

A POLUIÇÃO OCEÂNICA POR PLÁSTICO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS RELACIONADAS AO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 14

Samira Scoton¹

Gabriela de Castro Corrêa²

Daniel Vidal Pérez³

RESUMO

A Amazônia Azul é a área sob jurisdição brasileira no oceano e, nesse trabalho, objetivou-se estudar a poluição por plástico nesse recorte geográfico. Para isso, foi feita a definição de plástico, analisado alguns de seus principais impactos no meio marinho e apresentado seu ciclo de vida. Por ser um material de alta durabilidade e de fácil dispersão, acaba por impactar diversas regiões do globo, em termos econômicos, sociais e ambientais, demonstrando a relevância desse tema. Ademais, o advento da Agenda 2030 e da Década da Ciência Oceânica comprovam a tempestividade desse tema, visto que ambas se relacionam ao oceano. Para essa pesquisa, utilizou-se metodologia qualitativa, fazendo-se uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, visando analisar os documentos norteadores de políticas públicas brasileiras relacionados ao tema, e a base de dados disponibilizada pelo sistema das Nações Unidas. Observou-se, por meio dessa pesquisa, que o Brasil não se encontra entre os maiores importadores ou exportadores de plástico, tampouco entre os que mais descartam esse material no oceano, entretanto, é necessário o desenvolvimento de metodologia própria para a construção dos próprios dados, os quais se mostram desatualizados e insuficientes.

Palavras-chave: Década da Ciência Oceânica; Agenda 2030; Estudos Marítimos; Amazônia Azul; Microplástico.

¹ Doutoranda em Estudos Marítimos (PPGEM/EGN). Bolsista da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR). Pesquisadora do Subgrupo de Biodefesa e Segurança Alimentar (LSC/EGN); do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Direito Internacional do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (NEPEDIMA/UERJ); e do Grupo Economia do Mar (GEM).

² Mestre em Engenharia Ambiental, docente em pós-graduações de Engenharia da Celso Lisboa e pesquisadora voluntária no Subgrupo de Biodefesa e Segurança Alimentar no Laboratório de Simulações e Cenários da EGN.

³ Pesquisador da Embrapa, docente no curso de Doutorado em Sistemas de Gestão Sustentáveis da UFF e pesquisador voluntário sênior no Subgrupo de Biodefesa e Segurança Alimentar no Laboratório de Simulações e Cenários da EGN.

INTRODUÇÃO

A Amazônia Azul é a denominação dada às águas jurisdicionais brasileiras. Esse termo, que faz alusão à Amazônia Verde, foi cunhado nos anos 2000, pela Marinha do Brasil, com o objetivo de conscientizar a sociedade brasileira a respeito das riquezas pátrias situadas no oceano (CARVALHO, 2004). Assim sendo, o termo é definido nos documentos de Defesa (BRASIL, 2016; BRASIL, 2020) como:

Amazônia Azul – denominação dada à região que compreende a superfície do mar, águas sobrejacentes ao leito do mar, solo e subsolo marinhos contidos na extensão atlântica que se projeta a partir do litoral até o limite exterior da plataforma continental brasileira. Ela deve ser interpretada sob quatro vertentes: econômica, científica, ambiental e da soberania.

Para fins de delimitação da Amazônia Azul, o principal arcabouço jurídico internacional que regulamenta o uso dos oceanos é a Convenção das Nações Unidas Sobre Direito do Mar (CNUDM), da qual o Brasil é parte. Essa convenção foi internalizada em 1990⁴, passando a definir os limites marítimos brasileiros, tais como linha de base (linha traçada a partir do baixa-mar), mar territorial (12MN⁵ contadas a partir da linha de base), zona contígua (24MN contadas a partir da linha de base), zona econômica exclusiva – ZEE (até 200MN contadas a partir da linha de base) e plataforma continental (solo, subsolo e leito marinho, além do mar territorial, que pode se estender além das 200MN, até o bordo externo da planície continental, desde que não ultrapasse 350MN).

O Brasil é um país marítimo por natureza. Além do Atlântico Sul ser a sua maior fronteira em extensão, a maior parte de sua população está concentrada próxima ao litoral (MORAES, 2007, p.51). Ademais, o oceano é via de comércio e transporte, de comunicação por meio de cabos submarinos, fonte de renda, por meio do turismo, do lazer e dos esportes, e de alimento, devido à pesca e à aquicultura. Assim sendo, a poluição

⁴ A internalização de um tratado é a incorporação deste no ordenamento jurídico interno de um Estado (REZEK, 2011, p.102). No caso da CNUDM, isso foi feito por meio do Decreto 99.165/1990.

⁵ Milhas Náuticas.

do oceano pode impactar negativamente as esferas econômica, política e social do país.

A poluição por plástico no oceano, nesse contexto, mostra-se latente, visto que o descarte desse resíduo vem ocorrendo de forma indiscriminada há décadas, comprometendo a saúde humana e animal, as economias locais, a segurança alimentar e, também, tencionando as relações internacionais, já que o oceano pode transportar o plástico por longas distâncias. Um exemplo disso são as denominadas ilhas de plástico (LEBRETON *et al.*, 2018), localizadas no Pacífico, onde se pode encontrar toneladas de material acumulado. Ademais, a recente caracterização da importância ecológica do microplástico e o cenário pandêmico gerado pela COVID-19, que está interferindo no volume de descarte de material plástico no meio ambiente, tem impactado ainda mais o oceano (LEBRETON *et al.*, 2018; LINDEQUE *et al.*, 2020).

O tema dessa pesquisa, portanto, é a poluição por plástico no oceano, com enfoque nas águas jurisdicionais brasileiras, também denominada Amazônia Azul. Esse tema mostra-se atual e altamente relevante, visto que, nos últimos anos, estudos vêm sendo desenvolvidos a respeito do plástico e de seus impactos no meio marinho.

Em relação a tempestividade, cabe mencionar que a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável foi adotada em 2015⁶. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) se relacionam direta ou indiretamente com o oceano e, nesse trabalho, será dado enfoque ao ODS 14 (Vida na Água), em que uma de suas metas relaciona-se à poluição por plástico no oceano. Além disso, há outro programa relacionado ao ODS 14 vigente no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU): a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, cujo início se deu no primeiro semestre de 2021.

O presente trabalho teve como principal objetivo, portanto, analisar as metas relacionadas à poluição por plástico referente ao ODS 14, a fim de avaliar como essa questão vem sendo tratada pelo Brasil em políticas públicas relacionadas direta ou indiretamente às águas jurisdicionais. Como objetivos secundários, buscou-se, inicialmente, por meio de dados e da análise qualitativa, entender os danos advindos da poluição por plástico, sua definição/indicadores e seus impactos. Por

⁶ A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável foi adotada pela Organização das Nações Unidas em 2015, entretanto, apenas em 2016 foi implementada. Essa agenda vigorará até 2030.

fim, foram analisados os dados relacionados à poluição por plástico no Brasil na plataforma de monitoramento da implementação das metas relacionadas ao ODS 14 da Agenda 2030. Observa-se, entretanto, que os dados relacionados ao tema que estão disponíveis são escassos e pouco atualizados, sendo essa uma das críticas colocadas nesse trabalho.

Isso posto, dividiu-se o trabalho da seguinte forma: apresentação dos materiais e métodos utilizados para desenvolver a pesquisa; contexto das agendas relacionadas ao tema do desenvolvimento sustentável que estão vigentes em âmbito da ONU; apresentação dos tipos e usos dos materiais plásticos, bem como de seus impactos no meio marítimo; a análise dos dados relacionados à problemática do plástico no oceano; a apresentação das políticas públicas em voga no Brasil que visam mitigar a problemática do plástico no oceano; e, por fim, a adequação do Brasil às metas do ODS 14 relacionadas à poluição por plástico seguida das considerações finais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A relevância e a tempestividade do tema da poluição por plástico no oceano podem ser comprovadas qualitativamente ao se observar o advento de duas agendas internacionais que abordam esses temas: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável.

Para entender a relevância e atualidade do tema da poluição por plástico no oceano, se realizou uma análise bibliométrica com o programa *Dimensions*⁷ para os 3 principais termos (palavras-chave em inglês) que são alvo deste artigo, a saber: “*plastic*”, “*environment*” e “*ocean*” ou suas combinações, “*plastic and environment*” e “*plastic and ocean*”. Em função de sua importância, que será mencionada ao longo do texto, foi realizada pesquisa, também, com o termo “*microplastic*” em artigos relacionados à plástico. O período de 1990 a 2020 foi estabelecido como limite da pesquisa.

Por fim, em relação ao método, fez-se uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, utilizando-se da abordagem qualitativa, a fim de buscar entender as ações e políticas públicas implementadas pelo Brasil para mitigar ou evitar a problemática da poluição causada por plástico no oceano, bem como avaliar a implementação, pelo Brasil, das metas

⁷ O website utilizado foi: <https://app.dimensions.ai/discover/publication>

relacionadas ao descarte de plástico no oceano estabelecidas pelo item 14.1.1. do ODS 14.

3. AS AGENDAS DA ONU VIGENTES RELACIONADAS AO OCEANO

As agendas da ONU que se relacionam ao oceano e que se encontram vigentes são a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030), cujo ODS 14 é denominado “Vida na Água”; e a Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (Década da Ciência Oceânica), implementada em 2021.

Em 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, foi efetivamente adotada a Agenda 2030, que foi implementada em 2016 e perdurará até 2030. Essa agenda prevê 17 objetivos (ODS) e 169 metas que devem embasar ações globais relacionadas a temas como segurança alimentar, saúde, água e saneamento, redução das desigualdades, proteção e uso sustentável dos ecossistemas terrestres e aquáticos, dentre outros (HWANG e KIM, 2017, p.18). Santos e Santos (2017, p.14) entendem que os temas (ODS) da Agenda 2030 podem ser agrupados em quatro dimensões principais: ambiental, social, econômica e institucional.

Em continuidade, visando atender às metas do ODS 14 (Vida na Água) com foco no oceano, uma outra agenda foi proclamada pela ONU, em 2017, denominada Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável. Conhecida como Década da Ciência Oceânica, estará em vigor de 2021 a 2030, com o objetivo de gerar conhecimento científico relacionado ao oceano, bem como de sustentar infraestruturas e parcerias com a finalidade de reverter o atual ciclo de declínio da saúde e a insustentabilidade das atividades do oceano (IOC-UNESCO, 2020a). Nesse sentido, essa agenda objetiva criar condições viáveis para o desenvolvimento sustentável, por meio do diálogo, de reuniões e pesquisas conjuntas, a nível nacional, global e regional (IOC-UNESCO, 2020a).

Cabe colocar que a Década da Ciência Oceânica busca alcançar sete resultados principais (IOC-UNESCO, 2020a):

- (i) Oceano limpo: as fontes de poluição devem ser identificadas e reduzidas ou removidas;
- (ii) Oceano saudável e resiliente: os ecossistemas marinhos

devem ser mapeados, protegidos, restaurados e gerenciados;

(iii) Oceano produtivo: a cadeia produtiva de alimento deve ser sustentável;

(iv) Oceano previsível: a sociedade deve compreender a situação atual e futura do oceano;

(v) Oceano seguro: a vida e os meios de subsistência devem ser protegidos dos perigos relacionados ao oceano;

(vi) Oceano transparente: o acesso aos dados deve ser equitativo, bem como às informações e tecnologias;

(vii) Oceano inspirador e envolvente: a sociedade deve entender e valorizar o oceano, visto estar atrelado ao bem-estar humano e a um desenvolvimento sustentável.

Em um primeiro olhar, a temática da poluição por plástico no oceano parece se relacionar apenas ao resultado do oceano limpo, contudo, essa problemática impacta direta ou indiretamente todos os resultados buscados pela Década da Ciência Oceânica. O plástico pode causar efeitos de bioacumulação e biomagnificação nos seres vivos, afetando a reprodução, interferindo na disponibilidade de alimento, nas funções do ecossistema e, conseqüentemente, na dinâmica da cadeia alimentar. Ele também pode afetar diretamente a saúde ao contaminar a água potável e o sal de cozinha, por exemplo (KASAVAN et al., 2021). Ademais, além de ter alta durabilidade, pode ser transportado para longe do local de descarte, influenciando diversos ecossistemas (OECD, 2016, p. 97). Observa-se, também, que esse material impacta negativamente a economia, visto que interfere no turismo, no lazer, na pesca, dentre outras atividades, muito em função de seu ciclo de vida.

No item a seguir, esses temas serão ampliados e fundamentados.

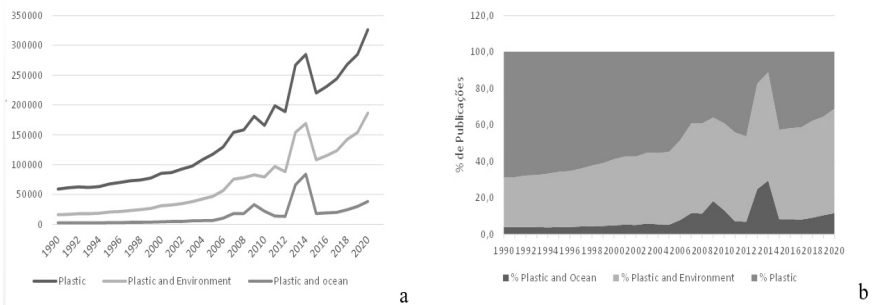
4. PLÁSTICO

A importância da questão do plástico no ambiente pode ser aferida a partir do número crescente de publicações científicas relacionadas ao tema no período de 1990 a 2020. A Figura 1a aponta, em relação a combinação de todas as palavras-chave, um crescimento contínuo que se acelerou desde 2010. No caso específico da combinação “plástico e oceano”, verifica-se que, aproximadamente, 71% de todas as publicações obtidas no período de 1990 a 2020, encontram-se na faixa de 2010 a 2020 (Figura 1b).

Esse resultado corrobora as observações de Kasavan et al. (2021)

que, ao analisarem a base de dados da Web of Science, no período de 2000 a 2020, encontraram que a maior parte dos artigos que se relacionavam às tendências globais da poluição plástica em ecossistemas aquáticos encontravam-se na faixa de 2010 a 2020. Além disso, observa-se, no presente estudo, um pico significativo de crescimento de publicações entre 2013 e 2014, o que, provavelmente, está relacionado aos debates anteriores à implementação da Agenda 2030 em 2016.

Figura 1. Resultados da análise bibliométrica empregando o programa Dimensions, no período de 1990 a 2020, usando os termos “plastic”, “plastic and environment” e “plastic and ocean”, empregando os dados totais (a) e relativizando, em percentual, relacionado às citações totais só com o termo “plastic”.



Fonte: Autores.

A análise bibliométrica demonstra que os estudos relacionados ao plástico vêm crescendo ao longo do tempo (Figura 1a). Entretanto, observou-se que o aumento nas pesquisas não se restringiu ao plástico, propriamente dito, mas também à combinação com Meio Ambiente e Oceano. Sendo assim estão ligadas ao problema ambiental que ele causa. Ou seja o tema “plástico” vem aumentando, não porque é plástico, mas porque está atrelado a questão ambiental, que está sendo mais relevante. A Figura 1b corrobora essa observação na medida em que aponta que o percentual de citações do termo Plástico associado ao Meio-Ambiente cresceu de 27,1% a 57,2% no período de 1990 a 2020. E no caso da associação do termo Plástico com Oceano, o percentual de citações aumentou de 4,1% a 11,7%.

Adianta-se que, no decorrer desse trabalho, utilizaram-se os dados brasileiros mais recentes, que se restringem, em sua maioria, até o ano de 2014. Embora, para os estudos bibliométricos, se tenha utilizado o recorte de 1990 até 2020, observa-se uma carência de dados globais e unificados relacionados à temática após 2014.

Isso posto, e com vistas a esclarecer a questão do plástico como poluente, cumpre apresentar sua definição, tipos e usos e seus impactos no meio marítimo.

4.1 DEFINIÇÃO, TIPOS E USOS DOS MATERIAIS PLÁSTICOS

O uso de materiais plásticos é antigo. Junto com a borracha, a aplicação de polímeros como cera e resina era feito para diversos fins. Somente a partir do século XIX, entretanto, houve o desenvolvimento dos termoplásticos, acarretando um salto tecnológico e intensificando a produção, os usos e o consumo desse material (ANDRADY e NEAL, 2009; GEYER; JAMBECK; LAW, 2017).

Nesse contexto, novas possibilidades para o mercado foram conquistadas devido às características dos plásticos, sejam especificidades únicas ou a combinação dos seus inúmeros benefícios, tais como: resistência a produtos químicos, à luz e à corrosão; durabilidade; maleabilidade (permitindo diversos tipos, formas e design); alta relação resistência-peso (reduzindo o custo em transporte); boa rigidez; tenacidade e ductilidade; baixo custo; operação em ampla faixa de temperaturas; e alto isolamento térmico e elétrico (ANDRADY e NEAL, 2009).

Atualmente, existe uma variedade de polímeros incluindo polímeros naturais, polímeros naturais modificados, plásticos termoendurecíveis, termoplásticos e, mais recentemente, plásticos biodegradáveis (ANDRADY e NEAL, 2009). Isso incentivou o aumento do consumo desse material. A maioria dos trabalhos de literatura aponta, ainda, uma dominância de produção e de utilização global de cinco tipos de plásticos: Polipropileno, Polietileno, Poli (cloreto de vinila) (PVC), Poliestireno e Poli (tereftalato de etileno) (PET) (ANDRADY e NEAL, 2009; UNEP, 2016; STOCK *et al.*, 2019)

De forma geral, os polímeros não são puros. Aditivos são colocados para melhorar o desempenho do produto, reforçando e flexibilizando o material, estabilizando termicamente, retardando a queima e evitando a degradação quando exposto à luz solar (ANDRADY e NEAL, 2009).

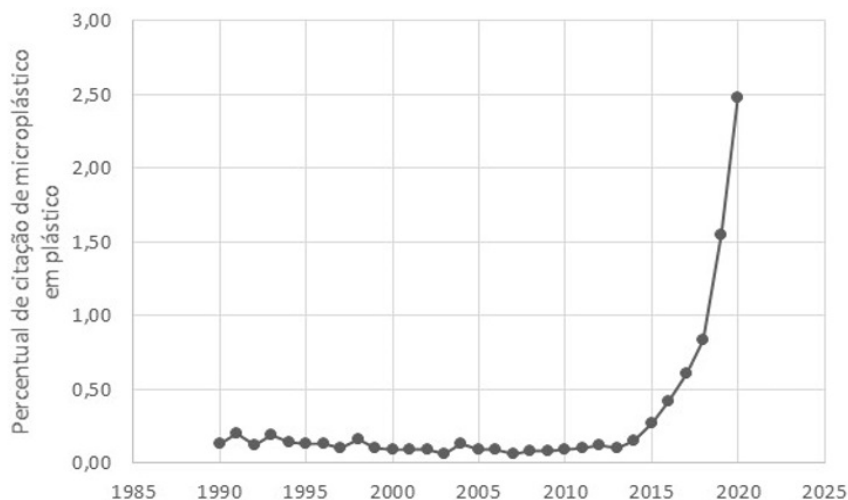
Porém, o que pode ser interpretado como benefício do uso do plástico também apresenta um outro viés, pois a versatilidade aumentou o uso desse material de forma desproporcional. Ademais, sua resistência fez com que, mesmo se degradando, permanecesse no meio ambiente, gerando consequências, que serão apresentadas no item a seguir.

Além da sua qualidade química, estudos mais recentes focam em uma determinada granulometria do plástico, a saber, o microplástico. A sua geração pode ser direta, pois está presente em produtos como cosméticos esfoliantes e pastas de dente (ANDRADY, 2011; LINDEQUE *et al.*, 2020). Mas, também, o microplástico pode ser produto indireto da decomposição do plástico por ação mecânica (abrasão) e química (fotocatálise mediada por radiação UV) (GESAMP (2015, p.11). Embora não haja uma determinação formal de categorias de plástico em função de sua dimensão, a literatura indica que o microplástico seria referido a qualquer pedaço cujo diâmetro fosse menor que 5 mm e superior a 1µm (GESAMP, 2016; UNEP, 2016).

A Figura 2, construída com dados originados da ferramenta *Dimensions*⁸, demonstra o crescimento percentual de citações da palavra-chave “*microplastic*” em artigos relacionados a “*plastic*”, no espaço temporal de 1990 a 2020. Observa-se, claramente, um crescimento vertiginoso a partir de 2014. Esse resultado corrobora as observações de Kasavan *et al.* (2021) que, ao analisarem a base de dados da *Web of Science*, no período de 2000 a 2020, encontraram que a palavra-chave “*microplastic*” começou a crescer, significativamente, no escopo da poluição plástica em meios aquáticos no período de 2014 a 2020. GESAMP (2015, p.11) também aponta o período após 2010 como o de crescimento do termo microplástico. Os impactos do microplástico serão apontados no próximo subitem.

⁸ Trata-se do seguinte website: <https://app.dimensions.ai>

Figura 2. Resultados da análise bibliométrica empregando o programa *Dimensions*, no período de 1990 a 2020, relativizando o termo “microplastic” com respeito ao “plastic”.



Fonte: Autores.

4.2 IMPACTOS DO PLÁSTICO NO MEIO MARÍTIMO

O plástico presente na região costeira gera prejuízos em diversas esferas: ao turismo, tornando o aspecto visual sujo e desagradável; à saúde da população que ocupa esses espaços; à economia, atrelada ao turismo e a geração de empregos; e à biodiversidade, uma vez que áreas de praias ou mangues são utilizadas, por exemplo, como berçários de certas espécies (MOORE, 2008; MEIJER, 2021).

Há, também, o impacto em embarcações e à sua tripulação, uma vez que o plástico é capaz de sujar, obstruir e destruir partes das embarcações gerando danos significativos e, conseqüentemente, perdas econômicas. Observa-se que os serviços necessários para solucionar definitivamente ou temporariamente tais questões podem colocar a tripulação em risco (MOORE, 2008).

Outro ponto digno de nota diz respeito ao material de pesca que é

perdido ou abandonado no mar. Também denominado “redes fantasmas”, esse material continua a capturar animais marinhos, matando-os indiscriminadamente, por meio de (i) afogamento; (ii) ferimentos que levam a lesão e podem atrair predadores; e (iii) fome (DERRAIK, 2002; GREGORY, 2009; MOORE, 2008). Salienta-se que as próprias linhas de pesca, além de outras tiras de plástico, como alças de embalagem, podem enrolar no pescoço ou no corpo de animais, apertando-os, acarretando estrangulamento e dilacerações conforme crescem. Ademais, ameaçam a viabilidade econômica da pesca, visto que impactam a reposição dos estoques pesqueiros (DERRAIK, 2002; GREGORY, 2009; MOORE, 2008).

Os itens plásticos, que se assemelham a plantas ou animais, podem ser percebidos como comida. Assim, é comum a ingestão desses materiais, que geram falsa sensação de saciedade, provocando a morte por inanição, afetando a migração e o esforço reprodutivo, devido a insuficiência em garantir os estoques de gordura necessários. A irritação do estômago é uma outra consequência, causando possíveis lesões internas e sangramentos (DERRAIK, 2002; MOORE, 2008; SECRETARIADO DA CONVENÇÃO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2012).

Fragments de plástico, geralmente, contêm compostos químicos tóxicos, inerentes ao processo de fabricação, que além de serem conhecidos por absorver poluentes hidrofóbicos, podem ser fontes e acumuladores de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e *Bifenilas Policloradas* (ANDRADY, 2011; DERRAIK, 2002; MOORE, 2008; SECRETARIADO DA CONVENÇÃO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2012). Uma vez ingeridos por plânctons, contaminarão outros animais que os consomem e assim por diante, num processo conhecido como biomagnificação. A eficiência dessa transferência vai depender da biodisponibilidade, bem como do tempo de permanência dos plásticos nos organismos (ANDRADY, 2011; DERRAIK, 2002; MOORE, 2008; SECRETARIADO DA CONVENÇÃO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2012). Além disso, não se pode descartar o fato de que partículas menores têm mais área de superfície por unidade de massa e, portanto, são mais reativas e mais prováveis em causar toxicidade (GESAMP, 2015), o que justifica o aumento dos estudos com microplásticos nos últimos anos.

Neste contexto, além do plástico que vemos a olho nu, há que se observar os impactos causados pelos microplásticos, cujos estudos ainda são recentes e estão em desenvolvimento, conforme pode ser observado na Figura 2. Já foi apurado, contudo, que a ingestão desse material por

organismos marinhos, incluindo copépodes, moluscos, invertebrados bentônicos e peixes, pode causar redução na alimentação, na fecundidade, no crescimento e na sobrevivência, além de influenciar na muda prematura, na alteração do comportamento e em mudanças na funcionalidade ecológica (LINDEQUE *et al.*, 2020).

Quando os microplásticos entram na cadeia trófica, expõe-se, também, o ser humano aos malefícios desse material poluente. Isso ocorre, principalmente, devido à ingestão de crustáceos e moluscos bivalves, pois são consumidos inteiros (YICA, 2020). Mas não se pode descartar o potencial de contaminação através de água potável e do sal de cozinha (STOCK *et al.*, 2019).

Os efeitos do plástico sobre a saúde humana dependem da quantidade e da frequência com que são ingeridos. Ressalta-se que, sobre toda cadeia, há o efeito da bioacumulação e da biomagnificação, principalmente, dos microplásticos. Dentre os efeitos nocivos, pode-se citar: irritação na pele, problemas respiratórios, doenças cardiovasculares, problemas digestivos, obesidade, doenças neurodegenerativas, câncer, distúrbios imunológicos e alterações cromossômicas (YICA, 2020).

Por fim, as superfícies dos plásticos fornecem um substrato atraente e alternativo para vários colonizadores oportunistas para organismos incrustantes. Isso não seria um problema por si só, visto que, por milênios, matéria vegetal terrestre flutuante atravessou os oceanos. Entretanto, a grande quantidade de plásticos desempenhando esta mesma função no oceano tem gerado desequilíbrio (DERRAIK, 2002; GREGORY, 2009).

4.3 ANÁLISE DE DADOS RELACIONADOS AO PLÁSTICO

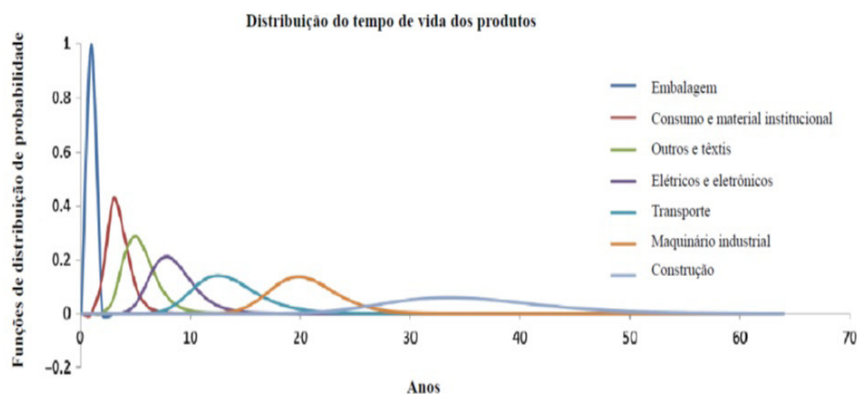
O tamanho do impacto do plástico é proporcional ao consumo e a inabilidade de descartá-lo de forma adequada. Destaca-se, primeiramente, que o consumo está vinculado ao tamanho da população. O aumento do número de habitantes e sua ascensão social, sobretudo a partir de um quadro de miséria, elevam a demanda direta e indireta de recursos, sendo o plástico um deles (GEYER *et al.*, 2017).

Devido a todas as características que atribuem vantagem ao emprego do plástico, seu uso cresceu pela substituição do vidro, do papel e de outros materiais, principalmente em embalagens (recipientes e sacolas plásticas), que representam 1/3 do seu consumo. O setor de construção

é responsável por aproximadamente 1/3 do consumo desse material, que é utilizado na confecção de tubos de plástico e revestimento de vinil (ANDRADY e NEAL, 2009; GEYER *et al*, 2017).

Outro fator que merece atenção é o tempo de vida dos diferentes tipos de produtos em que o plástico é utilizado. Esse fator proporciona uma mudança substancial na análise dos resíduos plásticos gerados. A Figura (GEYER *et al*, 2017) aponta o tempo de vida de alguns desses produtos.

Figura 3: Distribuições de tempo de vida do produto para os oito setores de uso industrial plotados como funções de distribuição de probabilidade log-normal.

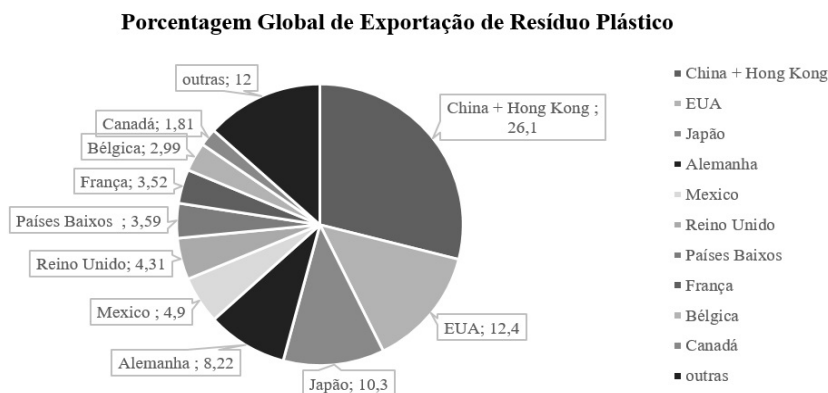


Fonte: GEYER *et al*, 2017 (tradução nossa)

Conforme pode ser observado na Figura 3, a maior parte dos plásticos para embalagens saem de uso no mesmo ano em que são produzidos. Já os plásticos de construção saem de uso décadas depois de serem produzidos (GESAMP, 2015). Assim uma análise de ciclo de vida, observando o local de produção, de consumo e descarte se faz necessário (GEYER *et al*, 2017).

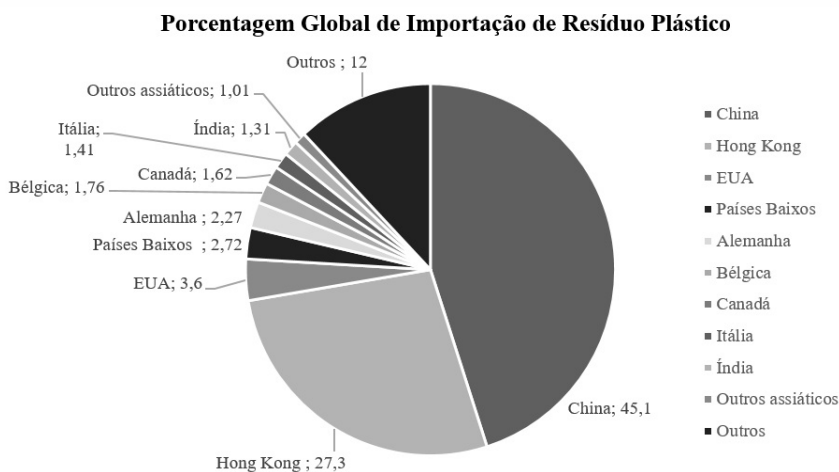
Apesar da quantidade de plástico produzido num determinado país ser um dado importante, é necessário analisá-lo com cuidado, visto que os plásticos são empregados em produtos exportáveis. Outra possível inadequação da informação é considerar apenas números absolutos, em que países mais populosos podem ter índices mais altos. Esse tipo de informação pode gerar assimetrias ao lidar com políticas internacionais ambientais. Para ilustrar outro dado que ajuda esta análise, apresentam-se, a seguir, as Figuras 4 e 5.

Figura 4: Porcentagem global de exportação de resíduos plástico entre 1988-2016.



Fonte: Autores, com base em BROOKS *et al*, 2018.

Figura 5: Porcentagem global de importação de plástico entre 1988-2016.



Fonte: Autores, com base em BROOKS *et al*, 2018.

A partir da observação das Figuras 4 e 5, nota-se que o Brasil não está listado. O que se observa é que os países de alta renda têm sido os principais exportadores de resíduos plásticos (87%) e os países de alta/média alta renda tem índices de importações semelhantes. Isso ocorre

porque a transferência de resíduos de plástico entre países pode ser difícil de rastrear, ou seja, é possível que um país importador de plástico o repasse a um terceiro via exportação (BROOKS *et al*, 2018).

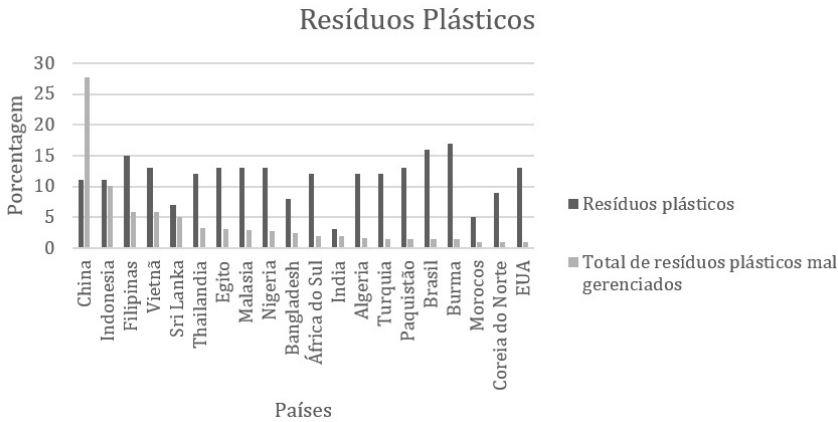
Os custos de gestão doméstica em países exportadores, de acordo com as suas legislações, são relativamente mais elevados se comparados com as taxas de processamento mais baratas de certos países, como a China (BROOKS *et al*, 2018). Ou seja, se reitera que ao exportar o material plástico, o descarte deste não é feito em território onde foi produzido. A atenção deve estar, portanto, voltada aos países que têm altos volumes de exportações, como EUA, Japão e Alemanha ⁹. No entanto, se somarem as contribuições de todos seus países membros, a União Europeia ocuparia o primeiro lugar na questão de exportação de plásticos (BROOKS *et al*, 2018).

Uma outra análise possível é a estimativa da massa de resíduos de plástico descartado no oceano envolvendo (i) a massa de resíduos gerado per capita anualmente (2,5 bilhões de tonelada); (ii) a porcentagem de resíduos que são plásticos (275 milhões de toneladas, ou seja, aproximadamente 11%); e (iii) a porcentagem de resíduos de plástico que é mal gerida (1,7% a 4,6% do total gerado), que tem potencial para entrar no oceano como detritos marinhos, dos 192 países costeiros (JAMBECK *et al*, 2015).

Ante esse cenário, Jambeck *et al* (2015) entendem que os maiores contribuintes para a poluição plástica nos oceanos são (i) países de renda média, onde o consumo de plástico tem aumentado, porém a infraestrutura de saneamento é precária, e (ii) países com uma boa gestão de resíduos, porém com alto consumo. Ressalta-se, entretanto, que a pesquisa de Jambeck *et al*. (2015) não considerou importação e exportação internacional de resíduos, afetando, portanto, as estimativas nacionais. A seguir, apresenta-se a Figura 6, para melhor elucidar esse trabalho.

⁹ Excluiu-se China/Hong Kong dentre o(s) primeiro(s) pois Hong Kong atua como um porto de entrada na China. A maioria dos resíduos plásticos importados para Hong Kong vai diretamente para a China como exportação (BROOKS *et al*, 2018).

Figura 6: Estimativa dos primeiros 20 países classificados por resíduos plásticos mal gerenciados em 2010 em porcentagem.



Fonte: Autores, com base em JAMBECK *et al*, 2015¹⁰.

Conforme pode ser observado, o Brasil, apesar de estar entre os maiores produtores de resíduos de plástico, não tem uma gestão que o leva a estar entre os países que mais descarta resíduos plásticos no mar. Os países que têm os piores sistemas de gerenciamento de resíduos estão, principalmente, na África e na Ásia, além dos EUA.

Dados obtidos pela ABIPLAT (2017) parecem corroborar as inferências relativas ao Brasil, notadamente da Figura 6. Segundo a ABIPLAT (2017), os plásticos representam 13,5% dos resíduos sólidos urbanos do Brasil. Por outro lado, em relação a gestão desses resíduos, a ABIPLAT aponta que, dentre o total que vai para a reciclagem¹¹, o plástico é o mais presente, com 42% (2012). E a reciclagem mecânica¹² de material plástico pós-consumo foi estimada em 615 mil toneladas, o que representa cerca de 9,5% da produção total do setor em 2014.

¹⁰ Utilizou-se dados de JAMBECK *et al*, de artigo publicado em 2015, entretanto, observa-se que o recorte temporal adotado pelos autores é de 2010. Saliencia-se que não foram encontrados dados semelhantes mais atualizados, demonstrando a relevância da produção desses dados pelo Brasil, a fim de cumprir com os objetivos estabelecidos pela Agenda 2030.

¹¹ Recicláveis secos dos resíduos sólidos urbanos recolhidos na coleta convencional, ou seja, sem considerar catadores que não participam de cooperativas (cenário comum no país).

¹² Esse tipo de processo só considera Transformados Plásticos (termoformação a vácuo, extrusão, injeção entre outros), não considerando a recuperação de produtos químicos constituintes e recuperação de energia, onde o valor calorífico do material é utilizado por combustão controlada como um combustível.

Um dos fatores que contribui para a baixa taxa de reciclagem relaciona-se ao fluxo misto de resíduos plásticos, afinal há grande variedade de polímeros e outros materiais, como metais, papel, pigmentos, tintas e adesivos, aumentando a dificuldade da sua separação (HOPEWELL *et al.*, 2009).

O aterro sanitário é o local conveniado para a disposição final de materiais não reciclados, pois nele os danos ambientais são limitados. Mesmo assim há riscos de contaminação de solos e de água subterrânea, a longo prazo, por conta de aditivos e subprodutos da degradação dos plásticos, como POPs (HOPEWELL *et al.* 2009).

Observa-se, entretanto, que pouco desta recomendada sucessão de procedimentos é seguida e parte dos resíduos plásticos chegam ao oceano. As atividades marinhas são responsáveis por parte dessa poluição, sendo que o descarte de plástico, proposital ou acidental, no mar, ocorre por meio do turismo costeiro, da pesca recreativa e comercial, das embarcações, das indústrias que atuam no oceano (aquicultura, plataformas de petróleo, dentre outras) e, também, com o tombamento de granulados de plástico usados como enchimento de caixas de embalagem (BARNES *et al.*, 2009; COLE *et al.*, 2011; DERRAIK, 2002). No entanto, como parte significativa da população mundial vive perto do litoral e ao longo de cursos de rios, estima-se que 80% do total do plástico que atinge o mar tenha origem terrestre (ANDRADY, 2011; JAMBECK *et al.*, 2015; KASAVAN *et al.*, 2021).

Neste contexto, há ainda outras atividades que podem ser fonte desta poluição, podendo se citar:

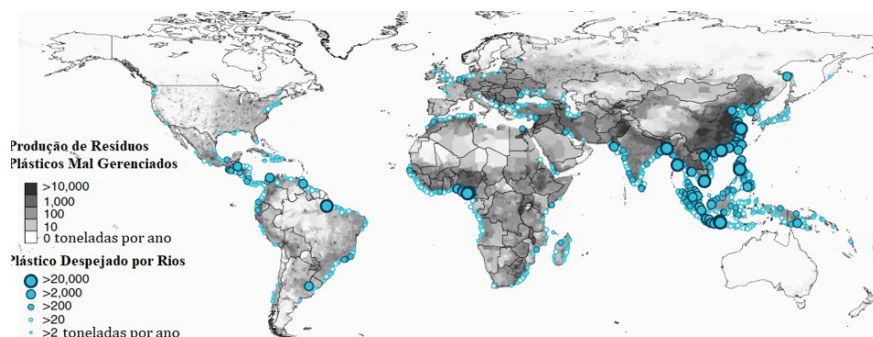
(i) As condições meteorológicas extremas, como inundações repentinas ou furacões, que estão cada vez mais significativos devido às mudanças climáticas, aumentam pontualmente a quantidade e diversificam os tipos de detritos terrestres lançados ao oceano (COLE *et al.*, 2011).

(ii) Na praia, o errôneo hábito da população de não descartar o lixo (inclusive plástico) em lixeiras, somado aos fatores como o vento, que espalha materiais leves e interfere na quantidade de lixo que permanece na orla e eventualmente acaba no oceano (ABRELPE, [S.d.]).

(iii) O descarte de microplástico, que pode adentrar os cursos de água por deposição seca, por jateamento de ar, por meio de produtos cosméticos (como esfoliantes) ou de tratamento de efluentes (doméstico ou industrial) que só é capaz de reter uma pequena parte dos microplásticos em seu sistemas de filtração (BRAHNEY *et al.*, 2020; COLE *et al.*, 2011).

(iv) O não tratamento de efluentes, bem como a lixiviação de plásticos, aliados aos ventos e chuvas acabam por direcionar esse material aos rios, que conseqüentemente, os direciona ao oceano (Figura 7). A quantidade de plástico depende das taxas de precipitação, da presença de barreiras artificiais, da densidade da população, do nível de urbanização e industrialização, visto que a alta taxa de vulnerabilidade social, a estrutura urbana precária e a irregularidade fundiária contribuem para esse cenário (ABRELPE, [S.d.]; ANA, 2017; COLE et al., 2016; LEBRETON et al, 2017).

Figura 7: Massa de plástico despejada no mar pelos principais rios por ano. As contribuições dos rios são derivadas de características individuais das bacias hidrográficas, como densidade populacional (em hab/km²), produção de resíduos plásticos mal gerenciados por país (em kg hab⁻¹ d⁻¹) e escoamento médio mensal (em mm d⁻¹). O modelo é calibrado com medições de concentração de plástico em rios da Europa, Ásia, América do Norte e América do Sul¹³.



Fonte: LEBRETON *et al*, 2017 (tradução nossa)

Em relação ao plástico descartado no oceano por meio de rios, cabe observar que há poucos trabalhos estimando e avaliando as contribuições das populações do interior no descarte desse material. De acordo com Lebreton *et al* (2017), no mundo, estima-se que entre 1,15 e 2,41 milhões de toneladas de resíduos plásticos flutuantes entrem no oceano, anualmente, a partir de rios. Apenas 122 rios (36% da população global) contribuem com mais de 90% dos insumos de plástico, sendo 103 localizados na Ásia, 8 na África, 8 na América Central e do Sul e 1 na Europa. Quando a análise

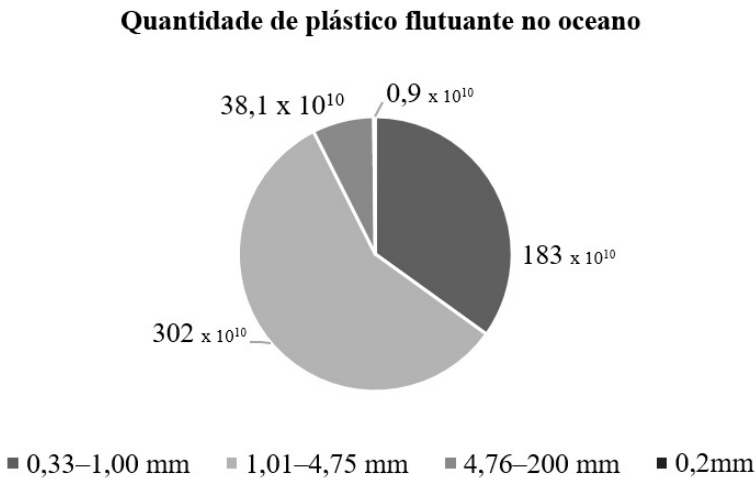
¹³ Para mais informações a respeito da métrica, consultar LEBRETON *et al*, 2017.

é restrita para os 20 rios mais poluentes, os dados mostram que eles são responsáveis por 67% do total das entradas de plástico e representam 21% da população global (LEBRETON *et al.*, 2017).

Meijer *et al.* (2021), entretanto, observa que o estudo de Lebreton *et al.* (2017) se dedicou aos principais rios dentro de uma bacia hidrográfica, sendo que rios menores foram subestimados. Assim, de acordo com o trabalho de Meijer *et al.* (2021), mais de 1000 rios responderiam por 80% das emissões de plástico no oceano, ou seja, a responsabilidade por esses resíduos seria mais dispersa.

O rio Amazonas faz parte da lista dos 20 rios com maior carga de poluição por plástico apresentado pelo modelo de Lebreton *et al.* (2017). Outro modelo apresentado por UNEP (2016, p.75), ao contrário, apresenta baixa densidade de meso e microplásticos no litoral brasileiro, notadamente, na foz do rio Amazonas. Isso demonstra a necessidade de calibrar os modelos com dados de rios do Brasil.

Quando chega ao oceano, o plástico pode se comportar de diferentes maneiras. Pode retornar ao litoral; ser degradado em pedaços menores pela ação do sol, variações de temperatura, ondas e vida marinha; perder a flutuabilidade e afundar; ou, como cerca de 60% do plástico produzido é menos denso que a água do mar, ser transportado por correntes de superfície e por ventos (ANDRADY, 2011; LEBRETON *et al.*, 2018; LINDEQUE *et al.*, 2020). A onipresença do plástico no oceano pode ser ilustrada pela Figura 8, a seguir, que ilustra a quantidade de plástico flutuante no oceano.

Figura 8: Porcentagem de plástico flutuante no oceano por tamanho

Fonte: Autores, com base em ERIKSEN, 2014.

Deve-se destacar, entretanto, que é provável que as estimativas atuais da poluição marinha por microplástico sejam subestimadas, pois quantificar e caracterizar com precisão, principalmente os detritos de microplástico, em amostras, e modelar esses dados é desafiador (LINDEQUE *et al.*, 2020), podendo, dessa forma, não gerar resultados precisos.

Salienta-se que a distribuição geográfica do plástico é muito irregular por conta, também, do vento e das correntes marítimas, além da geografia do litoral e dos pontos de entrada, como áreas urbanas e rotas de comércio. Ou seja, a distribuição é fortemente influenciada pela hidrodinâmica, geomorfologia e fatores humanos. Assim, o resíduo gerado em um ponto pode ser encontrado na costa ou no mar adjacente de um outro município, estado ou país, repassando prejuízos e podendo tencionar relações (BARNES *et al.*, 2009).

Com dados de 24 expedições (2007-2013), em todos os cinco giros subtropicais, costa da Austrália, Baía de Bengala e o Mar Mediterrâneo, o modelo oceanográfico de dispersão de detritos flutuantes, e posteriores correções estimou-se que pelo menos 5,25 trilhões de partículas de plástico pesando 268.940 toneladas estão atualmente flutuando no mar (ERIKSEN *et al.*, 2014). Observou-se uma menor quantidade de microplástico do que o esperado (provavelmente por voltarem a costa ou serem ingeridos) e

também a importância dos giros oceânicos para a localidade dos resíduos (ERIKSEN *et al.*, 2014). Outro resultado interessante, diz respeito ao fato de que o Atlântico Sul produziu as menores contagens e menores massas de plástico entre os oceanos amostrados.

A acumulação desses materiais por conta dos giros oceânicos é chamada de “ilhas de plástico”. Um exemplo é a *Great Pacific Garbage Patch*, formada em águas subtropicais entre a Califórnia e o Havaí. Possui 1,6 milhão de km², aproximadamente 79 mil toneladas de plástico, na estimativa conservadora, e 100 mil toneladas no cenário mais dramático (LEBRETON *et al.*, 2018).

Todo esse cenário apresentado mudou, parcialmente, devido a pandemia da COVID-19. Embora ainda não existam dados consolidados, por ser um fato recente, é possível observar que com a diminuição da atividade comercial mundial, uma parte dos impactos foi adiada, causando um saldo positivo temporário. No entanto, há impactos que se intensificaram, dentre eles o maior consumo e descarte de plástico derivados da produção e distribuição de produtos hospitalares (PATRÍCIO *et al.*, 2021).

Enquanto na área médica houve um aumento da utilização do material habitual, em nível individual houve mudança de hábitos pelo uso de equipamentos de proteção no cotidiano, sejam máscaras (descartáveis muitas vezes), luvas ou *face shield*, além do aumento de compra de álcool em gel (em recipiente plástico) e compras online de diversos itens, incluindo comida. Adotaram este mesmo comportamento, a indústria e o comércio, com o objetivo de manter seu funcionamento, sem afastamento de funcionários, além de passar segurança para os clientes e não perder consumidores (PATRÍCIO *et al.*, 2021).

Além do aumento de volume de plástico, existe o próprio impacto desse material por estar exposto ao vírus. No geral, resíduos biomédicos são considerados fonte potencial de poluentes tóxicos e infecciosos, podendo representar riscos à saúde para humanos e organismos marinhos, sendo descartados de maneira diferente. Por mais que o vírus da COVID-19 não seja viável e estável por 2-3 dias em plásticos e superfícies, estudos relataram a detecção molecular de Covid-19 em amostras de esgoto e águas residuais em alguns países (BENSON *et al.*, 2021). Ademais, ainda não existem dados consolidados que apontem o potencial de ecotoxicidade para organismos marinhos nem o caminho de sorção e a transmissão potencial do vírus em macro, meso ou microplásticos (BENSON *et al.*, 2021).

Isso posto, prossegue-se para o próximo item, onde serão apresentadas as políticas públicas brasileiras relacionadas ao combate ao plástico no oceano.

5. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA COMBATE AO PLÁSTICO NO OCEANO.

A problemática do plástico nos oceanos não respeita fronteiras, logo, cabe a cada país atuar sobre ela localmente¹⁴. Assim, leis, projetos e parcerias internacionais têm sido desenvolvidos no Brasil visando prevenir e mitigar os impactos do plástico no meio ambiente.

A legislação brasileira apresenta normas voltadas para a tutela da natureza, havendo a preocupação com os recursos naturais como base da economia ou da terra, como propriedade. Foi por meio da criação da Lei nº 6.938/81, que dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que houve mudança nessa direção. Criaram-se leis, decretos e resoluções que objetivaram a utilização racional, a conservação e a proteção efetiva dos recursos naturais, a sanção de crimes ambientais e a orientação da política pública, apontando para um desenvolvimento mais sustentável¹⁵ (BORGES *et al.*, 2009).

A Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988 consolidou essa transformação em seu artigo 225, em que o meio ambiente foi tratado como sendo um bem de uso coletivo, comum a todos, devendo cada um fazer a sua parte para proteger os recursos naturais para as presentes e futuras gerações (BORGES *et al.*, 2009).

A partir disso, se desenvolveram políticas públicas voltadas para a redução, reuso, reciclagem e adequada disposição final de plástico; para proteção do oceano, parâmetros e mecanismos para tal, bem como punição para o descumprimento destes. É importante destacar três temáticas que abarcam os impactos descritos: Zona Costeira e Oceanos; Resíduos Sólidos; e Saneamento¹⁶. Os principais diplomas legais federais,

¹⁴ Afirma-se a necessidade de políticas locais para tratar a problemática do plástico, entretanto, a metodologia para produção de dados deve ter um mínimo de padrão, a fim de possibilitar a construção de bases de dados globais.

¹⁵ Salienta-se, entretanto, que a expressão “desenvolvimento sustentável” apenas passou a ser usada na década de 1990, devido a construção da Agenda 21, estabelecida em âmbito da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92.

¹⁶ Saneamento abrange resíduos sólidos, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem e

resoluções normativas e tratados internacionais relacionados a esses temas podem ser observados na linha do tempo a seguir:

Figura 9: Linha temporal de políticas públicas relacionadas com resíduos e oceano



Fonte: Autores.

Apesar de todos estes documentos apontarem para a construção de um Brasil sem plástico no oceano e trazerem alguns avanços práticos e reais, a implementação deles enfrenta dificuldades (ANA, 2017; MMA, 2019).

Sobre a problemática de lixo no oceano, o aspecto político e de

manejo das águas pluviais urbanas.

gestão pública tem histórico recente e, ainda, não possui política pública específica. O tema só foi incorporado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2017, com a participação na Conferência das Nações Unidas sobre Oceanos. A partir de então, o Brasil se engajou em eventos nacionais e internacionais, sendo convidado para a participar da Campanha Mares Limpos, do Comitê Diretivo da Parceria Global sobre Lixo Marinho e para ser membro *Ad Hoc do Open-ended Expert Group on Marine Litter and Microplastics* - todos organizados em âmbito da ONU. O objetivo final foi desenvolver uma Estratégia Nacional de Combate ao Lixo no Mar e, para tal, lançou seu Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, em 2019 (MMA, 2019).

Este Plano é ordenado de forma racional, pragmática, sinérgica e transversal, contendo seis grandes eixos estruturantes¹⁷. Cada eixo possui diretrizes e indicadores, com seus objetivos e variáveis, que incorporam as principais dimensões desta política pública. Ele apresenta um Plano de Ação que é norteado por objetivos¹⁸. São eles (MMA, 2019):

(i) Reduzir a quantidade e os impactos do lixo no mar originado de fontes terrestres;

(ii) Reduzir a quantidade e os impactos de resíduos de fontes marítimas (resíduos sólidos, cargas perdidas, artefatos de pesca abandonados, perdidos ou descartados, e embarcações abandonadas);

(iii) Diminuir a quantidade e os impactos de resíduos sólidos acumulados na costa e em águas costeiras e oceânicas;

(iv) Impulsionar pesquisas, desenvolvimento de tecnologia e metodologia para combater o lixo no mar; e

(v) Realizar atividades de educação ambiental, engajamento da sociedade e comunicação sobre os impactos do lixo no mar, e sobre a necessidade da melhor gestão de resíduos sólidos.

Para garantir a implementação do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar faz-se necessário o protagonismo dos municípios e dos estados, a parceria do setor privado devido à sua responsabilidade com os resíduos sólidos já mencionados, a colaboração da academia para a

¹⁷ Os seis eixos estruturantes do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar são: resposta imediata; gestão de resíduos sólidos; educação e comunicação; pesquisa e inovação tecnológica; incentivos e pactos setoriais; e normatização e diretrizes.

¹⁸ Esse documento tem um plano de ação, com objetivos e metodologia para medir as variáveis. Observa-se, entretanto, que não há menção direta aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, embora haja objetivos semelhantes aos estabelecidos na agenda da ONU.

construção de conhecimento necessário para ampliação do diagnóstico e sistematização de dados para o aprimoramento dos indicadores e, por último, é necessário a realização de amplo trabalho de comunicação e engajamento da sociedade (MMA, 2019).

Independentemente do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, entidades da sociedade civil, instituições públicas e privadas, têm promovido ações para contribuir com a erradicação do lixo no oceano. Tais ações têm foco, principalmente, em incentivar políticas de banimento de plásticos, sensibilização para o tema (educação ambiental), desenvolvimento de pesquisas, monitoramento, conservação de animais marinhos, limpeza de praias e parcerias/projetos de compensação ambiental (ABRELPE, 2019).

Dentro deste universo destaca-se, nos últimos anos, uma tentativa de reduzir o consumo de plásticos de uso único a nível municipal. Estados, Distrito Federal e municípios estão legislando sobre a proibição de canudos e sacolas plásticas. Dos Santos (2019) se baseia em reportagens para fazer uma relação de 37 municípios, apontando, dentre eles: (i) o Rio de Janeiro como primeira metrópole a abolir o uso dos canudos plásticos em julho de 2018; (ii) concentração de algumas dessas legislações restritivas em cidades litorâneas de São Paulo; e (iii) a proibição da circulação de produtos descartáveis em Fernando de Noronha para cumprir o Termo de Compromisso Ambiental estabelecido pelo Ministério Público de Pernambuco, visando reduzir o uso de embalagens, sacolas e descartáveis plásticos e efetivando o objetivo da Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos no arquipélago.

Conforme pode ser observado, essas ações não são suficientes, visto que a problemática do plástico continua carente de políticas públicas mais eficazes. Isso posto, prossegue-se para o próximo item, a fim de apresentar brevemente as metas brasileiras relacionadas ao ODS 14.

6. METAS BRASILEIRAS RELACIONADAS AO ODS 14 E À POLUIÇÃO POR PLÁSTICO

Conforme mostrado no item anterior, o Brasil tem diversas políticas e iniciativas que objetivam atuar nas esferas relacionadas ao plástico. Entretanto, além das políticas públicas internas, o país se comprometeu, em 2016, com as metas relacionadas à Agenda 2030. Assim, cabe fazer uma

análise sobre a atual situação brasileira frente a essa agenda no tangente à meta relacionada a poluição por plástico no oceano.

Antes de adentrar ao tema desse item propriamente dito, deve-se mencionar a problemática da produção de dados relacionados às metas da Agenda 2030. A proposta da própria agenda é deixar que cada país implemente os ODS na forma como achar mais apropriado, adequando-os em maior ou menor escala às suas necessidades (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, n.p.; HWANG e KIM, 2017, p.18). Observa-se que, embora essa possibilidade de adaptação traga mais liberdade às realidades de cada país, traz também a questão metodológica em relação à produção dos dados a serem utilizados para mensurar o andamento dos ODS.

Apesar do Brasil produzir a maioria dos estudos, em literatura, a respeito da distribuição e composição de plástico e, notadamente, de microplástico, em diversos ambientes (águas costeiras, água doce, sedimento e biota) na América do Sul e no Atlântico Sul (CASTRO *et al.*, 2018; GARCIA *et al.*, 2020; KUTRALAM-MUNIASAMY *et al.* 2020; LIMA *et al.* 2020; ROCHA *et al.*, 2021), a quantidade de dados é ainda muito pequena, se comparada com os estudos no hemisfério norte. Além disso, carecem de um protocolo harmonizado de: amostragem, notadamente de microplásticos; um desenho amostral; equipamentos de amostragem e filtração; tempo de amostragem, vazão ou velocidade da embarcação na coleta; tratamento amostral; e de um tratamento de dados e de um relatório de informações sistematizado (ROCHA *et al.*, 2021). Mais ainda, nenhum deles leva em consideração a questão da sazonalidade (CASTRO *et al.*, 2018).

Os gráficos bibliométricos (figuras 1b e 2) auxiliam na compreensão a respeito da produção de dados e de material bibliográfico relacionado ao tema. Eles demonstram que o tema ambiental tem crescido dentro do assunto de plástico, corroborando que a produção de dados globais aumentou no período de 1990 a 2020. Observa-se, no entanto, que os dados que estão sendo produzidos são regionais e derivados de metodologias diversas. Assim sendo, para as metas do desenvolvimento global serem atingidas, um esforço maior na padronização de protocolos de coleta e análise mundiais deverão ser perseguidos.

No caso do Brasil, trabalha-se, nesse artigo, em sua maioria, com dados de até 2014, os quais foram produzidos antes do advento da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (que entrou em vigor em 2016). O ODS 14 é formado por dez metas e objetiva fomentar a conservação e o uso

de forma sustentável dos oceanos, mares e os recursos marinhos. No caso do Brasil, as dez metas foram consideradas como aplicáveis (IPEA, 2019), entretanto, apenas uma relaciona-se diretamente à poluição marinha, a meta 14.1, cuja transcrição *ipsis litteris* é a seguinte (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, n.p.):

Objetivo 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável

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

Dentro deste contexto, destacamos a situação do indicador 14.1.1., que está atrelado, exatamente, ao índice de plásticos flutuantes (Tabela 1).

Tabela 1: Situação das metas e dos indicadores globais do ODS 14 .¹⁹

META	14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes.
TIPO DE META	Meta finalística: são aquelas cujo objeto relaciona-se diretamente (imediatamente) para o alcance do ODS específico.
INDICADOR	14.1.1 Índice de eutrofização das águas costeiras e índice de densidade de detritos plásticos flutuantes
SITUAÇÃO DO INDICADOR (GLOBAL - ONU)	Tier III: indicador para o qual ainda é necessário desenvolver metodologia.
SITUAÇÃO DO INDICADOR (BRASIL)	Sem metodologia global.

Fonte: IPEA, 2019; IPEA 2018 (adaptado).

¹⁹ A nota “14.1 Até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes” foi mantida sem alteração, ou seja, o texto é idêntico ao sugerido na Agenda 2030.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, uma vez mais, encontra-se a dificuldade na construção de um banco de dados nacional, visto que ainda é necessário desenvolver a metodologia de medição desse indicador. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é a instituição responsável por produzir os indicadores e, até 2019, apenas um indicador havia sido produzido (o 14.5) e três ainda não tinham metodologia definida, dentre eles, o 14.1.1 (IPEA, 2019).

Em relação à justificativa pela qual se percebeu necessária a adoção dessa meta pelo Brasil, entendeu-se que o país enfrenta problemas relacionados à poluição marinha advindos do lançamento, no oceano, de esgoto não tratado e de resíduos sólidos (IPEA, 2018), conforme já elucidado nos itens anteriores. Ademais, os indicadores relacionados à meta 14.1, como colocado na tabela anterior, não são monitorados de forma sistemática na costa brasileira, demandando a implementação de um sistema de monitoramento de dados que permita mensurar o indicador (IPEA, 2018)²⁰.

Observa-se que o prazo de implementação dos ODS é até 2030. Haja vista o comprometimento do Brasil com todas as metas do ODS 14, bem como o comprometimento com a Década da Ciência Oceânica, é fundamental ao Brasil desenvolver sua metodologia para produzir os dados a serem apresentados à ONU. De acordo com a base de dados dos indicadores dos ODS, os dados mostram-se confusos e trabalham apenas com estimativas (UNITED NATIONS, SDG Indicators, n.p.)²¹.

A base de dados utilizada para medir os indicadores dos ODS, pela ONU, trabalha com os seguintes tipos de dados: *(fn) Footnotes; (C) Country data; (CA) Country adjusted data; (E) Estimated data; (G) Global monitoring data; (M) Modeled data; (N) Non-relevant; e (NA) Data nature not available*²². Não se intenta, nesse trabalho, fazer uma grande definição a respeito de cada um, entretanto, busca-se apontar a atual situação dos dados do Brasil. Em

²⁰ Em relação ao sistema de monitoramento, IPEA (2018) entende que “Destaca-se que tal sistema deverá considerar, dentre outros aspectos técnicos, a mensuração, em unidade de medida padronizada, de material plástico, de todas as fontes, existente no mar (a partir de estações fixas de coleta do parâmetro ao longo do litoral); e o nível de matéria orgânica em suspensão no ambiente marinho (com foco, por exemplo, nas áreas com poluição decorrente do lançamento de esgotos urbanos e industriais, e atividade como a aquicultura). Outro parâmetro importante é a demanda bioquímica de oxigênio”.

²¹ Para uma melhor compreensão da base de dados, consultar <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>

²² Em tradução livre: notas de rodapé; dados do país; dados do país ajustados; dados estimados; dados de monitoramento global; dados advindos de modelagem; dados não relevantes; e dados de natureza indisponível.

um recorte de 2010 a 2020, os dados dos indicadores 14.1.1 começam a ser colocados em 2015 e, a partir dessa dada, apenas se apresentam dados do tipo (E) *Estimated data* (dados estimados) até 2020.

Ademais, a outra agenda da ONU totalmente relacionada ao oceano que se iniciou em 2021, a Década da Ciência Oceânica, tem como um dos resultados buscados o oceano transparente. Com esse resultado, almeja-se que o acesso aos dados, às informações e tecnologias seja equitativo. Esse resultado pode ser visto como um alicerce para todos os outros pretendidos com essa agenda, visto que se não há dados ou se os dados não são sólidos, pode não ser possível buscar, por exemplo, um oceano limpo, saudável e resiliente. Assim sendo, há duas agendas em curso, concomitantemente, que entendem a importância e a necessidade dos dados. Entretanto, dados sólidos não vêm sendo apresentados no que tange à poluição por plástico.

Ante esse cenário, observa-se que a situação pode ser ou vir a se tornar delicada para o Brasil. Embora existam políticas públicas relacionadas ao plástico, ainda não são mensurados ou produzidos os dados, no Brasil, a ele relacionados (IPEA, 2018). Isso se torna mais alarmante quando se nota que o país se comprometeu com as metas da Agenda 2030 e ao se pautar os resultados em dados estimados, erros podem acontecer nas medidas, comprometendo o país em um cenário político global no futuro.

Se o plástico por si só já é um problema econômico, social e ambiental, esse panorama pode ser ainda piorado em situações futuras, por exemplo, de sanções e protecionismos advindos dos players globais, as quais podem impactar diretamente a indústria nacional, interferindo ainda mais na política e economia brasileiras. Neste contexto, vale a pena enfatizar os esforços que a União Europeia vem envidando para harmonizar, entre os seus países membros, as metodologias dos principais descritores de sua Marine Strategy Framework Directive (Directive 2008/56/EC). Notadamente o descritor 10 que envolve a questão de análise (composição, quantidade e distribuição espacial) e levantamento de detritos (“litter”) na região litorânea, na camada superficial da coluna d’água e no sedimento do fundo do mar (EUROPEAN UNION LAW, 2017).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância e a tempestividade do estudo da poluição por plástico

no oceano foram demonstradas logo no início desse trabalho, por meio das Figuras 1 e 2 e por meio da apresentação das principais agendas de 1990 a 2021 que se relacionam ao tema. As figuras 1 e 2, que apresentam a análise bibliométrica que relaciona as palavras “plástico”, “microplástico” e “meio ambiente” demonstram devido às publicações científicas crescentes, a importância que se tem dado. Entretanto, a produção de dados, principalmente globais, não refletem isso, visto que ainda é baixa se observado o database da Agenda 2030, por exemplo.

A Agenda 2030, em seu ODS 14, se preocupa expressamente com os oceanos e a Década da Ciência Oceânica mostra-se um esforço global que intenta reverter o ciclo de deterioração que o oceano se encontra atualmente. Entretanto, essa iniciativa carece de uma metodologia uniforme que possibilite a produção de dados globais.

Por meio da definição de plástico foi possível delimitar um pouco do amplo conhecimento relacionado a temática, visto que diversos tipos de plástico acabam por chegar ao oceano, impactando-o negativamente, por meio, por exemplo, da formação de ilhas de plástico, da interferência na biodiversidade, na segurança alimentar, na economia e na sociedade (principalmente nas comunidades que tem o oceano como fonte de sobrevivência).

Conforme mencionado, o ciclo de vida do plástico é bastante longo, visto que é um material de difícil degradação, por causa de sua característica de resistência e durabilidade, além de ser leve, facilitando o seu transporte. Outro problema que vem sendo observado recentemente é a situação do microplástico, que já se observou que pode adentrar no organismo de animais e plantas, sofrendo efeitos de bioacumulação e biomagnificação, demonstrando que ele pode ser incorporado à cadeia alimentar.

Buscando mapear e mitigar os dados relacionados ao plástico, a Agenda 2030 sugere a criação de indicadores e a divulgação em sua base de dados própria. Entretanto, por não ter uma metodologia consolidada, entende-se que pode haver o comprometimento da construção de um panorama global relacionado a esse tema. Além disso, a forma de apresentar tais dados pode estar comprometida caso se opte por apresentar um valor bruto ao invés de um valor *per capita*, visto que sob essa ótica, países mais populosos podem produzir mais rejeitos do que países menos populosos, não mostrando, portanto, a realidade.

Além disso, observa-se que o Brasil, embora contribua com a

dispersão de plástico no oceano, não o faz de forma tão decisiva como os países analisados nas Figuras 4, 5 e 8, além de não configurar na lista dos maiores importadores ou exportadores desse material. Por outro lado, a construção de indicadores relacionados a poluição por plástico no oceano ainda não está completa, representando um problema, visto que o país se comprometeu a entregar seus indicadores à base de dados da Agenda 2030. Assim sendo, há que se pensar em formas de fazê-lo sem que isso impacte o país, politicamente, no futuro. Uma errônea apresentação de dados pode ser motivo de exigências injustas por parte de outras potências, culminando, inclusive em sanções ou medidas protecionistas, impactando a indústria nacional.

Isso posto, finaliza-se esse trabalho de forma a alertar para a problemática do plástico no oceano, para sua interferência no meio ambiente, na segurança alimentar e, até mesmo, na cadeia alimentar. Prejuízos econômicos podem ser vislumbrados diretamente devido a possíveis interferências no turismo, na pesca, na produção de energia e, indiretamente, com possíveis protecionismos globais à indústria nacional.

THE PLASTIC MARITIME POLLUTION AND THE BRAZILIAN PUBLIC POLICY RELATED TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL 14

ABSTRACT

The Blue Amazon is the ocean area that is under Brazilian jurisdiction. Thus, this article aims to study the plastic pollution focused in this area. For this, it was presented the definition of plastic, the analysis of some of its main impacts on the maritime environment, and the presentation of its life cycle. As it is a highly durable and easily dispersed material, ends up impacting various regions of the world, in economic, social, and environmental terms, demonstrating the relevance of this theme. Furthermore, the 2030 Agenda for Sustainable Goals and the Ocean Science Decade demonstrates the timing of this issue, as both are related, directly or indirectly, to the ocean. For this research, a qualitative methodology was used, making an exploratory, bibliographical, and documentary research, aiming to analyze the guiding documents of Brazilian public policies related to the theme, and the database made available by the system of the United Nation. It was observed through this research that Brazil is not one of the largest importers or exporters of plastic, nor one of those that most dispose of this material in the ocean, however, it is necessary to build its own methodology for the construction of its own data which show outdated and insufficient

Keywords: Decade of Ocean Science; 2030 Agenda; Maritime Studies; Blue Amazon; Microplastic.

REFERÊNCIAS

ABIPLAT. Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico - perfil 2016. [S.l: s.n.], 2017.

ABRELPE. Breve Panorama De Ações De Combate Ao Lixo No Mar: Brasil e Santos (SP). [S.l: s.n.], 2019.

ABRELPE. Combate às fontes de poluição marinha por resíduos sólidos. . [S.l: s.n.], [S.d.].

ANA. Atlas esgotos : despoluição de bacias hidrográficas. Agência Nacional de Águas Brasília: [s.n.], 2017.

ANDRADY, Anthony L. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, v. 62, n. 8, p. 1596–1605, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>>.

ANDRADY, Anthony L. e NEAL, Mike A. Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 1977–1984, 2009.

BARNES, David K.A. et al. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 1985–1998, 2009.

BENSON, Nsikak U. e BASSEY, David E. e PALANISAMI, Thavamani. COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon*, v. 7, n. 2, p. 9, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343>>.

BORGES, Luís Antônio Coimbra e DE REZENDE, José Luiz Pereira e PEREIRA, José Aldo Alves. Evolução da legislação ambiental no Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 2, n. 3, p. 447–466, 2009.

BRAHNEY, Janice e colab. Plastic rain in protected areas of the United States. *Science*, v. 368, n. 6496, p. 1257–1260, 2020.

BRASIL. Livro Branco de Defesa Nacional. Brasília: Ministério da Defesa, 2016.

_____. Livro Branco de Defesa Nacional. Brasília: Ministério da Defesa, 2020.

BROOKS, Amy L.; WANG, Shunli; JAMBECK, Jenna R. The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade. *Science advances*, v. 4, n. 6, p. eaat0131, 2018.

CASTRO, Rebeca Oliveira; SILVA, Melanie Lopes da; ARAÚJO, Fábio Vieira de. Review on microplastic studies in Brazilian aquatic ecosystems. *Ocean and Coastal Management*, v.165, p.385–400, 2018.

CARVALHO, Roberto de Guimarães. A outra Amazônia. *Folha de São Paulo*. São Paulo, 25 fev. 2004.

COLE, Matthew et al. Microplastics as contaminants in the marine environment: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 2011.

DERRAIK, José G.B. The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, v. 44, n. 9, p. 842–852, 2002.

DOS SANTOS, Jéssica Chieli. A proibição do plástico de uso único: uma análise do projeto de lei n. 263/2018. 2019. 47 f. 2019.

ERIKSEN, Marcus et al. Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PloS one*, v. 9, n. 12, p. e111913, 2014.

EUROPEAN UNION LAW. Commission decision (EU) 2017/848 of 17 May 2017. *Official Journal of the European Union*, L 125, 18.5.2017, p. 43–74, 2017. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=EN>. Acesso em: 17 ago. 2021.

GARCIA, Tatiane Martins; CAMPOS, Carolina Coelho; MOTA, ERIKA Maria Targino; SANTOS, NÍVIA MARIA OLIVEIRA et al. Microplastics in subsurface waters of the western equatorial Atlantic (Brazil). *Marine Pollution Bulletin*, v. 150, 110705, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110705>

GESAMP. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. London: IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Reports and Studies GESAMP N° 90, 2015. 96 p. Disponível em: https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf. Acesso em: 16 ago. 2021

GESAMP. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment. London: IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Reports and Studies GESAMP N° 93, 2016. 220 p. Disponível em: <http://www.gesamp.org/site/assets/files/1275/sources-fate-and-effects-of-microplastics-in-the-marine-environment-part-2-of-a-global-assessment-en.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

GEYER, Roland; JAMBECK, Jenna R.; LAW, Kara Lavender. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, v. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.

GREGORY, Murray R. Environmental implications of plastic debris in marine settings- entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitchhiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 2013–2025, 2009.

HOPEWELL, Jefferson e DVORAK, Robert e KOSIOR, Edward. Plastics recycling: Challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 2115–2126, 2009.

HWANG, Sunyoung; KIM, Jiwon. United Nations and the Sustainable Development Goals – A Handbook for Youth. United Nations ESCAP East and North-East Asia Office, 2017.

IPEA. Cadernos ODS. ODS14 – Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável: O que mostra o retrato do Brasil? Brasília: Instituto de Pesquisa Aplicada, 2019.

IPEA. Agenda 2030: ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Instituto de Pesquisa Aplicada, 2018.

IOC-UNESCO. Implementation Plan: Summary. 2020. Disponível em: http://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/687-20-IOC-Decade-Implementation-Plan-Summary-compressed_1597065320.pdf

JAMBECK, Jenna R. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.

KASAVAN, Saraswathy; YUSOFF, Sumiani; FAKRI, Mohd Fadhli Rahmat; SIRON, Rusinah. Plastic pollution in water ecosystems: A bibliometric analysis from 2000 to 2020. *Journal of Cleaner Production*, v. 313, n. 127946, 2021.

KUTRALAM-MUNIASAMY, Gurusamy; PEREZ-GUEVARA, Fermín; ELIZALDE-MARTÍNEZ, I.; SHRUTI, V.C. Review of current trends, advances and analytical challenges for microplastics contamination in Latin America. *Environmental Pollution*, v.267, 115463, 2020.

LEBRETON, Laurent CM et al. River plastic emissions to the world's oceans. *Nature communications*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2017.

LEBRETON, L. et al. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, p. 1–15, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>>.

LIMA, André R. A.; SILVA, Manuela D.; POSSATTO, Fernanda E.; FERREIRA, Guilherme V. B.; KRELLING, Allan P. Plastic Contamination in Brazilian Freshwater and Coastal Environments: A Source-to-Sea Transboundary Approach. *Handbook of Environmental Chemistry*, p. 1–34. Berlin, Heidelberg: Springer, 2020. https://doi.org/10.1007/698_2020_514.

LINDEQUE, Penelope K. et al. Are we underestimating microplastic abundance in the marine environment? A comparison of microplastic capture with nets of different mesh-size. *Environmental Pollution*, v. 265, p. 12, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114721>>.

MEIJER, Lourens JJ et al. More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, v. 7, n. 18, p. eaaz5803, 2021.

MMA. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano de Combate ao Lixo no Mar. Ministério do Meio Ambiente Brasil. Brasília: [s.n.], 2019. Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/residuos/programalixaozero_saibamais.pdf.

MORAES, Antonio Carlos Robert. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. Annablume, 2007. p.51

MOORE, Charles James. Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. *Environmental Research*, v. 108, n. 2, p. 131–139, 2008.

OECD. The Ocean Economy in 2030. Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing, Paris, 2016. <https://doi.org/10.1787/9789264251724-en>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/>.

PATRÍCIO SILVA, Ana L. et al. Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. *Chemical Engineering Journal*, v.405, n.126683, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126683>.

REZEK, Francisco. Direito Internacional Público – Curso Elementar. 13. ed. São Paulo : Saraiva, 2011.

ROCHA, Franciele O. CAMPOS DA; Martinez. SABRINA, T.; CAMPOS, Vânia P. et al. Microplastic pollution in Southern Atlantic marine waters: Review of current trends, sources, and perspectives. *Science of the Total Environment*, v.782, 146541, 2021

SANTOS, Luan; SANTOS, Thauan. Os ODS e seus indicadores: novas classes gramaticais, uma mesma morfologia. *Pontes*, v. 13, p. 13-17, 2017.

SECRETARIADO DA CONVENÇÃO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Um Oceano, muitos mundos de vida. Montreal: [s.n.], 2012.

STOCK, Friederike; KOCHLEUS, Christian; BÄNSCH-BALTRUSCHAT, Beate; BRENNHOLT, Nicole; REIFFERSCHIED, Georg. Sampling techniques and preparation methods for microplastic analyses in the aquatic environment – a review. *Trends Anal. Chem.*, v.113, p.84–92, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.01.014>

UNITED NATIONS - UN. International (UN) Decade of Ocean Science for Sustainable Development. Resolution adopted by the IOC Assembly at its 29th Session, Paris, 21–29 June 2017, (Resolution XXIX-1), 2017.

UNITED NATIONS. SDG Indicators. United Nations Global SDG Database. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Acesso em 15 jun 2021.

UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Agenda 21. United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992.

YICA, Claudia Fernanda Gastañaduí. Efecto de la contaminación de agua por microplásticos en la salud humana - una revisión sistemática entre 2010 - 2020. Tese. 116 f. 2020.

Recebido em: 30/08/21

Aceito em: 25/02/2022