevistas/5324-um-mundo-coberto-por-plastico>. Acesso em: 26 ago. 2023.

WITKER, Jorge. **Como elaborar una tesis en derecho: pautas metodológicas y técnicas para el estudiante o investigador del derecho**. Madrid: Civitas, 1985.