



MARCELLA DE MELO DORES

**O LIXO PLÁSTICO MARINHO NOS FUNDOS
OCEÂNICOS E OS SEUS EFEITOS PARA A
ECONOMIA DO MAR DA UE**

Orientador:
Doutor Vasco Becker-Weinberg, Professor da Faculdade de Direito da
Universidade Nova de Lisboa.

Outubro de 2021



MARCELLA DE MELO DORES

**O LIXO PLÁSTICO MARINHO NOS FUNDOS
OCEÂNICOS E OS SEUS EFEITOS PARA A
ECONOMIA DO MAR DA UE**

Dissertação com vista à obtenção
do grau de Mestre em Direito na
especialidade de Direito
Internacional e Europeu.

Orientador:
Doutor Vasco Becker-Weinberg, Professor da Faculdade de Direito da
Universidade Nova de Lisboa.

Outubro de 2021

DECLARAÇÃO ANTI-PLÁGIO

Declaro por minha honra que o trabalho apresentado é original e que todas as minhas citações estão corretamente identificadas. Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui uma grave falta ética e disciplinar.

Marcella de Melo Dores

Marcella de Melo Dores

Aluna nº 6257

AGRADECIMENTOS

Acredito fortemente em uma lenda japonesa denominada Akai Ito, que explica de uma forma mágica o motivo pelo qual tudo que acontece tem uma razão de ser e como todas as pessoas com as quais cruzamos chegamos a nossa vida por algum motivo.

A lição mais importante que esta lenda trás é a de que todos nós seres humanos somos parte de um universo, de uma rede de vida que se nutre das relações que construímos a onde o dar e o receber fazem sentido a partir da consciência do que representamos na vida de alguém ou de que maneira podemos ajudar a outra pessoa ao longo do caminho.

Em razão desta visão holística do mundo é que para os japoneses nada é fruto da sorte. Nós é que somos tão poderosos o quanto decidimos ser para as nossas vidas.

Para mim nada se constrói sozinho e nenhum objetivo nunca foi alcançado sem a ajuda de alguém.

Sozinhos vamos mais rápido, porém juntos vamos mais longe.

É por isso que hoje presto os mais sinceros agradecimentos a todo o corpo docente da Universidade Nova de Lisboa, por terem compartilhado de seu conhecimento e instigado o pensamento crítico necessário para a feitura deste trabalho.

Um agradecimento especial ao Dr. Vasco Becker-Weinberg que despertou a curiosidade em relação à matéria e teve a paciência e compreensão no trilhar do caminho.

A todos que trabalham nos Serviços Acadêmicos sempre prontos a tirar dúvidas e fornecer soluções no decorrer do curso.

Aos colegas companheiros de classe aos quais juntos fomos mais fortes para enfrentar o caminho do aprendizado.

Aos meus pais que sempre me forneceram todas as oportunidades necessárias para o meu crescimento, me dando a liberdade para desbravar novas realidades e sendo o porto seguro para o qual eu sempre posso retornar.

A minha irmã que é exemplo de força de vontade e determinação e que com todo o seu esforço me influenciou a concretizar a tão almejada meta de ser Mestre.

Por fim o meu agradecimento a todos aqueles que de uma forma ou de outra abriram as portas para que eu chegasse neste momento.

Por tudo que me foi proporcionado e compartilhado, Gratidão!

Objetivo 14 – Vida na Água:

“Conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.”

Agenda 2030, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

LISTA DE ABREVIATURAS

AMPs - Áreas Marinhas Protegidas

BPA – Bisfenol A

CA – Consumo Aparente

CNUDM – Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar

DDT - Dicloro Difenil Tricloroetano

DQEM - Diretiva/Quadro de Estratégia Marinha da União Europeia

EEA – Agência Europeia do Ambiente

EPR – Responsabilidade Estendida dos Produtores

EPS – Poliestireno Expandido

IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza

KIMO – Organização Internacional do Meio Ambiente

MARPOL - Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis

OSPAR – Convenção para Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste

PAHs - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos

PCBs – Bifenilos Policlorados

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PEBD – Polieluretano de Baixa Densidade

PE ou PEs – Polietileno

PES- Poliéster

PET –Tereftalato de Polietileno

PMI - Política Marítima Integrada

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

POPs – Poluentes Orgânicos Persistentes

PP ou PPs – Polipropilenos

PPM – Partes por milhão

PS – Poliestireno

PTFE- Teflon

PUR- Poliuretano

PVC – Policloreto de Vinila ou Cloreto de Vinila

ONU – Organização das Nações Unidas

RAP - Plano de Ação Regional

ROVs – Veículos Operados Remotamente

UE – União Europeia

DECLARAÇÃO DO CORPO DA DISSERTAÇÃO

Declara-se para os devidos fins que o corpo da presente dissertação possui o total de 106.506 caracteres, incluindo imagens, espaços e notas de rodapé.

RESUMO

A presente Dissertação de Mestrado têm como objetivo proceder com a investigação bibliográfica da problemática do lixo plástico marinho evidenciando os efeitos para o ecossistema marinho e biodiversidade bem como para a economia do mar da UE. Desta forma, o trabalho foi desenvolvido em quatro partes: Primeiramente, contextualizou-se o plástico dentro da história, passando pelo desenvolvimento da “cultura do plástico” até a Era do Plástico nos dias atuais. A seguir, definiu o lixo plástico marinho englobando as mais recentes preocupações sobre o tema. Evidenciou os efeitos dos resíduos plásticos para as espécies marinhas e para a economia das comunidades costeiras do bloco europeu. Ao fim, demonstrou as soluções jurídicas existentes a nível internacional através da cooperação dos Estados-Soberanos bem como as medida internas adotadas pela União Europeia para a contenção do lixo plástico que entra no Mar. Por ser um tema de extrema relevância a nível global que incentiva as investigações científicas é que pretende-se contribuir com a reunião de informações e dados que possibilitem a sensibilização e conhecimento do problema, induzindo a conscientização de grande parte da população.

Palavras – Chave: Lixo Marinho; Plástico; Efeitos; Economia do Mar; União Europeia.

ABSTRACT

This Master's Thesis aims to proceed with a bibliographical investigation of the problem of marine litter, highlighting the effects on the marine ecosystem and biodiversity as well as on the economy of the sea in the EU. The work was developed in four parts: First, plastic was contextualized within history, passing through the development of the “culture of plastic” until the Plastic Era of the present day. Then, it defined marine litter, encompassing the most recent concerns on the subject. It highlighted the effects of plastic on marine species and on the economy of coastal communities in the European Union. Finally, it demonstrated the existing legal solutions at the international level through the cooperation of Sovereign States, as well as the internal measures adopted by the European Union to contain marine litter that enters the sea. As it is an extremely relevant topic at a global level that encourages scientific investigations, it is intended to contribute to the gathering of information and data that enable awareness and knowledge of the problem, enabling knowledge of the population.

Key-Words: Marine Litter; Plastics; Effects; Economy of the Sea; European Union.

ÍNDICE

Introdução.....	01
Capítulo I - A Presença do Plástico no Lixo Marinho: Do Contexto	
Histórico a Atualidade.....	04
1.1 Contexto Histórico.....	04
1.2 Atualidade.....	10
1.2.1 A Cultura do Plástico.....	10
1.2.2 A Era do Plástico.....	14
Capítulo II - Lixo Plástico Marinho o que é exatamente?.....	17
2.1 Lixo Marinho.....	17
2.2 O Plástico no Lixo Marinho.....	21
2.2.1 Microplásticos.....	30
2.2.2 Poluentes Orgânicos Persistentes (POPS).....	34
2.3 Um Novo Fator: As Máscaras Descartáveis Utilizadas na Pandemia.....	36
2.4 Como o Lixo Marinho vai parar nos Fundos Oceânicos?.....	38
Capítulo III – Os Efeitos do Lixo Plástico Marinho para a Economia do Mar da UE.....	43
Capítulo IV – Soluções Existentes.....	47
4.1 – Legislações Internacionais Aplicáveis.....	47
4.1.1 – A Evolução do Direito na Proteção dos Mares.....	48
4.1.2 – O Papel do “Soft Law” no Direito do Mar.....	51
4.1.3 – CNUDM: A Proteção e Preservação do Meio Marinho.....	52
4.1.4 – Outras Convenções Internacionais que prevêm a Poluição por Plásticos no Ambiente Marinho.....	54
4.2 – A UE e a Legislação Interna para a Prevenção do Lixo Plástico Marinho.....	55
Conclusão.....	60
Referências Bibliográficas.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução Histórica das Resinas plásticas	07
Figura 2 - Esquema Gráfico da Transformação de Resinas em Material Plástico.....	08
Figura 3 - Gráfico de Produção de Plástico após a Segunda Guerra Mundial até a Atualidade: Mundo vs. UE.....	10
Figura 4 - Os setores da economia e o percentual de plásticos utilizados como matéria prima.....	14
Figura 5 - Toneladas de Plástico que chegam aos mares e a sua produção por país no mundo. Os 5 maiores poluidores.....	16
Figura 6 – Imagem obtida pelo Programa MAELSTROM do Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto (CIIMAR).....	18
Figura 7 – Ilha de Lixo no Mar Mediterrâneo: A maioria do material tem origem na Turquia, Espanha, Itália, França e Egito.....	19
Figura 8 – Ave Marinha morta por ingestão de plástico. Os Plásticos têm aparência e cheiro de comida.....	22
Figura 9 - Tartaruga emaranhada em embalagem plástica.....	23
Figura 10 – “O Plástico que você utiliza uma vez, tortura o oceano para sempre”. Campanha feita pelo grupo de ambientalistas Sea Shepherd, demonstrando o impacto que plástico pode ter na vida marinha.....	23
Figura 11 - Ilha de Lixo no Oceano Pacífico.....	24
Figura 12 – Alerta do Greenpeace para a ingestão de plástico pelos peixes....	24
Figura 13 – Microplásticos: O vilão invisível.....	32
Figura 14 – As máscaras descartáveis usadas na pandemia representam um aumento de 4.680 a 6.240 toneladas de poluição marinha por plásticos.....	37
Figura 15 – Esquema Simplificado dos Giros Oceânicos.....	39

INTRODUÇÃO

De acordo com a Teoria Construtivista de Hannigan (1995) os problemas ambientais devem ser construídos pelas organizações ou indivíduos á partir de uma preocupação em relação à poluição, a definindo e oferecendo uma solução para o problema.

Muito se discute sobre a utilização dos produtos plásticos em nosso cotidiano, porém pouco se conhece das consequências poluidoras que estes produtos causam em nossos oceanos, formando enormes ilhas de plásticos, verdadeiros aterros de lixo plástico no mar (ZANELLA, 2013).

Ainda que a Poluição Marinha por Plásticos seja compreendida internacionalmente como um problema ambiental a extensão do lixo marinho em nossos mares e oceanos ainda não é totalmente conhecida, mesmo que contando com os esforços da comunidade científica.

Esta dificuldade é explicada pelo fato de que apenas 1% do plástico total que é despejado nos oceanos encontra-se nas praias ou na superfície. Os outros 99% acabam centenas de metros de profundidade (OCEANA 2020).

Os Fundos Oceânicos acumulam cada vez mais lixo. Já foram encontrados resíduos plásticos no ponto mais profundo da Terra, a fossa das Marianas, no Oceano Pacífico a uma profundidade de 10.900 metros (ECYCLE, 2021).

Em alguns pontos do oceano a concentração de resíduo é tão grande que a densidade de lixo pode ser comparada aos grandes aterros.

A dinâmica oceânica é a responsável por facilitar o transporte e a dispersão do lixo pelo oceano. É através das correntes oceânicas, tempestades e fatores como o tempo e a intensidade onde ocorrem que o lixo marinho percorre grandes distâncias e acabam por parar no fundo do mar.

De mais a mais, o lixo plástico constitui uma ameaça à biodiversidade marinha. Estudos apontam que cerca de 700 espécies marinhas,

das quais 17% estão na lista vermelha da IUCN, são afetadas pelo problema (ECYCLE, 2021).

Desta forma o Parlamento Europeu (2018) estima que até 2050 os oceanos possam conter por peso mais plásticos do que peixes.

As redes de pesca emaranhadas no fundo do mar causam grandes impactos através da “pesca fantasma” em razão da lenta decomposição dos polímeros de alta resistência que o constitui.

Os outros resíduos de plásticos descartáveis quando entram no ambiente marinho, se fragmentam em micro partículas que ao serem confundidas com alimento são ingeridas causando a morte de inúmeras espécies marinhas.

Além do mais estes fragmentos expõem essas espécies a produtos químicos que geram acúmulos em suas células prejudicando na reprodução e perpetuação da espécie.

Por consequência da cadeia alimentar, estes poluentes vão parar no corpo humano através da ingestão dos frutos do mar, sendo os efeitos desta ingestão ainda pouco conhecidos. Literalmente o homem vem comendo plástico (EUROPARL, 2018).

A poluição por lixo plástico além de possuir efeitos prejudiciais ao ecossistema marinho e ao corpo humano, ainda afeta a economia das comunidades dependentes do mar e dos profissionais da indústria, pois apenas 5% do valor das embalagens plásticas permanecem na economia, o restante é literalmente descartado, o que demonstra a necessidade de uma abordagem mais efetiva em relação ao problema (EUROPARL, 2018).

Para a economia da União Europeia o lixo plástico marinho custa em média 259 á 695 milhões de euros, principalmente para o setor de turismo e pesca.

Ainda a reciclagem de 1 milhão de toneladas de plástico equivale a retirar 1 milhão de carros das estradas (em termos de emissão de CO₂).

De acordo com o Parlamento Europeu (2018) a melhor maneira de resolver o problema é evitar que mais plástico entre no oceano.

Assim, foi adotada uma série de medidas para conter o problema.

Podemos elencar a proibição total para artigos plásticos descartáveis para os quais já existem alternativas noutros materiais: cotonetes, talheres, pratos, palhinhas, pequenas colheres de café e varas de balões. A responsabilidade alargada do produtor, em especial para as empresas de tabaco, a fim de reforçar a aplicação do princípio do poluidor-pagador. Este novo regime vai ser igualmente aplicável às artes de pesca, a fim de garantir que os fabricantes, e não os pescadores, suportem os custos da recolha das redes perdidas no mar.

Em setembro de 2018, os eurodeputados aprovaram uma estratégia sobre o plástico que visa aumentar a taxa de reciclagem destes resíduos na União Europeia.

Ainda busca-se um aumento de 90% na recolha de garrafas de bebidas, até 2029, incentivados através de sistemas de reembolso de depósitos.

Uma meta de 25% de conteúdo reciclado em garrafas plásticas até 2025 e de 30% até 2030.

Estabeleceu-se requisitos de rotulagem de produtos do tabaco com filtros, copos de plástico, pensos higiénicos e toalhetes húmidos para alertar os utilizadores para a sua eliminação correta.

Vale lembrar a medida já adotada em 2015 restringindo o uso de sacos plásticos leves em toda a União Europeia.

Ao fim e não menos importante é a sensibilização, uma vez que a maior parte do lixo se encontra nos fundos oceânicos e, portanto longe dos olhos da população a tendência é que o problema seja subestimado e ignorado.

Capítulo I – A Presença do Plástico no Lixo Marinho: Do Contexto Histórico a Atualidade.

1.1 Contexto Histórico

As primeiras embalagens foram criadas a partir das necessidades de nossos ancestrais que buscavam meios de estocar seus alimentos bem como desenvolver recipientes para que pudessem beber seus líquidos.

Assim, a primeira embalagem que se tem notícia surgiu a 10.000 mil anos atrás, através do uso de conchas do mar ou cascas de coco em seu estado natural (ABRE *in* DIAS, 2016, pg.19).

Com o tempo e sofisticação dos recursos o homem passa a partir de suas habilidades manuais a produzir tigelas de madeira, cestas de fibras naturais, bolsas de peles de animais e potes de barro, constituindo uma segunda geração de formas e técnicas de embalagem (ABRE *in* DIAS, 2016, pg.19).

Portanto até então, podemos perceber que a existência do homem pressupõe a necessidade da criação de utensílios para estoque e conservação de variados recursos, inerentes ao seu dia a dia.

O que vamos assistir é a mudança na constituição da maioria dos resíduos produzidos, passando de uma origem orgânica, para uma origem sintética (SHEAVLY *in* NEVES, 2013, pg.10).

Neste sentido discorre Dias:

“Antes da Revolução Industrial, apenas sobras de alimento compunham o lixo produzido. A partir deste marco, todo material descartado pela sociedade passou a compor o lixo. Foram sendo incorporados novos materiais como, por exemplo, vidros, plásticos, isopor, borrachas, alumínio, dentre outros de difícil decomposição”.
(DIAS, 2016, pg.01).

O ponto de partida da produção dos plásticos se dá a partir do “Parkesine”, inventado e patenteado pelo britânico Alexander Parkes.

A palavra “plástico” vem do verbo grego *plassein*, que significa

“moldar ou modelar”.

Em 1855 Parkes a partir da celulose, criou o primeiro plástico inventado pelo homem, mostrando ao mundo um material que pode facilmente ser moldado graças á sua estrutura variada, feitas de moléculas grandes longas e flexíveis ligadas a um padrão repetitivo, conhecidas como polímeros.

Os polímeros podem ser de origem sintética ou natural. Na natureza encontramos polímeros de forma abundante na celulose que compõe as plantas, nos músculos, pele e células que compõe o nosso DNA, desempenhando, portanto, um papel fundamental na manutenção da vitalidade dos seres vivos. Ainda são polímeros naturais a lingina, seda e a borracha (IWANICKI, 2020, pg.15).

Porém na forma sintética, os polímeros inicialmente eram produzidos a partir de látex e celulose.

Assim, de acordo com Iwanicki:

“Seja um polímero natural ou sintético, no centro de sua composição química está um átomo de carbono e outros elementos, como oxigênio, nitrogênio e hidrogênio – que frequentemente se juntam ao carbono para produzir variedades específicas de polímeros.”
(IWANICK, 2020, pg.15)

Parkes mostrou ao mundo um material que podia ser modelado quando aquecido e mantido a sua forma quando resfriado, mantendo a sua forma após a modelagem.

Portanto o grande sucesso do plástico e seu potencial inovador vêm justamente das inúmeras possibilidades de arranjos moleculares, introduzindo no mercado uma variedade de materiais leves, resistentes, flexíveis e aptos a múltiplos usos.

Desta forma, alguns anos depois fundou a Parkesine Company, em Londres, lançando as bases da indústria de plástico (IWANICK, 2020, pg.15)

Em 1969, outro cientista John Wesley Hyatt, desenvolve uma versão aprimorada da Parkesina, a partir do nitrato de celulose, criando um material apto a substituir o marfim natural que era usado em larga escala nos jogos de bilhar e obtido através da caça de elefantes selvagens. A chamada celuloide era uma espécie de filme sólido e flexível, logrado por meio da

mistura de fibras de algodão com ácidos (POLOFILMS, 2020).

Até 1907 os plásticos ainda eram produzidos a partir de matéria prima natural. O primeiro plástico completamente sintético, ou seja, criado a partir de resinas sintéticas, se deu pelas mãos de Leo Hendrik Baekeland – “considerado o pai da indústria de plástico”- á partir da tentativa de substituição da goma laca, um isolante elétrico natural.

Como resultado dos esforços de Beakeland, originou-se o primeiro plástico durável, a baquelite e intitulada “material de mil usos” devido á sua notável maleabilidade e capacidade de isolamento térmico. (IWANICK,2020, pg.16).

Assim, podemos assistir uma transição da composição dos plásticos que inicialmente eram produzidos á partir de matérias primas orgânicas e que neste momento passam a ter uma origem sintética, principalmente a partir do refino de petróleo e do gás natural.

É dentro do contexto da Segunda Guerra Mundial, com o aumento da demanda para a produção de materiais e equipamentos é que novas petroquímicas foram construídas nos Estados Unidos para transformar petróleo em plástico, resultando no aumento de 300% da produção (IWANICK, 2020, pg.16).

Durante a guerra, sente-se a necessidade de preservar recursos naturais tornando uma prioridade a descoberta de alternativas sintéticas para a confecção de materiais bélicos.

A exemplo, o Polietileno (PE), criado em 1933 na Inglaterra, foi amplamente utilizado para isolar o cabeamento dos radares, por ser leve, possibilitou que fossem colocados em aviões. Ainda, os Poliestirenos (PS) eram usados na produção de para quedas, cordas, coletes à prova de balas e forros de capacete, sendo uma alternativa a seda natural. Este produzido através do zinco fundido e nylon, inventado por Wallace Carothers em meados de 1930 (POLOFILMS, 2020).

O Poliéster (PES) e o Propileno foram lançados respectivamente em 1950 e 1954, este último tornou-se extremamente útil devido a sua adaptabilidade.

Consequentemente, os plásticos que até meados do século XX ocupavam uma pequena parte do mercado, agora vêm a sua produção triplicar.

Junto com o pós-guerra, veio à necessidade cada vez maior pelo consumo de bens. Os consumidores ansiavam por produtos em plástico, pelo seu status versátil e higiênico (POLOFILMS, 2020).

Assim, Iwanick nos contextualiza:

“Segundo a jornalista Susan Freinkel, “produto após produto, mercado após mercado, os plásticos desafiaram os materiais tradicionais e venceram, substituindo o aço nos automóveis, o papel e o vidro nas embalagens, e a madeira nos móveis.” (FREIKEL, 2011, *in* IWANICK, 2020, pg.16).

Em razão da facilidade de produzir a matéria prima e por ser de um custo relativamente barato é que no final de 1950 as indústrias passaram a investir na produção do plástico em larga escala.

De mais a mais, em 1960 já era possível notar que os inúmeros itens de plástico que invadiram o cotidiano e o dia a dia das famílias em escala mundial, abarrotavam as lixeiras, aterros e incineradores.

O sucesso e a praticidade na utilização do material foi tão grande que em 1970 vemos o surgir a “cultura do desperdício” a partir de um estilo de vida que gera produções alarmante de itens descartáveis (IWANICK, 2020, pg.16).

Este novo material passa a estar presente em grande parte dos utensílios substituindo materiais mais antigos como o vidro e o papel (RECICLOTECA, 2020).

Neste sentido, podemos perceber um crescimento exponencial na produção de plásticos. Desde 1950 aumentou de 1,5 milhões de toneladas para o nível atual de 280 milhões de toneladas anuais (EEA, 2014).



Figura 1 - Evolução Histórica das Resinas Plásticas. Fonte: Iwanick, 2020.

Este crescimento exponencial em muito se deve a rápida expansão das indústrias de petróleo e gás que funcionou como gatilho para a produção dos subprodutos tais quais a gasolina, óleo diesel e nafta.

É por meio do gás e da nafta que a indústria petroquímica produz o etileno (eteno) e o propileno (propeno), que são transformadas em resinas virgens petroquímicas denominadas polietileno (PEs) e polipropilenos (PPs) (IWANICK, 2020, pg.16).

A partir das resinas virgens as indústrias de transformação produzirão os mais variados itens plásticos bem como os de uso único. Ainda, as indústrias de reciclagem produzirão seus utensílios a partir de resinas recicladas (IWANICK, 2020, pg.16).

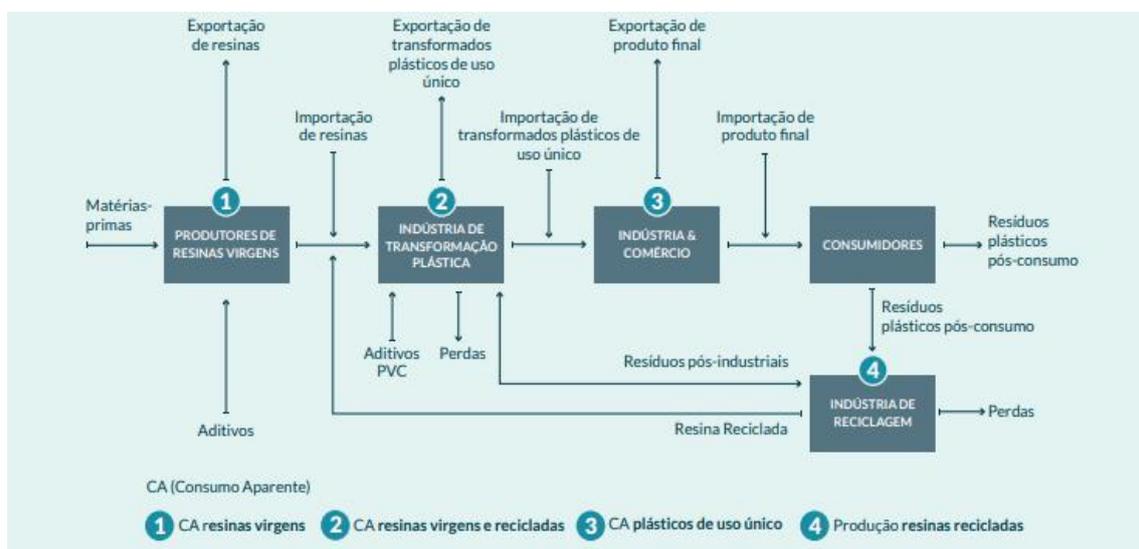


Figura 2 - Esquema Gráfico da Transformação de Resinas em Material Plástico. Fonte: Iwanick, 2020.

Utilizando-se das resinas virgens e das resinas recicladas e através dos procedimentos como injeção, extrusão, sopro, rotomoldagem, termoformagem e *vacuum forming* (moldagem á vácuo) é que as industrias de transformação criarão diversos produtos á depender da necessidade do mercado. (IWANICK, 2020, pg.17).

Por exemplo, para a criação de bacias, tampas, caixas, para-choques e calotas usa-se a injeção, para sacos plásticos e canos de PVC usa-se a extrusão, já a partir do sopro é que se dá confecção de bolsas, sacos e

garrafas, da rotomoldagem se confecciona caixas d'água e tanques, da termoformagem se produz embalagens rígidas e por fim do *vacuum forming* (moldagem á vácuo) é que produz as peças protetoras de cárter e para-choques utilizados nos carros.

Os plásticos são classificados a partir do seu processo de produção e das suas propriedades, ou seja, á partir da fusão ou do derretimento. Portanto é comum vermos plásticos mais finos outros mais rígidos, uns mais facéis de amassar, os coloridos e os transparentes.

Os plásticos produzidos por meio da fusão correspondem á 80% do consumo humano e são aqueles que amolecem quando derretidos, possibilitando uma nova moldagem. Este são os plásticos que podem ser reutilizados, pois este processo pode ser repetido inúmeras vezes. Por possuir estas características são denominados termoplásticos e são exemplos desta classificação o polipropileno (PPs) e polietileno (PEs) (RECICLOTECA, 2020).

Por outro lado, os plásticos que permanecem rígidos quando exposto ao calor, os que não derretem, são denominados termorrígidos ou termofixos e por possuir tais características não passam pelos processos convencionais de reciclagem o que impossibilita a sua reutilização e torna a sua utilização única. O poliuretano rígido (PUR) faz parte desta classificação (RECICLOTECA, 2020).

Existem casos em que os plásticos termorrígidos podem até ser reciclados de forma parcial, como no caso das borrachas (elastômeros), a onde passando por um processo prévio de moagem o plástico é incorporado a pequenas quantidades de matéria virgem (AGROLONA, 2019).

As embalagens descartáveis constituem um terço da produção atual, sendo estes inutilizados após um ano de sua produção. Estas são produzidas por meio da fusão e são considerados termoplásticos. São amplamente utilizadas pela forma rápida econômica que são moldadas.

Para o bem e para o mal a descoberta do plástico modificou a forma como a humanidade consome, ao mesmo tempo em que foi introduzido em nosso cotidiano um material que não se degrada facilmente.

1.2 Atualidade

1.2.1 A Cultura do Plástico

Desde a invenção dos plásticos em meados de 1933 e a sua popularização após a Segunda Guerra Mundial é que vemos a sua utilização beneficiando o desenvolvimento de setores da economia como a medicina, o transporte, a tecnologia, construção civil, agricultura, manufatura, esporte e lazer.

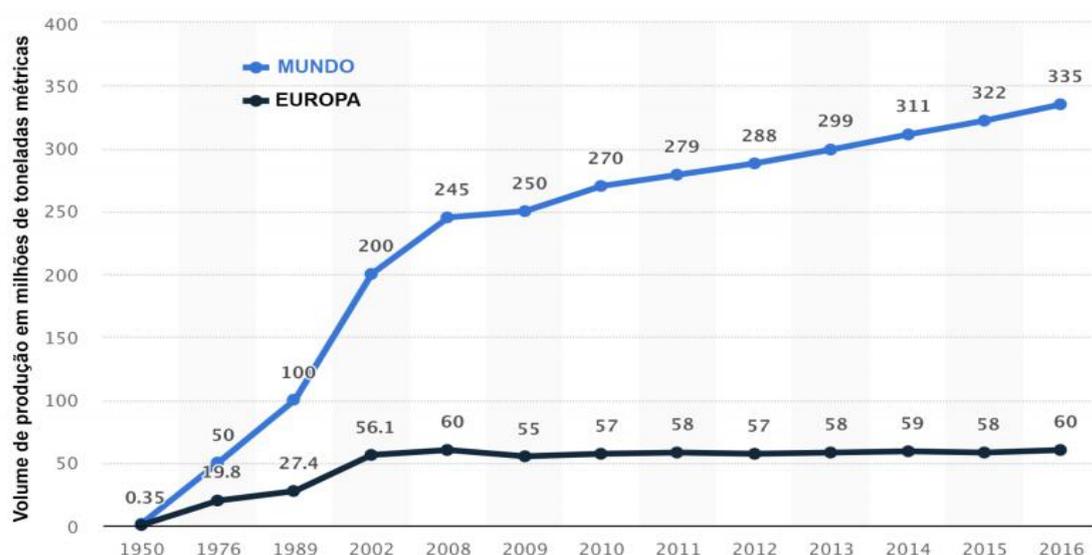


Figura 3 – Gráfico de Produção de Plástico após a Segunda Guerra Mundial até a Atualidade: Mundo vs. UE. Fonte: Duplo Expresso, 2018.

Importante observar o gráfico acima que nos traz um recorte de 1950 até 2016 demonstrando o quanto a produção de plástico aumentou em níveis exponenciais na Europa e no Mundo desde o final da Segunda Guerra Mundial.

Portanto, não se pode negar que os plásticos tornaram a nossas vidas mais práticas e seguras, uma vez que a substituição de utensílios variados por embalagens plásticas constitui uma alternativa fácil e barata (POLOFILMS, 2020).

Logo é difícil argumentar contra a utilização do plástico e a discussão está longe de acabar, pois as indústrias de plásticos buscam

soluções cada vez mais inovadoras para atender as necessidades variadas do nosso dia a dia e dos diversos setores da economia.

A cerca da Cultura do Plástico, Sansuy conceitua:

“O conceito da cultura do plástico visa justamente essa ideia de que o material pode agregar inúmeros valores, economias e eficiência, tanto nas linhas de produção das empresas como na vida das pessoas, garantindo mais acessibilidade, flexibilidade e qualidade nas entregas, seja nos produtos em si, seja nos processos de confecção e distribuição.”
(SANSUY, 2020)

Quando falamos em cultura do plástico devemos ter em mente que o plástico revolucionou as linhas de produção das indústrias, bem como a forma de consumir das pessoas.

A partir de linhas de produção mais flexíveis e produtivas, foi possível a criação de produtos mais resistentes, leves, eficientes e mais acessíveis ao mercado (SANSUY, 2020).

Esta revolução foi tão expressiva que materiais pesados e obsoletos, ou seja aqueles que possuíam um custo maior de produção, foram sendo substituídos por produtos derivados do plástico.

Podemos citar como exemplos destas novas soluções as piscinas prontas para as casas, os tanques de armazenamento de líquidos diversos, as vestimentas e roupas de proteção, lonas e coberturas, acessórios automotivos, laminados de PVC usados em diversas aplicações, soluções para momentos de crise humanitária, estruturas completas e outros. (SANSUY,2020).

Outro aspecto importante é como o plástico facilitou a logística no transporte e armazenamento de insumos, produtos e materiais, reduzindo os custos das produções industriais.

Assim, Sansuy exemplifica:

“Por exemplo, atualmente o material está presente desde em lonas para caminhões até nas estruturas completas de armazenagens, como armazéns montáveis até galpões infláveis. Além disso, tanques e reservatórios são alternativas bem mais viáveis e flexíveis para o transporte de líquidos hoje.”
(SANSUY,2020).

Lembra-se ainda das mantas em vinil e tubulações, que constituem uma alternativa fácil para realizar a movimentação e transferências de líquidos, quando aliados a carros e caminhões.

Veremos, que no setor do Agronegócio não é diferente, o plástico é utilizado nos tubos utilizados para a irrigação em estruturas que dispensam a necessidade de construções em alvenarias e nas mantas que servem de proteção para o solo (SANSUY,2020).

Na Medicina, muitos atribuem o avanço intenso e significativo ao plástico e seus produtos que oferecem compatibilidade com outros materiais e a segurança necessária para evitar qualquer tipo de contaminação a um preço competitivo.

Assim, podemos destacar:

“O avanço na medicina pode ser medido pelas seringas que, originalmente, foram feitas de outros materiais que traziam alto risco de quebra e problemas de contaminação, devido falhas na esterilização. Nos dias atuais, a maioria das seringas que são usadas é de plástico, possui baixo custo e são descartáveis”. (GZH, 2020).

Neste sentido, mais uma vez vemos o plástico substituindo o vidro pela sua característica de baixo custo e durabilidade.

Para além disso, podemos observar inúmeras outras formas de utilizar o plástico e seus derivados, como por exemplo nas roupas e máscaras cirúrgicas e derivas de polipropileno (PP), os cateteres, produzidos a partir do PVC – quando utilizados para períodos curtos – e os que são utilizados por mais tempo revestidos por teflon (PTFE) ou borrachas de silicone. Não podemos nos esquecer que para hemodiálise o plástico é essencial, bem como para realizar as suturas, que são feitas essencialmente de materiais como nylon, poliésteres (PES), polietileno (PE), polipropileno (PP). (GZH, 2020).

Cita-se ainda as próteses desenvolvidas á partir do plástico, de extrema importância médica, no sentido de que servem para substituir membros, e da mesma forma as lentes de contato que são feitas de silicone, se assimilando a uma córnea natural.

Não nos esqueçamos dos aparelhos auditivos, dos comprimidos com cápsulas de plástico e dos preservativos utilizados para

prevenir doenças sexualmente transmissíveis.

Na odontologia, podemos incluir o uso de plásticos e seus derivados nas obturações, implantes dentários, nas microesferas de plástico presentes nas pastas dentais. (GZH, 2020).

No mesmo sentido, vem sendo amplamente discutido o uso de produtos derivados de plástico na indústria dermocosmética, e seus impactos. Em uma pesquisa realizada pela Cosmetics Europe, 4360 toneladas de microplásticos foram utilizados pela União Europeia neste segmento em 2012 e o principal material utilizado seria o polietileno (PE) que representa 93% do encontrado bem como o polipropileno (PP) quando trata-se de material abrasivo. (ROCHA e SANTOS, 2021, pg.53).

É amplo o leque de produtos de higiene que levam em sua composição os derivados do plástico. Podemos elencar os desodorantes, os pensos higiênicos, cotonetes, os shampoos, condicionadores, gel de banho, batons, coloração de cabelo, cremes protetores solares, repelentes, cremes antirrugas, produtos para bebês, sprays de cabelo. Assim, encontraremos produtos que podem conter até 90% de microplásticos em sua composição, como é o caso dos esfoliantes corporais.(SILVA, 2017 *in* ROCHA e SANTOS, 2021, pg.51).

Em torno de 10% destes microplásticos acabam nos oceanos transportados por águas pluviais, esgoto, correntes fluviais e pelo transporte do vento dos resíduos terrestres.(ROCHA e SANTOS, 2021, pg.51).

E não é só isso, não podemos nos esquecer do variados usos do plástico no nosso dia a dia. Provavelmente o primeiro utensílio que nos vem a cabeça são as embalagens descartáveis, mas também temos as sacolas plásticas consideradas uma das maiores fontes de poluição do planeta, sendo através do sol fotodegradadas transformando-se em petro-polímeros poluindo solo e oceanos (SANTOS,et al.2020, pg.40).

E nem as atividades de lazer escapam da utilização de produtos plásticos, temos que incluir os canudos, copos e talheres plásticos objetos de ampla discussão na atualidade. Quem nunca foi a praia ou a um restaurante e se beneficiou da utilização destes utensílios? Podemos citar ainda as varetas de balão, quem nunca ganhou ou ofereceu a uma criança um balão? Ainda quantos brinquedos já não foram carregados pelas ondas até o

mar?

A exploração de recursos como a pesca também deixam bastante rastros de plástico na natureza, incluindo rede de pescas, iscas, boias e outros materiais que são perdidos ou intencionalmente jogados no mar. (ZANELLA, 2013).

Por fim, a Construção Civil se beneficia do plástico uma vez que produtos como vinipisos, vinimantas e tubulações são alternativas mais práticas e mais leves para a construção.

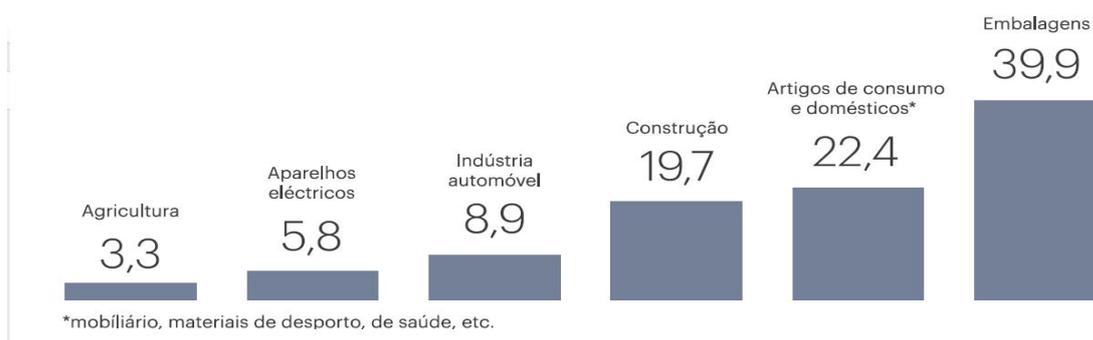


Figura 4 - Os setores da economia e o percentual de plásticos utilizados como matéria-prima. Fonte: O Público, 2018.

Para os defensores da Cultura do Plástico, os baixos custos associados ao baixo peso, a durabilidade, a flexibilidade de produção e a logística por si só justificariam a produção e o uso dos materiais plásticos nas mais variadas áreas da economia – como vimos acima - atribuindo apenas ao uso do material em embalagens descartáveis o título do “vilão” do meio ambiente.

Contrariando este entendimento, veremos ao decorrer deste trabalho que qualquer produto plástico ou derivado dele, sendo embalagens ou não, descartado de forma incorreta pode constituir uma ameaça ao meio ambiente e principalmente ao ecossistema marinho.

1.2.2 A Era do Plástico

De que forma a espécie humana será lembrada daqui á 3000 anos? Quais serão os rastros que deixaremos no planeta terra para o estudiosos?

Da mesma forma que hoje conhecemos os utensílios utilizados pelos nossos ancestrais na idade da pedra as armas produzidas na idade do ferro, os estudiosos apontam que seremos conhecidos pelos vestígios de plástico que deixaremos para o mundo (BBC, 2019).

É o que declarou a cientista Jennifer Brandon, bióloga microplástica da Universidade da Califórnia á BBC:

"Estamos usando tanto plástico que é por isso que seremos lembrados" (BBC, 2019).

Ao que tudo indica estamos na Era do Plástico, em razão das quantidades vultosas de plástico que produzimos anualmente bem como pelo registro fóssil que estamos deixando no planeta.

Essa conclusão foi obtida á partir do estudo coordenado pela bióloga em 2010, que analisou sedimentos do fundo do mar de 200 anos atrás percebendo que á partir de 1940 a quantidade de plásticos microscópicos dobrava a cada 15 anos. No ano em que as amostras foram coletadas as pessoas estavam depositando 10 vezes mais lixo que antes da Segunda Guerra Mundial (BBC, 2019).

Os plásticos são um marcador perfeito do tempo biológico pois seu tempo de degradação é bastante elevado. Por isso, o acúmulo do plástico no oceano pode ser o indício do início do Antropoceno.

De acordo com a entrevista de Brandon á BBC (2019), o nosso “amor pelo plástico” é a característica mais profunda do Antropoceno – nova era geológica sugerida pelos cientistas - que se evidencia pelos danos irreversíveis causados pelo consumo excessivo de recursos naturais e seus efeitos, sendo a humanidade a principal responsável pela danificação do equilíbrio homeostático existente em todas as áreas naturais.

Sobre o Antropoceno o José Eustáquio Diniz Alves do Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz, explica:

“Em 250 anos, a economia global cresceu 135 vezes, a população mundial cresceu 9,2 vezes e a renda per capita cresceu 15 vezes. Este crescimento demoeconômico foi maior do que o de todo o período dos 200 mil anos anteriores, desde o surgimento do Homo sapiens. Mas todo o crescimento e enriquecimento humano ocorreu às custas do encolhimento e

empobrecimento do meio ambiente. O conjunto das atividades antrópicas ultrapassou a capacidade de carga da Terra, e a Pegada Ecológica da humanidade extrapolou a Biocapacidade do Planeta. A dívida do ser humano com a natureza cresce a cada dia e a degradação ambiental pode, no limite, destruir a base ecológica que sustenta a economia e a sobrevivência humana.” (ALVES,2020).

É neste sentido que a Cultura do Plástico já não se sustenta, uma vez que o que produzimos de plástico no mundo é muito superior a sua degradação e o seu desaparecimento por completo do ecossistema do planeta terra, significando um fator de grande preocupação aos cientistas e ambientalistas que veem a questão dos plásticos nos oceanos com a gravidade que lhe é devida.

De acordo com o Relatório sobre o Futuro dos Mares, divulgado pelo Reino Unido, anualmente milhões de toneladas de resíduos plásticos chegam aos mares podendo triplicar em uma década, a menos que o lixo seja contido (BBC, 2019).



FONTES WWF, A PARTIR DE DADOS PRIMÁRIOS DO RELATÓRIO WHAT A WASTE 2.0 DO BANCO MUNDIAL, UNIVERSIDADE HARVARD E THE OCEAN CLEAN UP

Figura 5 – Toneladas de Plástico que chegam aos mares e a sua produção por país no mundo. Os 5 maiores poluidores. Fonte: Revista de Pesquisa FAPESP, 2019.

A ausência da correta destinação dos resíduos sólidos – ainda mais evidente nos países pobres, onde 93% dos lixo é depositado a céu aberto – ou falta de um sistema de fiscalização mais eficiente onde existe legislação regulamentando a matéria, facilita a entrada do plástico nos oceanos (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2018).

Assim, os plásticos despejados no fundo do mar através de sacolas, fragmentos de garrafas, fibras de roupas, e muitos outros, acabam por se tornar a comida de plânctons minúsculos e baleias que ingerem esse material de forma acidental ao confundir plástico com alimentos, pois além de parecem eles também possuem cheiro de comida. (BBC, 2019).

De mais a mais, intuitivo concluir que nossas ações e escolhas diárias estão sendo registradas nos nossos oceanos. Por isso, torna-se necessário o questionamento, será que queremos ser lembrados pela enorme quantidade de plástico que depositamos todos os anos?

Capítulo II - Lixo Plástico Marinho o que é exatamente?

2.1 Lixo Marinho

O Lixo Marinho é proveniente das ações humanas que interferem diretamente no meio ambiente marinho.

Lixo é o nome genérico que se dá aos resíduos sólidos oriundos de trabalhos domésticos, industriais entre outras atividades humanas que serão descartados, passando a gerar grande preocupação aos estudiosos e ambientalistas á partir da criação e disseminação dos materiais plásticos e outros materiais não biodegradáveis (IVAR DO SUL; COSTA, 2007 in NUCCI, 2010, pg.01).

Esta preocupação fica evidente no que nos diz Lovejoy *in* Nucci:

“As atividades humanas são responsáveis pelo maior declínio da diversidade biológica e o problema é tão grave que pode ter acelerado o número de espécies extintas entre 1000 e 10000 vezes, comparado à taxa natural” (LOVEJOY, 1997, *in* NUCCI, 2010, pg.01).

É claro que entre as atividades humanas que constituem ameaças a vida e biodiversidade marinha podemos ainda elencar as superexploração dos recursos naturais, a poluição térmica, a sonora, despejo de resíduos, introdução de espécies não nativas, dragagem e mudanças climáticas globais, mas nenhuma destas atividades constituem uma ameaça tão grande quanto as toneladas de lixo que vão parar em nosso mares todos os anos.

Ivar do Sul e Costa *in* Nucci, reforçam:

“Por estas razões, resíduos sólidos no meio ambiente marinho vêm sendo tratados como uma complexa questão científica. Provavelmente, os primeiros trabalhos científicos nessa área foram motivados por impactos visuais produzidos por resíduos nas praias e na superfície do oceano” (IVAR DO SUL; COSTA, 2007 in NUCCI, 2010, pg.02).

Diferentemente dos impactos ao ecossistema marinho que exigem certa acurácia os impactos visuais são explícitos, como podemos verificar nas figuras que seguem:



Figura 6 – Imagem obtida pelo Programa MAELSTROM do Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental da Universidade do Porto (CIIMAR). Fonte: Observador.pt, 2021.



Figura 7 – Ilha de Lixo no Mar Mediterrâneo: A maioria do material tem origem na Turquia, Espanha, Itália, França e Egito. Fonte: Domtotal.com, 2018.

Em síntese, o Lixo Marinho consiste na influência direta do homem no meio ambiente, através da produção ou uso de itens que dolosamente ou acidentalmente irão parar nos mares, rios ou praias, podendo ser itens plásticos ou de qualquer outro material.

Assim Lixo Marinho é caracterizado como qualquer material sólido persistente, processado ou manufaturado e que é descartado, sendo transportado até ao meio costeiro ou marinho (UNEP, 2013 *in* NEVES, 2013, pg.05).

Ainda, de acordo com Rogers *in* Nucci:

“Lixo marinho pode ser caracterizado como qualquer tipo de resíduo sólido que tenha sido introduzido no oceano por qualquer tipo de fonte, normalmente constituído por plástico, isopor, borracha, vidro, metal, tecido, entre outros materiais.” (COE; ROGERS, 1997 *in* NUCCI, 2010, pg.02).

Na forma indireta, estes itens produzidos pelo homem podem ir parar nos mares através dos esgotos, águas pluviais, rios ou ventos (NEVES, 2013, pg.05).

No mesmo sentido, podemos elencar os desastres naturais tais quais os tsunamis e furacões como uma das fontes de lixo marinho indireta,

uma vez que resíduos são arrastados da costa terrestre e arremessados ao mar.

O Governo Japonês estimou que 5 milhões de detritos entraram nos oceanos, após o tsunami no Japão em 2010, sendo inclusive encontrado em 5 continentes. (THOMPSON, et al., 2005 *in* NEVES, 2013, pg.05).

De mais a mais, a origem do Lixo Marinho é principalmente terrestre e apenas 20% de origens marítimas, sendo neste quesito as principais atividades poluidoras o transporte marítimo, a mineração, perfuração e extração offshore, descargas de resíduos ilegais no mar e artes de pesca perdidas. (NEVES, 2013, pg. 05).

Portanto, para uma melhor compreensão utilizo-me da classificação do ZANELLA (2013), que separa as fontes de Lixo Marinho em quatro grupos:

- 1- Turismo no Litoral: São todos os subprodutos das atividades humanas nas áreas costeiras. São exemplos os lixos nas praias como as embalagens plásticas de alimentos, beatas de cigarro, garrafas plásticas de água, canudos, talheres, brinquedos.
- 2- Esgotos que Desaguam no Mar: Aqui se constitui a fonte que mais deposita plástico nos oceanos. São as águas dos esgotos (que carregam principalmente as partículas de plástico presente nos itens de higiene, produtos de limpeza e nas fibras de roupas que foram lavadas), dos bueiros, rios e chuvas que carregam todo tipo de material plástico.
- 3- Exploração de Recursos em Principal a Pesca: São todos os utensílios utilizados pelos pescadores que de forma dolosa ou acidental são deixados no mar. Citam-se as iscas, as redes de pesca e boias.
- 4- Navios: Nesta fonte a poluição plástica vem do material alijado pelos navios mercantes. Muitas embarcações na tentativa de se esquivarem dos pagamentos de taxa aos Estados Costeiros – taxa cobrada para depósito do lixo nos portos – atiram seus lixos aos mares.

Devemos levar em consideração a quantidade de resíduos sólidos que entram nos nossos oceanos a cada ano, e aqui eu me refiro a todos os tipos de materiais possíveis (plásticos, resíduos sanitários, metal, borracha, vidro e cerâmica, madeiras de todos os tipos, farrapos de vestuários e calçados) e para, além disso, o fato de existir um processo de acumulação do lixo marinho ao longo do tempo, acompanhado de uma procura crescente para que se realizem estudos de monitorização e mapeamento da problemática.

2.2 O Plástico no Lixo Marinho

O Lixo Plástico Marinho é caracterizado pela alta quantidade de plástico contido nos resíduos sólidos que vai parar todos os dias em nosso mar. A maioria do Lixo Marinho encontrado é constituído por plástico.

Os resultados da “cultura do plástico” estão visíveis nas praias e regiões costeiras, ou através de mergulhos em qualquer parte dos oceanos.

Este grande problema passou a chamar a atenção da comunidade científica a partir do relato do oceanógrafo Charles J. Moore em 1997, quando voltando de uma regata entre Los Angeles e o Havaí se viu envolto a um grande “mar de plásticos”, onde continham os mais variados tipos, tamanhos e objetos plásticos. (O PÚBLICO, 2018).

Surgem então diversas pesquisas para tentar mensurar a real extensão da área, a origem, e os efeitos do que a imprensa passou a chamar de “A Grande Ilha de Plástico do Pacífico”.

A área é estimada em mais de 1,3 milhões de metros quadrados de superfície com 10 metros de profundidade. Esta grande ilha também não é a única, pois existem mais 5 giros oceânicos semelhantes: Atlântico Norte e Sul, Pacífico Norte e Sul e no Oceano Índico. (ZANELLA,2013).

Já se sabe que esta enorme quantidade de plástico afeta aproximadamente 267 espécie de animais marinhos em todo o mundo, sendo 86% de tartarugas marinhas, 44% aves marinhas e 43% de mamíferos marinhos, inúmeras espécies de peixes e crustáceos. (ESCOLA DA AJURIS,2020).

Acredita-se que até 1 milhão de pássaros marinhos e 100 mil

mamíferos possam ser mortos anualmente em razão da quantidade de lixo plástico presente nos mares.

Muitas das mortes ocorrem em razão da interação que estas espécies acabam tendo com todo o material plástico que podem ser de dois tipos: por emalhe ou por ingestão.

O emalhe ou enredamento (fishghosting) acontece quando em razão do descarte incorreto ou acidental de material pesqueiro bem como de fragmentos plásticos, o animal fica emaranhado e preso nestas linhas ou rede de pescas abandonadas, e também em embalagens plásticas como as de engradados para cerveja. Ocorre que este tipo de interação consegue deformar o corpo do animal impedindo o seu desenvolvimento pleno no ambiente marinho. (ESCOLA DA AJURIS, 2020).

A ingestão de plásticos pelas espécies marinhas, tanto as grandes – como tubarões e baleias – como as pequenas como tartarugas e peixes, e também pelas aves, causam a morte. Ao longo do tempo, a quantidade de resíduos ingeridos reduz a absorção de nutrientes causando danos irreversíveis no sistema digestivo desses animais. (ESCOLA DA AJURIS, 2020).

No mesmo sentido, as baleias e os tubarões ingerem diariamente centenas de metros cúbicos de água misturados com plástico, quando vão procurar comida. Da mesma forma as aves, tartarugas e peixes ao não conseguirem distinguir o alimento dos fragmentos sintéticos acabam por ingeri-lo. Por fim há aqueles que mesmo não ingerindo morrem sufocados no emaranhado de plásticos que jogamos todos os anos nos mares.



Figura 8 – Ave Marinha morta por ingestão de plástico. Os Plásticos têm aparência e cheiro de comida. Fonte: El País, 2016.



Figura 9 – Tartaruga emaranhada em embalagem plástica. Fonte: Ponte de Hidrogênio.blogspot, 2019.



Figura 10 – “O Plástico que você utiliza uma vez, tortura o oceano para sempre”. Campanha feita pelo grupo de ambientalistas Sea Shepherd, demonstrando o impacto que o plástico pode ter na vida marinha. Fonte:TáFeio.com.pt, 2020.

Segundo o Programa Ambiental das Nações Unidas (PNUMA) 90% de todos os detritos dos oceanos são compostos por plásticos. Além disso existem 46.000 fragmentos de plástico em cada 2,5 quilômetros quadrados da superfície desses ambientes. A cada quilo de algas marinhas e plânctons

encontrados nos oceanos, há pelo menos 6 kg de plástico (ECYCLE, 2014).

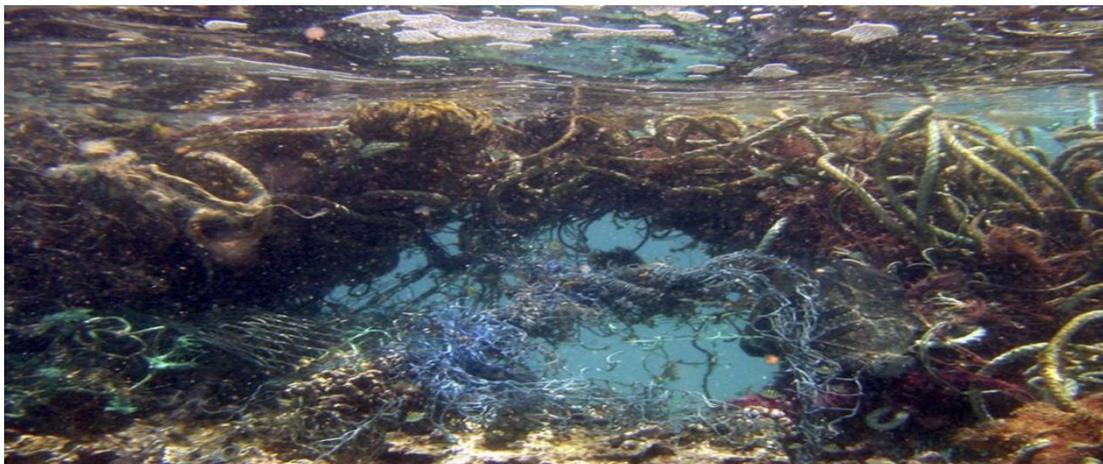


Figura 11- Grande Ilha de Lixo Plástico no Oceano Pacífico. Fonte: Iguiecologia.com, 2017.

Já existem estudos que apontam que quem come muitos frutos do mar ingere 11 mil pedaços de microplástico por ano e esses microplásticos absorvem todo o resíduo do meio ambiente como petróleo, pesticidas, remédios, prejudicando o ser humano que consome esse peixe (VEIGA, 2019).



Figura 12 – Alerta do Greenpeace para a ingestão de plástico pelos peixes. Fonte: Acontecendoaqui.com, 2018.

Os estudos demonstraram o processo de bioacumulação. Este processo ocorre principalmente quando os detritos de plástico são muito pequenos e quando ingeridos pelas espécies marinhas são incorporados aos organismos destes animais.

Assim nos explica Montone *in* Escola da Ajuris:

“A passagem de um nível trófico para o outro acarreta o aumento da substância nociva para o organismo seguinte, pois o predador possui maiores concentrações do que a presa, mesmo sem sentir ou ser afetado imediatamente, sendo o ser humano, que ocupa o último nível, o maior depósito das substâncias.” (MONTONE *in* ESCOLA DA AJURIS,2020).

Estes possíveis riscos químicos advindo da ingestão de peixes e frutos e do mar, é assunto que ainda tem muito a ser estudado por ser relativamente novo em relação ao grande problema que é a poluição marinha. Porém já é evidente o potencial do material plástico como vetor de transporte de materiais antropogênicos.

Assim, é inegável que o homem por meio da produção exponencial e do descarte irregular do plástico constitui na atualidade uma das maiores ameaças ao meio ambiente natural e principalmente ao ecossistema marinho (DERRAIK, 2002).

A previsão de que plásticos e outros produtos derivados do petróleo (nylon, borracha, etc) poderiam vir a ser um dos mais importantes poluentes em torno do século XX, hoje se tornou um fato (IVAR DO SUL; COSTA, 2007 *in* NUCCI,2010).

De acordo com dados do Parlamento Europeu:

“Os resíduos de plástico estão a poluir cada vez mais os mares e, de acordo com uma estimativa, até 2050 os oceanos poderão conter, por peso, mais plástico do que peixe”. (PARLAMENTO EUROPEU, 2018).

Os estudos do Parlamento Europeu demonstram que 150 milhões de toneladas de plástico existem atualmente nos oceanos, sendo que 4,8 á 12,7 milhões de toneladas de plástico entram por ano, nos oceanos (EUROPARL, 2018).

São itens que foram produzidos e utilizados pelas pessoas na

região terrestre e que foram descartados, – deliberadamente ou acidentalmente- na costa, em rios ou no mar.

Também há a hipótese de terem sido levados por meio das águas pluviais, lançamento de esgoto, eliminação de resíduos sólidos de aterros sanitários, navios, atividades industriais e turísticas e por atos negligentes da população nas praias (NUCCI; DALL'OCCO, 2011).

De acordo com dados do Parlamento Europeu (2018), 49% dos plásticos encontrados no mar podem ser divididos em dez principais grupos de objetos:

- 1-Garrafas de Plástico e Tampas;
- 2-Beatas de Cigarros;
- 3-Cotonetes de algodão;
- 4-Pacotes de batatas fritas/embalagens de doces;
- 5-Produtos de Higiene Íntima (pensos higiênicos, tampões etc.);
- 6-Sacos de Plástico;
- 7-Talheres, Palhinhas / Canudos e Pequenas colheres;
- 8-Copos de bebidas e respetivas tampas;
- 9-Balões e Varas de Balão;
- 10-Recipientes para alimentos, incluindo embalagens de comida rápida.

Segundo os mesmos dados, estas dez espécies de plástico equivalem á 86% dos plásticos descartáveis encontrados, estando entre os artigos mais comuns as garrafas de plástico, as beatas de cigarros e os cotonetes.

Frisa-se que alguns itens da lista como os cotonetes de algodão, talheres, palhinhas/canudos e pequenas colheres bem como as varas de balão já possuem alternativas que não são de plástico no mercado e por isso já possuem legislação proibindo o seu uso ou terá a proibição feita em breve.

Os resíduos de Pesca Marinha constituem 27% do encontrado, 6% são constituídos por outros tipos de plástico e 18 % são resíduos que não são plásticos (EUROPARL, 2018).

O mais interessante é observar que apenas cerca de 5% do valor das embalagens plásticas permanecem na economia – o restante é literalmente descartado, o que demonstra a necessidade de uma abordagem mais focada na reciclagem e na reutilização de materiais.

Esta situação se torna ainda mais preocupante em razão da quantidade de tempo que os plásticos precisam para que ocorra a sua decomposição.

Uma ponta de cigarro leva cerca de 5 anos para se degradar. Da mesma forma os sacos plásticos levam 20 anos, os tecidos de nylon 40 anos, os copos de plástico 50 anos, as boias de plástico 80 anos, as garrafas de plástico 450 anos e as linhas de monofilamentos 600 anos (NEVES, 2013, pg.10).

Por possuir um elevado tempo de degradação o plástico contribui de forma clara para a acumulação de lixo marinho ao longo do tempo.

De acordo com Ecycle (2011), as espécies de plástico que mais são encontrados nos mares e costas ao redor de todo mundo, são:

- 1-Pet ou Pete (tereftalato de polietileno);
- 2-PEAD (polietileno de alta densidade);
- 3-PVC (policloreto de vinila ou cloreto de vinila);
- 4-PEBD (polietileno de baixa densidade);
- 5-PP (polipropileno);
- 6-PS (poliestireno);
- 7-Outros Plásticos.

O Tereftlato de Polietileno (PET) é um polímero amplamente utilizado nas garrafas para bebidas não alcoólicas, embalagens de alimentos e de cosméticos. Possui bastante resistência física e química, transparência e leveza. Utiliza-se o Polietileno da Alta Densidade (PEAD) nas embalagens de limpeza doméstica, higiene pessoal, potes e contêineres por sua dureza, rigidez e resistência química. Já o Policloreto de vinila ou cloreto de vinila (PVC) é comumente encontrado em itens como tubos, encanamentos para água e esgoto, mangueiras e material hospitalar, sendo sua principal característica a

flexibilidade e resistência química. Os Polietilenos de Baixa Densidade (PEBD) servem como embalagens para alimentos, filmes, sacos e sacolas. O Polipropileno (PP) será encontrado principalmente em itens como palhinhas/canudos, sacos e contêineres para usos farmacêuticos em razão da sua resistência térmica e resistência ao desgaste do uso. O poliestireno (PS) está presente no isopor dos contêineres de entrega, bandejas espumadas, embalagens de itens frágeis e copos descartáveis, por possuir baixa densidade, absorção da umidade e do calor. Os outros plásticos que são encontrados nos mares é uma combinação de outras resinas encontradas nos CD'S, eletrônicos em geral e embalagens de salgadinhos (IWANICK, 2020, pg.18).

A problemática do Lixo Plástico Marinho realmente é algo alarmante, até no ponto mais profundo da Terra, a fossa das Marianas a 10.900 metros de profundidade no Oceano Pacífico (onde se concentra a grande ilha de lixo) foram encontrados resíduos plásticos. Em alguns casos, as concentrações de lixo atingem proporções comparáveis a grandes aterros (ECYCLE, 2021).

No mar Mediterrâneo a situação está longe de ser diferente, os plásticos constituem um sério problema ecológico para aquela área. Em alguns lugares da costa catalã existem quantidades vultosas de lixo. O problema realmente aparece quando há fortes tempestades como a tempestade Glória em 2020, onde as ondas jogaram todo esse lixo nas praias, formando calçadas de lixo nos mostrando o quando o fundo do mar costeiro está poluído (ECYCLE, 2021).

As perspectivas não são nada otimistas. A projeção para 2050 é que a produção de plásticos em todo o mundo quadruplique se mantiver a situação como está até o momento. Temos a tendência a aumentar a produção global em 5% ao ano. Ao final deste período teremos acumulado 33 bilhões de plásticos em todo o planeta (IWANICK, 2020, pg.19).

O que dificulta mais a situação é o fato de que as extensões do lixo plástico marinho em nossos mares e oceanos não são totalmente conhecidas, apesar dos inúmeros esforços da comunidade científica para que isso aconteça (ECYCLE, 2021).

Porém já se sabe que os mares sem litoral e semifechados, os fundos costeiros e as áreas marinhas sob a influência de grandes encontros com os rios ou que possuem alta atividade pesqueira, ainda que longe da terra, são as áreas marinhas bastante afetadas pelo problema.

O lixo plástico que aparece na praia e o lixo que flutua na superfície dos mares podem ser identificados e monitorados por métodos mais simples e a custos mais baixos. Ao contrário, o estudo dos materiais plásticos que se acumulam no fundo do mar é um desafio, pois quanto mais afastada é a área marinha a ser investigada e quanto maior é a profundidade da água, mais tecnologia deve ser empregada (ECYCLE, 2021).

Neste sentido os avanços tecnológicos em todo mundo têm beneficiado os estudos dos fundos marinhos.

Hoje muitas pesquisas já utilizam veículos não tripulados e operados de forma remota (ROVs) que garantem a observação da situação no fundo do oceano, apesar das limitações de se obter amostragens físicas. Outro método utilizado é o arrasto de fundo, considerado para muitos como a “tecnologia clássica” ainda que não seja possível determinar a localização exata dos objetos que são recolhidos como amostras (ECYCLE, 2021).

Estes dados e estudos sobre o lixo nos fundos marinhos são de extrema importância para a União Europeia, pois garantem o sucesso da Diretiva/Quadro de Estratégia Marinha (DQEM) no âmbito do qual os Estados-Membros devem tomar as medidas necessárias para obter uma gestão sustentável dos oceanos.

Para, além disso, as publicações podem informar outros quadros de políticas internacionais e acordos globais que tenham como objetivo priorizar esforços e medidas para combater o lixo plástico marinho e seus efeitos nefastos para os oceanos bem como para todo o planeta terra.

2.2.1 Microplásticos

A Europa entre os anos de 2010 e 2011 foi responsável por aproximadamente 21,5% da produção mundial de plásticos, o equivalente a 57 milhões de toneladas, sendo superada pela China que foi responsável nestes mesmos anos por 23,5% da produção em todo o mundo. Assim, no continente Europeu foram recolhidas 24,7 milhões de toneladas de resíduos plásticos das quais 24,1% dos resíduos plásticos foram destinados a reciclagem e 33,8% foram queimados em cimenteiras e centrais térmicas. Enquanto isso, no ano de 2010 a taxa de reciclagem aumentou apenas 1,6% (SOBRAL et al., 2011, pg.13).

Apesar dos esforços de muitos países em investir nos sistemas de reciclagem buscando uma redução dos impactos de todo plástico produzido pelos variados setores da economia, não deixa de ser verdade que muitos resíduos escapam ao ciclo e vão parar nos mares e costas, tendo sido identificados em sedimentos marinhos e em águas marinhas.

O processo de fragmentação do plástico quando está em ambiente marinho ocorre á partir da abrasão mecânica, oxidação térmica e foto-oxidação. Quando na praia a fragmentação ocorre em razão da rebentação, da ação dos ventos, rochas e areia. A consequência da fragmentação de itens maiores é a libertação direta de pequenas partículas de plástico e por essa razão existem questões importantes a serem investigadas quanto aos efeitos físicos, químicos e biológicos dos microplásticos (NEVES, 2013, pg.15).

No início dos estudos, as partículas de microlixo que possuíam até 20 micrômetros de diâmetro foram classificadas como microplásticos, sendo estas, por tanto, partículas de plásticos microscópicas. No entanto, a definição atual é mais abrangente visando incluir partículas inferiores a 5mm de diâmetro. (THOMPSON, et al., *in* NEVES, 2013, pg.15).

O que preocupa os estudiosos é o fato destas partículas de plástico possuírem bastante resistência, ter omnipresença e ser um transmissor

dos poluentes orgânicos persistentes (POPS), um poluente hidrofóbico que tem a capacidade de se concentrar em até 500 vezes na superfície da água. (SOBRAL et al., 2011, pg.14).

Neste sentido, a definição passou a englobar os Pellets que são pequenos grânulos de plásticos encontrados nas costas e nos mares proveniente das resinas virgens, matéria-prima utilizada na fabricação de novos plásticos bem como na reciclagem dos mesmos (THOMPSON et al., *in* NEVES, 2013, pg.15).

Os Pellets entram no meio marinho através das fugas acidentais quando da sua manipulação e transporte, nas transferências dos navios para os caminhões e em todo o seu trajeto até as unidades de conversão e moldagens. Essas micropartículas são facilmente carregadas pelas chuvas até os rios e dos rios até os mares e oceanos (SOBRAL et al., 2011, pg.14).

Outra fonte a considerar é o fato de que quando as resinas são transportadas a granel nos navios, ao lavar os tanques, estes grânulos acabam sendo depositados no meio marinho, assim como a trituração do lixo nas cozinhas das embarcações e as microesferas de plástico utilizadas como abrasivas nos produtos de limpeza (microbeads de menos de 1mm) bem como as fibras sintéticas dos panos de limpeza (BARNES et al., *in* NEVES, 2013, pg.15).

Os sistemas de esgoto contribuem bastante para a entrada destas micropartículas nos mares, pois contém os pellets de plástico usados nos produtos de limpeza doméstica, produtos de higiene – microbeads presentes nas pastas de dentes e esfoliantes corporais – e as fibras artificiais que soltam na abrasão das roupas durante as atividades de lavagem doméstica (NEVES, 2013, pg.16).

Não podemos esquecer que a degradação das artes de pesca feitas de material plástico são fontes de fibras artificiais.

Esta tendência de acumulação de microplásticos no lixo marinho foi considerada pela Comissão Europeia (2010/447/UE) como microlixo.



Figura 13 – Microplásticos: O vilão invisível. Fonte: João Malavolta em Instituto Humanitas Unisinos, 2017.

Os microplásticos recebem o título de vilão invisível, pois em razão do seu tamanho reduzido possuem uma elevada proporção entre a área e o volume, o que aumenta a sua capacidade de absorção de contaminantes bem como o potencial em serem ingeridos por vários organismos quando confundido com alimento levando a morte de variadas espécies marinhas (NEVES, 2013, pg.15).

São variados os efeitos das micropartículas plásticas no organismo dos seres vivos. A deterioração da saúde do organismo pode impedir a reprodução e ainda a transferência destas partículas do sistema digestivo para o circulatório danifica dois dos principais órgãos como o coração e o fígado. Caso não sejam expulsas do organismo após atravessarem o

aparelho digestivo ao ficarem retidas no trato gastrointestinal, causam escoriações internas (NEVES, 2013, pg.16).

As fibras sintéticas agem da mesma forma criando emaranhados e aglomerações, obstruindo órgãos e impedindo a alimentação dos organismos que a elas ingeriram (NEVES, 2013, pg.16).

Os resultados dos estudos são bastante interessantes, revelando que os fragmentos microscópicos de plásticos e fibras sintéticas tem se acumulado na superfície, colunas de água, linhas de costa ou sedimentos subtidais, zona pelágica e em habitats sedimentares (NEVES, 2013, pg.17).

Ao analisar amostras de plânctos recolhidas entre Aberdeen e as Ilhas Shetland e desde Sule Skerry até a Islândia, percebeu-se a presença de partículas plásticas, com aumento significativo ao longo do tempo. No Pacífico Norte percebeu-se um aumento em 100 vezes da quantidade de microplásticos ao longo dos últimos 50 anos (OSPAR *in* NEVES, 2013, pg.17).

Na Escócia estudos demonstraram que 83% dos Lagostins recolhidos no Mar de Clyde ingeriram plásticos através de monofilamentos e fragmentos de sacos plásticos. (MURRAY & COWIE *in* NEVES, 2013, pg.17).

Em Portugal 71% dos plásticos são microplásticos – entre 3 e 5mm de diâmetro - que estão presentes nas praias da costa ocidental portuguesa (SOBRAL et al., 2011).

Percebe-se que em relação ao problema dos microplásticos no ambiente marinho ainda há muito que fazer. A diretiva DQEM fornece aos Estados-Membros metodologias para monitorar, quantificar e qualificar em relação a sua origem os micro resíduos plásticos, assim devemos trabalhar ativamente para mensurar a extensão do problema, compreender os efeitos nos organismos marinhos sem, contudo esquecer as vertentes econômicas e sociais da questão.

2.2.2 Poluentes Orgânicos Persistentes (POPS)

À medida que ocorrem os processos de degradação dos plásticos no meio marinho, os fragmentos serão em maior número e de menor tamanho o que resulta na absorção de poluentes bioacumuláveis e tóxicos, aumentando consideravelmente as chances de inserção destes componentes nas cadeias alimentares dos oceanos.

Dentro das cadeias alimentares do ecossistema marinho, a ingestão de microplásticos por organismos que estão em níveis inferiores pode afetar os de níveis superiores em razão do acúmulo progressivo das substâncias contaminantes nos tecidos ou órgãos dos primeiros (NEVES, 2013, pg.18).

Para que ocorra a transferência de contaminantes tóxicos existem dois processos. O primeiro é a liberação direta dos aditivos químicos incorporados nos plásticos e a acumulação ao longo tempo através da presença dos poluentes orgânicos persistentes (POPs) nos oceanos. O segundo é a própria ingestão das substâncias tóxicas presentes no bioma marinho através das partículas de plástico.

Em um curto espaço de tempo a superfície dos microplásticos podem se tornar tão concentradas dessas substâncias tóxicas que sem dúvidas vão ser prejudiciais os organismos daqueles que vivem nos mares (NEVES, 2013, pg. 18).

A foto-oxidação aumenta a capacidade de absorção dos POPs em razão destes serem hidrofóbicos. O envelhecimento do material plástico após a sua fragmentação aumenta a sua superfície específica e a própria descoloração nas pellets são indícios da sua concentração de Bifenilos Policlorados (PCBs) que ao serem confundidos com comida e ingeridos são liberados no trato gastrointestinal dos organismos que os ingere (NEVES, 2013, pg. 19).

O risco toxicológico dos contaminantes nos plásticos é avaliado á partir da quantidade que é ingerida através da cadeia alimentar. Assim é

necessário dados sobre a frequência da ingestão de plástico, o tempo de resistência dos plásticos nos corpos dos organismos e a liberação das substâncias químicas no trato gastrointestinal (ENDO, et al., *in* NEVES, 2013, pg.19).

Assim, foi realizado um estudo sobre o impacto da ingestão de microplástico contaminado com fenantreno pela *Arenicola Marina*, um verme que é a base da cadeia alimentar de muitas espécies e que vive no sedimento marinho. A conclusão foi que é necessária uma parcela muito pequena de plástico para absorver uma quantidade significativa de fenantreno e o transportar para o sedimento. De mais a mais, restou comprovado o aumento do fenantreno na zona bentônica e ainda que 1 ppm de Polietileno (PE) contaminado ou 14 ppm de Polipropileno (PP) contaminado são o suficiente para aumentar a concentração de fenantreno em 80% nos tecidos da *Arenicola Marina*. (NEVES, 2013, pg.19).

Outros exemplos são os Ftalatos, usados em plastificantes e incorporados em produtos á base de PVC - representam 50% do peso total – e o Bisfenoal A (BPA), usado em vários produtos de plástico, que causam disfunções hormonais nas espécies marinhos como peixes, crustáceos e anelídeos, afetando a sua descendência, inclusive induzindo aberrações genéticas pelo seu efeito teratogênico (NEVES, 2013, pg.18).

Em Portugal houve um maior interesse em investigar este tema á partir de 2008, percebendo que após a recolha de amostragens de microplásticos em diferentes praias ao longo da costa portuguesa, ficou constatado que todos os microplásticos estavam contaminados com Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs), Bifenilos Policlorados (PCBs) e Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT). Nas amostragens de plânctons recolhidas 63% continham plásticos (SOBRAL, et al.,2011).

Por todo o exposto é de extrema importância que se debruce sobre está área e desenvolvam mais pesquisas que possam mensurar de forma precisa os impactos que os POPS presentes nos microplásticos causam no ambiente e em toda cadeia trófica até chegar aos seres humanos.

2.3 Um Novo Fator: As Máscaras Descartáveis Utilizadas na Pandemia

A Pandemia do Covid – 19 nos levou a adquirir alguns novos hábitos: o uso de álcool em gel e o uso das máscaras descartáveis como armas para evitar a contaminação e transmissão deste novo vírus. Este até o momento é o “novo normal”.

Pois bem, mais quais são os efeitos destes novos hábitos para o meio ambiente e em especial para os nossos mares e oceanos?

Como vimos anteriormente todo Lixo Marinho é proveniente de ações humanas que interferem diretamente no ambiente e com a Pandemia não poderia ser diferente.

Se nós enquanto seres humanos tivemos que nos modificar e nos adaptar, quais foram os reflexos destas ações para o meio ambiente?

Desta forma trago a este trabalho a informação de que já existem 1,56 bilhões de máscaras nos oceanos desde o início da pandemia.

A informação foi divulgada em Dezembro de 2020 pelo relatório da OceansAsia, que é uma organização de conservação marinha com sede em Hong Kong (MESQUITA,2020).

Neste momento alguns devem estar se questionando, se as máscaras descartáveis são itens em plástico que já eram utilizados pela medicina antes da pandemia o que muda então?

Assim eu respondo, nunca foram utilizadas quantidades tão grandes de máscaras descartáveis em todo o mundo e de forma proporcional ao uso o descarte incorreto destes itens.

O resultado é um adicional de 4.680 a 6.240 toneladas de poluição marinha por plásticos. São os dados do relatório “Máscaras na Praia: O impacto da Covid-19 na poluição de plástico marinho” (MESQUITA, 2020).

O relatório considerou que foram produzidos no ano passado 52 bilhões de máscaras descartáveis, o que significa que será preciso 450

O Lixo Plástico Marinho nos Fundos Oceânicos e os seus Efeitos para a Economia do Mar da UE

anos para que toda essa quantidade de polipropileno (PP) seja decomposta no meio ambiente.



Figura 14 – As máscaras descartáveis usadas na pandemia representam um aumento de 4.680 a 6.240 toneladas de poluição marinha por plásticos. Fonte: OceansAsia. org

A grande preocupação é que ao entrar nos mares essas máscaras ao sofrerem as influências do ambiente se tornarão microplásticos impactando de forma negativa o ecossistema marinho (MESQUITA, 2020).

As outras questões que permeiam este problema é o fato de que a pandemia também paralisou em muitos países a aprovação de medidas que destinavam reduzir o consumo de plásticos e a proibição de sacolas descartáveis (MESQUITA, 2020).

E não para por aí, junto com as máscaras descartáveis também houve aumento da produção e descarte de embalagens de álcool em gel, a utilização de desinfetantes em ambientes públicos, o uso de cloroquina e hidroxicloroquina e seringas para vacinação de todo o mundo.

O uso excessivo de triclosan presente nos desinfetantes pode ter efeitos prejudiciais à vida na água por ser um contaminante emergente. As cloroquinas e hidroxicloroquinas são consideradas poluentes persistentes e bioacumuláveis representando uma ameaça real ao ambiente marinho uma vez

que o tratamento de esgoto não possui tratamento adequado para este tipo de resíduo. (ROCHA et al., 2021).

Ainda sim, o fator máscara descartável é em especial preocupante em razão de sua difícil reciclagem – existe um alto risco de contaminação e infecção – entrando nos oceanos quando são descartados de forma irregular ou por falhas no sistema de gerenciamento de resíduos ou quando existem sobrecargas pelo aumento do volume dos resíduos (MESQUITA, 2020).

Já se sabe que a poluição por plásticos afeta diretamente a vida marinha matando mamíferos, aves marinhas, tartarugas, peixes e outros animais invertebrados. Para, além disso, afeta negativamente a pesca e o turismo custando à economia global cerca de 13 bilhões de dólares por ano (MESQUITA, 2020).

Neste sentido, o relatório orienta para que a população esteja atenta ao descarte correto das máscaras e quando possível substitua as de uso descartável pelas reutilizáveis. Ainda, apela aos governos que através das políticas públicas fomente o desenvolvimento de alternativas ao uso das máscaras descartáveis e incentive o uso de materiais menos poluentes aos oceanos.

2.4 Como o Lixo Marinho vai parar nos Fundos Oceânicos?

No cenário atual o lixo marinho é encontrado com facilidade nos mais variados locais: locais remotos ou locais afastados de qualquer fonte de poluição.

Este cenário acontece devido à capacidade de flutuação e persistência que os resíduos sólidos possuem. Em especial os plásticos podem ser transportados por longas distâncias sendo encontrados distantes do seu local de entrada no meio marinho (MILJO, 2001).

Os grandes responsáveis por esses deslocamentos são os ventos, ondas e correntes oceânicas. O principal resultado deste fenômeno é a formação de ilhas de plásticos nos oceanos. (NEVES, 2013, pg. 05).

As ilhas de plástico são concentrações de lixo marinho em zonas de convergência das correntes oceânicas.

A estas zonas de convergências nomeamos giros. Os giros são caracterizados por terem um enorme padrão de circulação de água resultantes das correntes, dos ventos e da rotação terrestre, se movimentando de forma circular e cadenciada. Os resíduos lentamente vão sendo jogados para dentro do giro onde as velocidades das correntes são menores, dando origem às “ilhas de plástico” (NEVES, 2013, pg. 05).

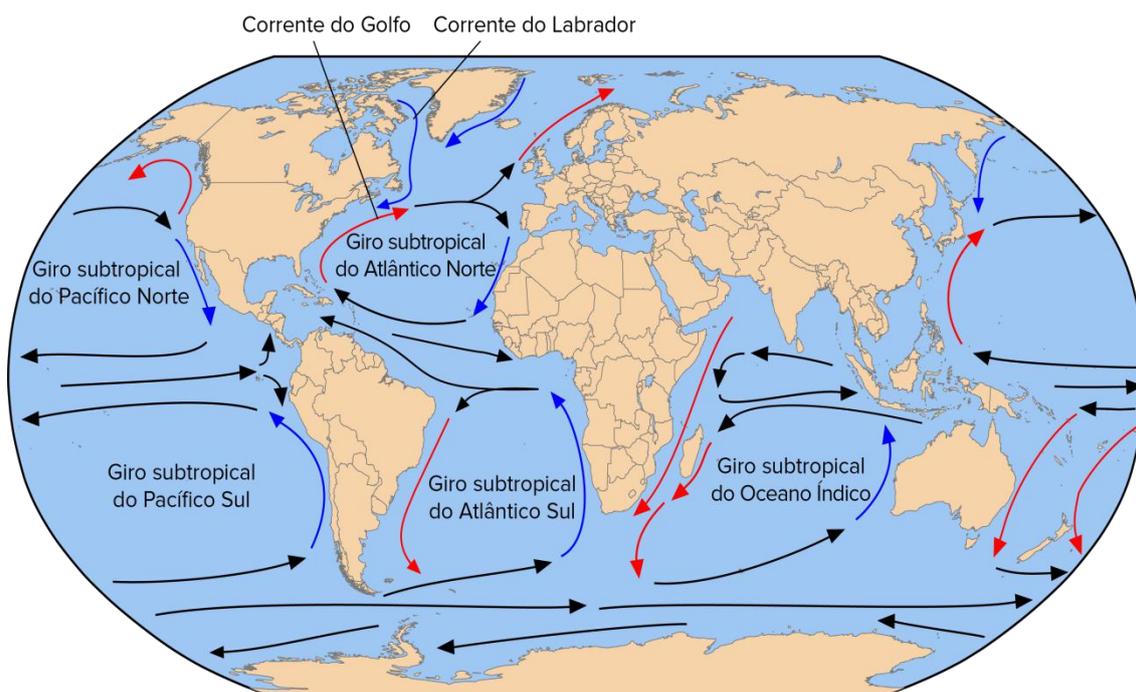


Figura 15 – Esquema Simplificado dos Giros Oceânicos. Fonte :Pt.khanacademy.org. Adaptado de “Corrientes Oceânicas” Popadius (domínio público).

Neste sentido as 5 maiores ilhas de plástico do mundo coincidem com os principais vórtices oceânicos: Ilha de Lixo do Pacífico Norte,

Ilha de Lixo do Pacífico Sul, Ilha de Lixo do Atlântico Norte e do Atlântico Sul e por fim a Ilha de Lixo do Oceano Índico (IBERDROLA, 2021).

Também já se sabe da presença de ilhas de plástico no mar Mediterrâneo ou do Caribe, porém estão em menores proporções e menos densas.

De acordo com os estudos feitos no noroeste do Mediterrâneo, a abundância média de microplásticos é da ordem de 1334 partículas por metro quadrado (NEVES, 2013, pg. 07).

Dessa forma o lixo marinho é difundido por todos os ambientes marinhos do planeta terra, incluindo as zonas remotas.

Estas ilhas de plástico são formadas majoritariamente por microplásticos com tamanho inferior a cinco milímetros, que flutuam no interior das correntes e se agrupam pelas correntes internas (IBERDROLA, 2021).

As ilhas de plástico podem ser consideradas os “5 Continentes da Vergonha” representando os resultados da “cultura de plástico” e os descartes incorretos de todo o plástico produzido pela humanidade, entrando no meio marinho através das fontes diretas ou indiretas conforme já explicado anteriormente (IBERDROLA, 2021).

A primeira destas ilhas a ser descoberta pela comunidade científica foi a Ilha do Pacífico Norte - batizada pela mídia como a “Grande Ilha de Lixo do Pacífico”- em 1997 pelo oceanógrafo norte americano Charles Moore (IBERDROLA, 2021).

A ilha do Pacífico Norte, esta localizada entre o Havaí e a Califórnia, situada na zona de convergência do pacífico norte. Seu tamanho equivale a Península Ibérica e convergem plásticos de variados tamanhos e formas. De acordo com registros nas últimas décadas houve um crescimento de aproximadamente duas ordens de grandeza na concentração de microplásticos neste giro (NEVES, 2013, pg. 05).

Neves nos faz uma descrição sobre a Ilha do Pacífico Norte:

“A área não tem limites distintos e varia em localização e intensidade de convergência ao longo do ano, movimentando-se sazonalmente entre 30° N e 135° W, e entre 42° N e os 155° W (aproximadamente 800 milhas náuticas). É pouco definida e situa-se mais a Norte durante os meses de verão (Hemisfério Norte), quando a convergência tende a ser mais fraca, e é nítida mais a sul.” (NEVES, 2013, pg. 06).

Durante os meses de inverno e quando ocorre à influência do El Niño, a convergência aumenta e pode-se visualizar este fenómeno com mais facilidade através dos resíduos deslocados até o arquipélago Havaiano.

Sobre os anos em que foram encontradas as outras ilhas de plástico: três foram encontradas no Atlântico Norte em 2009, no Oceano Índico em 2010 e no Pacífico Sul em 2011. A mais nova encontrada foi à ilha de plástico do Atlântico Sul em 2017 (IBERDROLA, 2021).

Estes fenómenos são influenciados fortemente pelas correntes oceânicas, hidrodinâmica, geomorfologia bem como por fatores humanos. O resultado destes fatores é o transporte do lixo marinho para zonas de acumulação já existentes nos fundo oceânicos. É por isso que em alguns locais a quantidade de lixo é considerada estável, e em outras ocorre aumentos significativos com o passar dos anos, não existe um padrão de acumulação de resíduos nos fundos oceânicos (NEVES, 2013, pg.07).

A forma como as frotas pesqueiras se agrupam em decorrência da topografia dos fundos oceânicos, e as alterações sazonais das correntes fluviais também influenciam diretamente o acúmulo de lixo em determinadas áreas.

Em áreas costeiras ou de até 40 m de profundidade, encontram-se quantidades maiores de lixo do que em áreas de plataforma continental ou no mar profundo. Este transporte foi comprovado através de estudos efetuados nos desfiladeiros marinhos da costa portuguesa, onde o lixo marinho era mais vultoso em locais perto da costa e de centro populacionais,

sugerindo que o lixo marinho encontrado possuía origem terrestre (NEVES, 2013, pg.07).

Estima-se que apenas 15% do lixo marinho esteja flutuando na superfície do mar, 15% encontram-se nas colunas d'água e os outros 70% estão depositados no fundo dos oceanos (EEA, 2014).

Assim, resta claro que grande parte do Lixo Marinho está depositada nos fundos oceânicos e esta parte que não é vista facilmente continua a afetar a saúde do meio ambiente marinho.

Porém a respeito do lixo que é encontrado em outras áreas pode-se classificar de acordo com o comportamento do resíduo e o local em que foi encontrado no mar.

Portanto, os resíduos que flutuam, são leves, podendo ser levados horizontalmente pelas correntes, ondas e ventos, assim geralmente são encontrados á superfície da água. Os que são encontrados nas colunas de água possuem comportamento diverso, sendo transportados de forma vertical. Os da zona litoral estão presentes em praias e costas e serão transportados para o mar por ventos e ondas. Também podem estar presentes em zonas interiores. Ao fim os encontrados nos fundos marinhos, são provenientes de processos de bioincrustação ou afundamento, encontrados em áreas costeiras de pouca profundidade (até 40 m de profundidade) e zonas mais profundas, podendo estar em repouso ou á deriva. (NEVES, 2013, pg.09).

Para a investigação do lixo nos fundos marinhos o método “clássico” e mais indicado ainda é o arrasto de fundo, mesmo que não ofereça precisão em relação à localização do lixo. Utiliza-se um barco de arrasto, que arrasta uma rede de pesca ao longo de todo o fundo oceânico produzindo marcas. A arte da pesca é constituída por saco, barriga, pesos e boias, cabo e duas portas. Assim, considera-se a área de arrasto de cada trajeto efetuado, a densidade relativa do lixo, a quantidade e a categoria dos resíduos encontrados, metodologia utilizada em ecologia bêntica (NEVES, 2013, pg.09).

As monitorizações dos fundos marinhos evidenciam o fato de existir um processo crescente de acumulação de lixo marinho em especial o

lixo que é derivado dos plásticos e microplásticos e isso muito se deve a produção e uso excessivo pelos seres humanos deste material por uma mentalidade adquirida através da “cultura dos plásticos”. O fato mais preocupante é que como a maior parte do lixo não é visível muitos apenas percebem a ponta do iceberg e ignoram a real extensão e gravidade do problema que afeta todo o ambiente marinho como também as comunidades costeiras.

Capítulo III – Os Efeitos do Lixo Plástico Marinho para a Economia do Mar da UE

Já sabemos que o lixo plástico quando entra no ambiente marinho causa inúmeros efeitos para o todo o ecossistema. É através do emaranhamento, ingestão e asfixia que o lixo plástico marinho fere e provoca a morte de inúmeras espécies. Aqueles que não morrem, podem ter seus membros amputados, a sua capacidade de nadar reduzida, incluindo a dificuldade de escapar de predadores, de migrar e de se reproduzir.

Sabemos também que a inserção de poluentes orgânicos persistentes (POPs) na cadeia alimentar dos organismos marinhos vão causar acúmulos em suas células, afetando até os humanos que se alimentam de peixes, crustáceos e frutos do mar. Devendo está hipótese ser mais conhecida pelos cientistas.

O lixo plástico marinho que fica á deriva, é um fator que contribui para a introdução de espécies exóticas, duplicando a difusão de espécies invasoras em relação aos processos naturais (NEVES, 2013, pg.13).

Em decorrência do processo de bioincrustação, que significa a acumulação de microorganismos e macrobiotas, o resíduo plástico que está na superfície ou coluna de água sofre um aumento de massa e peso acumulando-se no fundo do mar. Nos fundos marinhos os efeitos causados são as condições anóxicas que se caracterizam pela carência de oxigênio nos sedimentos, devido à inibição da troca de gases entre a água do mar e a água intersticial e o déficit de luz solar. Para, além disso, a exemplo dos sacos plásticos podem sufocar e danificar a biota presente em sedimentos arenosos,

substratos rochosos desde a zona interdital até os fundos abissais (NEVES, 2013, pg.14).

Porém não é só isso, o lixo plástico marinho tem custos socioeconômicos afetando principalmente as comunidades costeiras e aproximadamente 40% da população da União Europeia vive nas regiões costeiras (EEA, 2014).

As comunidades costeiras da UE tem um gasto aproximado de 18 milhões de euros por ano na limpeza das praias. A preocupação se dá em razão de que um litoral limpo é essencial para as atividades de turismo e muitas comunidades têm que limpar as suas áreas balneares antes do início do verão, para se tornar mais atrativa aos turistas. Também se deve contabilizar as perdas para economia das zonas que são afetadas pelo lixo, uma vez que os turistas optam por outros destinos (EEA, 2014).

Na costa atlântica em uma extensão de 100 m são encontrados em média 712 elementos de lixo. Daí surge à necessidade de medidas para que lixo marinho não fique acumulado nas praias. As atividades de limpeza fazem um bom trabalho em relação aos fragmentos maiores de plástico e à melhoria da paisagem costeira, mas não se pode perder de vista os problemas causados pelos microplásticos e todo o lixo marinho acumulado no fundo do mar. Essa é a preocupação da Kommunenes Internasjonale Miljøorganisasjon (KIMO), organização internacional dinamarquesa que faz parte das autoridades da UE em relação às questões da poluição marinha, avaliando em 10% a quantidade de microplástico que se mistura nas areias trazidos pelas linhas de água das marés (EEA, 2014).

Os resíduos plásticos e microplásticos prejudicam os ecossistemas e também as atividades piscatórias, os pescadores, os consumidores e todas as comunidades costeiras que dependem da pesca para alimentar sua economia (EUROPARL, 2018).

Quando se utiliza o processo de captura com artes de pesca ativa, ao final este equipamento é libertado do navio. Porém, quando este material é liberado, passa a ser uma ameaça iminente a própria embarcação e aos navios que por ali passarem que podem ter suas hélices presas por estes resíduos. Este risco aumenta quando se soma a condições meteorológicas desfavoráveis, que dificultam o avistamento deste tipo objeto na superfície do

mar.

O custo para remover os artigos de pesca das hélices e tubos de entrada de água das embarcações varia entre 13 a 15 milhões de euros por ano, incluindo o tempo perdido e o prejuízo da indústria pesqueira (NEVES, 2013, pg.14).

Simultaneamente a perda ou abandono intencional dos equipamentos de pesca provocam a “pesca fantasma” (ghost fishing) de peixes, crustáceos e mariscos. Este fenómeno é caracterizado pela continua captura dos organismos marinhos, que ao não conseguirem fugir, morrem e apodrecem atraindo outros crustáceos que também se enredam neste material (espeinhéis, redes de emalhar, redes de enredar, tresmalho, armadilhas, covos, alcatruzes, redes de arrasto e de cerco).

Nesta situação as regiões costeiras sofrem de impactos económicos em valores aproximados de 11,63 milhões de euros por ano, e 150 mil euros em prejuízos na aquacultura em razão do lixo plástico contido nos equipamentos de pesca (NEVES, 2013, pg.15).

Os resíduos de pesca e aquicultura constituem 27% do lixo plástico marinho, neste sentido, o Parlamento Europeu (2018), solicita que os artigos de pesca sejam marcados, que se elaborem relatórios e acompanhamentos periódicos bem como que haja uma preocupação em investir em estudos que desenvolvam equipamentos de pesca que respeitem o meio ambiente marinho.

O Parlamento Europeu, através das suas comissões sugerem também que todos os plásticos e embalagens desnecessárias em geral utilizadas nas atividades pesqueiras sofram eliminações progressivas (EUROPARL, 2018).

Ainda, necessário que os produtores cubram os custos da gestão de resíduos dos meios portuários de receção, que os países da UE recolham pelo menos 50% das artes de pescas perdidas por ano e que reciclem estes artigos em 15% até 2025 (EUROPARL, 2018).

Sobre estratégias para combater os microplásticos e outros resíduos plásticos que se encontram nos fundos marinhos, o Parlamento Europeu em 2015 já havia aprovado a restrição de sacos plásticos leves reduzindo significativamente a utilização deste produto. Desde então 72% dos

européus diminuíram o consumo de sacolas plásticas (EUROPARL, 2018).

No ano de 2018, foi adotada a Estratégia Europeia para Plásticos em uma Economia Circular, cujo principal objetivo é que todas as embalagens de plástico sejam reutilizadas ou recicladas até 2030, contribuindo para o alcance das metas do Acordo de Paris e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) (APEX, 2021).

Os estados-membros da UE firmaram o objetivo de recolha de 90% de garrafas de plástico que são encontradas nas costas e para, além disso, as garrafas plásticas devem ser fabricadas com pelo menos 25% de material reciclado até 2025 e 30% até 2030 (ECYCLE, 2019).

É de extrema importância que os plásticos reciclados sejam reinseridos nas cadeias produtivas da UE até 2025, aumentando a taxa de reinserção que em 2016 foi de 4 milhões de toneladas para 10 milhões de toneladas (APEX, 2021).

O Bloco Europeu busca transformar a maneira com que os plásticos são fabricados, utilizados e reciclados na UE. Neste espírito que em 2019, adotou-se a Diretiva de Plásticos de Uso Único, proibindo a partir de julho de 2021, a utilização de talheres, pratos, palhinhas, copos de isopor (EPS) e plásticos oxidegradáveis – plásticos que se fragmentam mais facilmente contribuindo para a poluição por microplásticos – que são os itens mais encontrados no lixo marinho. Alguns desses itens inclusive já possuem alternativas não plásticas que podem ser utilizadas, o que reforça a proibição (APEX, 2021).

A UE por meio das suas instituições propõem novas regras sobre a responsabilidade estendida dos produtores (EPR), gestão de resíduos, reciclagem e investimento em design sustentável. A partir, de 2024 os recipientes de plástico para bebidas de até 3L apenas serão permitidos dentro do bloco europeu se tiverem as tampas fixadas ao recipiente, o que garante que todo o plástico seja reciclado (APEX, 2021).

A mais nova medida adotada, aplicada a partir de 1º de janeiro de 2021, é a taxa sobre os resíduos de plásticos não reciclados, cobrada de seus Estados-Membros.

A contribuição será de 0,80 euros por kg de plástico não reciclado, resultando em uma receita anual de 4 á 6 bilhões de euros. Será

calculado através dos dados que já são disponibilizados pelos Estados-Membros desde 1994 pelo site Eurostat. Há previsão para que sejam implementados impostos de “fronteiras de carbono” e receitas do “sistema de comércio de emissões de carbono”, além de encargos sobre as transações financeiras praticadas sobre bens importados de países com altas emissões de carbono (APEX, 2021).

Por todo o exposto, devemos tomar medidas em terra para conter o lixo que entra em nossos mares, utilizando as políticas e legislações da UE que tem como objetivo melhorar a gestão de resíduos, reduzir o uso de embalagens, aumentar a taxa de reciclagem – principalmente dos plásticos–melhorar o tratamento dos esgotos e águas provenientes de chuvas e bueiros, visando utilizar os recursos com mais eficiência. Outro ponto importante é a aplicação das diretivas para redução da poluição proveniente dos navios e portos (EEA, 2014).

Ao final, o grande segredo está em melhorar continuamente as políticas de prevenção e redução dos resíduos, adequando-se aos avanços sociais e as necessidades econômicas do bloco europeu, bem como investir em monitoramento e investigações científicas que demonstrem a real situação do lixo nos nossos mares, para que sejam dadas repostas eficazes.

Capítulo IV – Soluções Existentes

4.1 – Legislações Internacionais Aplicáveis

O lixo marinho é um problema transfronteiriço: quando chega ao mar não pertence a ninguém. É imprescindível que exista uma boa colaboração regional e internacional.

O problema da poluição plástica no ecossistema marinho pode ser analisado sob a ótica da Teoria Construtivista de Hannigan:

“Os problemas ambientais não se materializam por eles próprios; em vez disso, eles devem ser construídos pelos indivíduos ou organizações que definem a poluição, ou outro objectivo como preocupante e que procuram fazer algo para resolver o problema” (HANNIGAN *in* ZANELLA, 2013).

Não há dúvidas que a poluição marinha é um dos maiores problemas da humanidade na atualidade, e como tal reconhecida pela comunidade internacional. É a partir do século XX que vamos assistir o surgimento de normas internacionais com o objetivo de proteção dos espaços marinhos.

Desta forma, o que se busca é uma solução eficaz para o problema através de legislações aplicáveis aos efeitos nefastos que os plásticos causam para o planeta terra.

4.1.1 – A Evolução do Direito na Proteção dos Mares

Neste ponto veremos uma importante quebra de paradigma. Os oceanos eram inicialmente considerados “Res Nullius” e com os avanços do direito ambiental internacional passam a ser “Res Communis”.

Este fato deve-se essencialmente a uma mudança de mentalidade onde no passado o mar era visto como uma questão puramente comercial e na atualidade o objetivo a ser atingido é a proteção da vida marinha e a sua biodiversidade.

O próprio termo “Res Nullius” entendido como “coisa de ninguém” nos demonstra a preocupação em proteger o mar da soberania dos Estados. Neste sentido, nenhum direito poderia ser aplicado, uma vez que nenhum Estado-Soberano possuía jurisdição sobre esse espaço (ZANELLA, 2013).

Fica claro que esta visão concebida do mar não irá atender os objetivos de desenvolvimento sustentável da atualidade. É quando em meados dos anos 70 a sociedade internacional começa a despertar para as questões do meio ambiente no plano jurídico, e para todas as comprovações fáticas e científicas de que os recursos naturais do nosso planeta se encontram em estado avançado de esgotamento (ZANELLA, 2013).

Não significa que em tempos anteriores não existiam convenções internacionais sobre os problemas ambientais, mas que é a partir deste momento é que verdadeiramente se inicia o processo jurídico internacional de proteção do meio ambiente. Para os espaços marítimos, os acidentes ambientais -advindos dos avanços tecnológicos e industriais que

possibilitou o desenvolvimento da indústria naval e a construção de navios cada vez maiores- foram o ponto decisivo para a negociação, assinatura e ratificação de tratados ambientais multilaterais de cunho ambiental (ZANELLA, 2013).

Á partir de 1972, através de iniciativas da Organização das Nações Unidas (ONU) em um período de convergência das nações, nasce o Manifesto Ambiental, produto da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizado em Estocolmo (Suécia), com o objetivo de guiar os povos para a conservação e melhoria do meio ambiente. Naquele ano nasceu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), criado pela Assembleia Geral da ONU (ESCOLA DA AJURIS, 2020).

Quanto à proteção ambiental do meio marinho, foi também em 1972, em Londres que foi celebrado o primeiro acordo internacional vinculante, qual seja a Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outros Materiais (LC-72), ou Convenção de Londres, buscando prevenir a poluição marítima por resíduos industriais e químicos atribuindo as partes contratantes o controle de todas as fontes de contaminação no meio marinho, incluindo em seu anexo I os plásticos no rol de substâncias proibidas de serem lançadas no mar (ESCOLA DA AJURIS, 2020)

Apesar do avanço em prever os plásticos como poluentes marinhos, tal convenção não foi suficiente, pois não tratava especificamente dos plásticos como substâncias poluentes o que não impediu o alijamento dos resíduos no mar.

Outro avanço em relação ao combate da poluição marítima foi a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78), de 1973, e seu protocolo 1978, que tinha como objetivo a completa eliminação da poluição intencional por óleo e outras substâncias danosas produzidas por navios, prevendo mecanismos de controle como a instituição de relatórios, vistorias e certificados de inspeção das embarcações (ZANELLA, 2013).

Ao longo dos anos a Convenção MARPOL (73/78) foi modificada com o intuito de ser o mais abrangente possível em relação à poluição marítima e em uma das suas modificações no ano de 1983, trouxe expressamente em seu anexo V a proibição do lançamento no mar de todos os

tipos de plástico (ESCOLA DA AJURIS, 2020).

Vejamos:

“Anexo V. Regra 3: “É proibido o lançamento no mar de todos os tipos de plásticos, inclusive, mas não restringindo-se a estes, cabos sintéticos, redes de pesca sintéticas, sacos plásticos para lixo e cinzas de incineradores provenientes de produtos plásticos que possam conter resíduos tóxicos ou de metais pesados.” (MARPOL 73/78).

Porém nenhuma Convenção Internacional foi tão importante em matéria de problemas ambientais e direito do mar quanto a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), assinada em Montego Bay na Jamaica no ano de 1982.

De acordo com Zanella (2013), em nenhum outro documento foram concretizados tantos objetivos. Na CNUDM estão definidos os elementos físicos que compõem o mar bem como regras de preservação do meio ambiente marinho.

Assim ele afirma:

“A proteção e preservação do meio marinho é uma preocupação constante da Convenção de Montego Bay. Tanto na Parte XII, com dispositivos específicos de “proteção e preservação do meio marinho”, quanto em artigos esparsos, a CNUDM é inovadora e estabelece um regime de preservação ambiental muito bem detalhado e consistente” (ZANELLA, 2013).

É a partir deste ponto que ocorre a quebra da ideia tradicional do mar “Res Nullius” para o mar “Res Communis”, uma vez que agora existe a necessidade de proteção do meio ambiente contra os problemas causados pelas atividades humanas. A natureza de “bem comum” dada aos oceanos obriga os Estados a empreenderem esforços individuais e em conjunto para proteger os espaços marinhos, estando responsáveis pela gestão e proteção de todos os elementos que dele fazem parte (ESCOLA DA AJURIS, 2020).

Agora o mar pertence a todos os Estados de forma conjunta e simultânea, sendo insuscetível de apropriação individual e por isso todos os países possuem os mesmos direitos. O alto mar – onde se situam os giros oceânicos - passa a ser patrimônio da humanidade, e por isso é compartilhado

com os Estados – Soberanos e Organismos Internacionais como a ONU e suas agências especializadas, a Agência Internacional de Energia Atômica e a Autoridade Internacional para Fundos Marinhos (MELLO *in* ZANELLA, 2013).

Fica evidente o sucesso da CNUDM em regulamentar os espaços marinhos e em estabelecer avanços na proteção do ecossistema marinho, porém o século XXI exige normas cada vez mais impositivas estabelecendo punições e métodos de resolução de conflitos. Para isso se faz necessário a compreensão de “soft law” e “hard law”.

4.1.2 – O Papel do “Soft Law” no Direito do Mar

Para uma boa compreensão do Direito do Mar é necessário esclarecer os conceitos de “soft law” e “hard law”.

Neste sentido entende-se que o “soft law” - ou em tradução livre para o português um direito flexível, maleável- é o oposto do “hard law”. Assim o primeiro não possui caráter obrigacional ainda que tenha um caráter normativo, ficam em uma zona cinzenta entre o direito e o não direito, portanto menos constringentes que as normas jurídicas tradicionais sem perder o caráter jurídico. Seguindo a linha de raciocínio o “hard law” se trata das normas tradicionais com caráter jurídico e força obrigacional (ZANELLA, 2013).

Ainda que não possua força cogente o “soft law” possui grande relevância para o Direito Internacional exercendo um duplo papel: fixar metas para ações políticas internacionais e recomendar aos Estados a criação de normas jurídicas internas, representam um compromisso moral assumido pelos Estados. É no direito ambiental internacional que este tipo de norma vem ganhando espaço, pois os Estados não querem assumir compromissos que possam prejudicar os avanços de suas economias (MAZZUOLI *in* ZANELLA, 2013).

A dificuldade reside na resistência por parte dos Estados em relativizar a sua soberania, dispendo de suas prerrogativas de exploração exclusiva ou partilhada de recursos naturais de forma desregrada em favor da regulamentação e gestão internacional. Desta forma é que o “soft law” se torna atraente aos Estados (ZANELLA, 2013).

Ainda que a submissão a uma “soft law” dificulte o julgamento do Estado infrator de normas ambientais, pois a submissão do litígio as cortes internacionais competentes depende da permissão do Estado, esse tipo de norma possui seus efeitos positivos uma vez que por ser mais atraente que uma “hard law” há uma adesão maior por parte dos Estados que os assinam e com isso conseguem estabelecer conteúdos programáticos de preservação (ZANELLA, 2013).

Apesar de não ser uma condição ideal de proteção ao meio ambiente marinho, é melhor uma norma com relativa obrigatoriedade do que norma nenhuma. Assim, ainda que impere o princípio da soberania no contencioso internacional a preocupação com os resíduos plásticos já existe e visa indicar a melhor maneira de atuar perante os recursos naturais sob a sua jurisdição e controle.

4.1.3 – CNUDM: A Proteção e Preservação do Meio Marinho

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), principal tratado internacional sobre o Direito do Mar, traz em sua Parte XII, as normas aplicáveis à proteção e preservação do meio marinho.

De uma forma ampla e total a Convenção faz recomendações aos Estados sobre o tema ambiente, e apesar de possuir algumas recomendações específicas sobre determinadas espécies – o caso dos peixes anádromos e catádromos nos artigos 66 e 67 – a CNUDM transfere a responsabilidade de regulamentar os casos específicos aos próprios Estados (ZANELLA, 2013).

Mesmo que de forma genérica os artigos que falam sobre a poluição marinha por plásticos, são claros quanto às medidas de prevenção.

Podemos começar pelo Art. 194 da CNUDM que traz a seguinte redação:

“ARTIGO 194

Medidas para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho

1. Os Estados devem tomar, individual ou conjuntamente, como apropriado, todas as medidas compatíveis com a presente Convenção que sejam necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho, qualquer que seja a sua fonte, utilizando para este fim os meios mais viáveis de que disponham e de conformidade com as suas possibilidades, e devem esforçar-se por harmonizar as suas políticas a esse respeito.
2. (...)
3. As medidas tomadas, de acordo com a presente Parte, devem referir-se a todas as fontes de poluição do meio marinho. Estas medidas devem incluir, inter alia, as destinadas a reduzir tanto quanto possível:
 - a) a emissão de substâncias tóxicas, prejudiciais ou nocivas, especialmente as não degradáveis, provenientes de fontes terrestres, provenientes da atmosfera ou através dela ou por alijamento (CNDUM, 1982).

Desta forma, é dever dos Estados preservar o meio marinho adotando todas as medidas necessárias para controlar a sua poluição qualquer que seja a sua fonte, inclusive as provenientes de fonte terrestres, como é o caso dos plásticos, harmonizando as suas políticas no mesmo sentido.

De mais a mais, a Convenção busca diferenciar a poluição causada por meio terrestres, como no artigo 207 n° 1, das causadas por alijamento dos navios, no artigo 210 n° 1. Uma análise da redação dada a estes artigos deixa claro que a CNUDM busca repassar aos Estados o dever de regulamentar a proteção do ambiente marinho, atuando através da diplomacia e de organizações internacionais competentes como explicita o artigo 210, n° 4 (ZANELLA, 2013).

Foi para auxiliar o processo de legislação interna dos países é que foi criado pela PNUMA, em 1995, Programa de Ação Global para a Proteção de Ecossistemas Marinhos.

De acordo com Zanella (2013) o programa ajuda os Estados a tomarem medidas individuais ou em conjunto que se adequem as suas políticas, recursos e prioridades visando à prevenção, controle, redução ou eliminação da degradação do ambiente marinho causados por atividades terrestres.

Dentro das nove categorias de poluentes por origem terrestre, elencados pela PNUMA, está principalmente o plástico proveniente dos esgotos, representando a necessidade da gestão de águas residuais

domésticas indevidamente descarregadas nos rios ou nos mares (ZANELLA, 2013).

4.1.4 – Outras Convenções Internacionais que prevêm a Poluição por Plásticos no Ambiente Marinho

O anexo I da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outros Materiais (LC – 72), em vigor desde 1975, proíbe que plásticos persistentes ou outros materiais persistentes – como redes e cordas, que continuam a flutuar permanecendo em suspensão no mar – sejam lançados ao mar, pois podem causar problemas a navegação, a pesca e outras utilizações de fins económicos do mar (ZANELLA, 2013).

Nota-se que a proibição versava mais sobre o aspecto económico, o que poderia causar entraves à segurança da navegação do que na preservação do meio marinho como um bem comum.

Ainda, foi á partir da adoção do Anexo V pela Convenção MARPOL 73/78, entrando em vigor no ano de 1988, que restou proibido o lançamento no mar por parte dos navios de todos os tipos de plásticos, inclusive cabos sintéticos, redes de pesca sintéticas, sacos plásticos de lixo e cinzas de incineradores que possam conter resíduos tóxicos ou de metais pesados. Só é permitido tal lançamento em casos excepcionais, de acordo com o Anexo VI, como para garantir a segurança da embarcação e das pessoas á bordo ou para salvar vidas humanas, bem como de forma involuntária, nos casos em que o lixo vai parar nos mares por uma avaria sofrida pelo navio desde que tenham sido tomadas as precauções razoáveis a fim de evitar ou minimizar o lançamento e quando ocorre de forma acidental a perda de redes de pesca sintéticas (ZANELLA, 2013).

Igualmente podemos citar a Convenção de Cartagena de 1983, regulando tanto a poluição causada por navios no Artigo 6º quanto à poluição proveniente de origem terrestre em seu Artigo 7º.

Assim, é farta a legislação internacional pertinente ao alijamento pelos navios, porém em relação ao lixo proveniente do meio

terrestre que equivale a 80%, não existe uma legislação internacional específica e proibitiva, cabendo a cada Estado o dever de normatizar o tema (ZANELLA, 2013).

Ao fim, ressalta-se a inviabilidade de fiscalização por parte da comunidade internacional o que reforça a necessidade da adoção de legislações internas que regulamentem e façam a previsão das sanções por descumprimento da lei.

4.2 – A UE e a Legislação Interna para a Prevenção do Lixo Plástico Marinho

A UE enquanto comunidade e organização internacional é signatária da CNUDM desde 1988.

Assim, considerando que as normas de Direito Internacional geram vinculação para aqueles que as assinam, cabe ao bloco europeu elaborar estratégias políticas de integração marinha e programa de ações de segurança, limpeza e uma gestão sustentável dos oceanos que banham a Europa bem como em torno do mundo como recomenda a Agenda para os Oceanos (CREÃO, 2019, pg.10).

Neste raciocínio para cumprir com as atribuições no âmbito do ambiente marinho é que em 2007 foi favoravelmente acolhida a Política Marítima Integrada (PMI), sinalizando que todas as questões relativas aos mares e oceanos estão interligadas. Desta forma, nomeadamente as atividades da “economia azul” visa uma ação coordenada com a intenção de produzir frutos econômicos minimizando os impactos ambientais causados.

De acordo com a Comissão das Comunidades Europeias (COM (2007) 575 final), a aplicação da PMI exige que se tenha cooperação e coordenação efetiva das políticas relacionadas aos mares reforçando a capacidade de resposta aos dois oceanos e quatro mares europeus em detrimento dos desafios da globalização, competitividade, alterações climáticas, degradação do ambiente marinho, segurança e proteção do transporte marítimo e sustentabilidade energética (CREÃO, 2019, pg.29).

A PMI com base jurídica sob o Regulamento (UE) nº 1255/2011 elaborou planos de ações cuja as metas deveriam ser alcançadas até 2020,

estabelecendo estratégias para a investigação marinha e marítima como a DQEM – Diretiva 2008/56/CE e a OEM – Diretiva 2014/89/UE fornecendo o apoio necessário para assegurar que os mares e oceanos do espaço europeu sejam utilizados de forma sustentável (CREÃO, 2019, pg.29).

A Diretiva 2008/56/CE alterada pela Diretiva (UE) 2017/845, nomeadamente Diretiva Quadro de Estratégia Marinha – DQEM, um dos pilares ambientais da política marítima integrada, estabelece ações de propósito imediato para a obtenção ou a conservação do bom estado ambiental de cada região ou sub-região marinha até o ano de 2020, extendendo a longo prazo a cooperação regional para a cooperação global tendo como resultado uma rede de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs), contemplando todas as atividades humanas potencialmente agressoras do meio ambiente, confirmando os compromissos de desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade assumidos na Conferência de Estocolmo e na Rio 92 (CREÃO, 2019, pg.30).

A DQEM também faz previsão de um programa de monitorização, que fornece dados importantes para as autoridades, pesquisadores e indústrias o que torna eficaz o desenvolvimento de produtos e serviços que sejam condizentes com os objetivos da diretiva, bem como possibilita que sejam dadas respostas mais eficazes as problemáticas da Economia Azul.

Programas como o “Conhecimento do Meio Marinho 2020” ou, Copernicus, são um incentivo para que estes produtos e serviços sejam desenvolvidos.

Contudo apesar do seu potencial inovador a DQEM inclui contrassensos que devem ser elencados. O primeiro é que seu texto legal limita-se tão somente aos Estados – Membros que possuem águas marinhas - englobando fundos e subsolos marinhos, sob sua jurisdição como o Mar Mediterrâneo, o Mar Báltico, Mar Negro, Atlântico Nordeste, as águas da Macronésia – ainda que enquanto UE todos sejam signatários da CNUDM e que a obrigatoriedade da DQEM inclui todo o espaço comunitário. Segundo, que permite que estes Estados permaneçam inertes quando não houver riscos significativos ao meio marinho ou quando resultarem em riscos desproporcionados – tendo em vista o princípio da proporcionalidade – mas

sem delimitar exatamente qual seja este risco (CREÃO, 2019, pg.32).

Fica claro que a própria Diretiva deixa margens permissivas para que ocorra por parte dos países contemplados ou não pequenas ações poluidoras bem como ao se limitar a obrigatoriedade da Diretiva a apenas alguns países da UE – aqueles com águas marinhas – a DQEM não contempla o caráter transfronteiriço dos mares.

Em contrapartida á Diretiva 2014/89/UE – Ordenamento do Espaço Marítimo (OEM), busca alcançar os objetivos de boa governança das atividades humanas nos espaços marinhos, fazendo a previsão de obrigações aos Estados – Membros considerando a cooperação entre si. Para isso a OEM, permiti que as autoridades públicas e a partes interessadas através de uma ação integrada e transnacional promovam uma economia competitiva e eficiente utilizando os recursos de forma ecológica para atingir níveis mais elevados de emprego, produtividade e coesão social (CREÃO, 2019, pg. 33).

Portanto a OEM foi desenvolvida a luz da CNUDM, fornecendo diretrizes no que toca aos problemas relacionados à utilização sustentável dos espaços marítimos.

Assim a OEM prevê obrigações aos Estados-Membros no âmbito do ordenamento do espaço marítimo que considerem a cooperação entre si, ressaltando as imposições – no âmbito da competência partilhada com a UE - á concessão e determinação do espaço marinho sob a sua jurisdição. Em resumo a diretiva em seu Considerando nº 17, deixa claro em razão do princípio da subsidiariedade que não será aplicada em matéria de ordenamento do território, incluindo o modo de utilização da zona costeira. Desta forma caso haja previsão de ordenamento terrestre ás águas costeiras ou parte dessas, a Diretiva OEM não terá aplicação.

De mais a mais, o espírito das Diretivas DQEM e OEM é que os Estados-Membros se assegurem que as atividades sob a sua jurisdição não causem danos para além do espaço oceânico de sua jurisdição.

Cumprindo com a exigência da CNUDM para que as partes estabeleçam regulamentação sobre a poluição que vêm do seu território, é que no Dia Mundial do Ambiente, a UE estabeleceu a Diretiva 2019/904, que versa sobre a redução do impacto de determinados produtos plásticos no ambiente. A Estratégia Europeia para os Plásticos busca através de uma economia

circular que os plásticos de uso único - pouco eficientes dentro da economia- respeitem as necessidades de reparar, reutilizar e reciclar, minimizando a sua dispersão no meio ambiente em especial nos mares e oceanos.

Portanto é através da Diretiva 2019/904 que a UE assume um papel de destaque a nível global, pois contribuirá para o alcance do objetivo 12 e 14 Desenvolvimento Sustentável da ONU, garantindo a proteção dos ecossistemas marinhos bem como estabelecendo padrões de consumo e de produção sustentáveis até 2030.

Reconhecendo os entraves que a adoção de uma economia circular pode ter em razão de um comércio tradicional que ofereça resistências à mudança do mercado e por consequência riscos ao seu potencial competitivo é que a Diretiva (UE) 2019/904 estabelece medidas centradas em produtos plásticos de utilização única excluindo de forma direta os microplásticos, embora já se reconheça o seu potencial poluidor para o ecossistema marinho. Com isso em relação aos microplásticos a UE adota uma postura mais conservadora, postergando medidas que poderiam ser tomadas em caráter imediato (CREÃO, 2019, pg. 56).

Ainda sim, a Estratégia Europeia para os Plásticos pode ser considerada uma medida de sucesso uma vez que estabelece o princípio do poluidor-pagador e por ter caráter de lei especial, em caso de conflito o seu regime prevalece até sobre a DQEM.

A Diretiva 2019/904, respeita o princípio da proporcionalidade, adotando medidas que não onerem os Estados e inclusive incentivando a prática de recolha seletiva dos produtos através do reembolso.

Foram tomadas medidas recentes pela UE para a redução do impacto dos produtos plástico no ambiente. Em 17 de dezembro de 2020, a Regulamentação de Execução (UE) 2020/215 estabeleceu regras de marcação dos plásticos de utilização únicas harmonizadas que já haviam sido previstas na Diretiva (UE) 2019/904 em seu anexo D (EUR-LEX, 2020).

Também a partir de 1º de janeiro de 2021, entrou em vigor a Decisão Relativa aos Recursos Próprios – Decisão 2020/2053/ UE, fazendo a previsão de uma contribuição que deve ser paga pelos Estados-Membros em razão da quantidade de produto plástico não reciclado, reforçando os objetivos de uma economia europeia circular já prevista na Diretiva 2019/904. Desta

forma como já mencionado no capítulo III deste trabalho, será aplicada uma taxa uniforme de 0,80 euros por Kg de peso dos resíduos plásticos não recicláveis, com um mecanismo corretor que evita as contribuições excessivas dos Estados – Membros menos prósperos, e que também possui a maior dificuldade em reciclar (COMISSÃO EUROPEIA, 2021).

Para a sub-região do Golfo da Biscaia e Costa Ibérica a cooperação é efetuada através da convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste – Convenção OSPAR.

Como convenção regional busca a promoção do uso sustentável do oceano e conservação dos recursos e do estado ambiental do Atlântico Nordeste. Assim a Comissão OSPAR, elaborou em 2014 um Plano de Ação Regional (RAP) para a prevenção e gestão do lixo marinho do Atlântico Norte que deve ser implementada até 2021.

A RAP é mais abrangente, considerando como lixo marinho não apenas os resíduos plásticos de uso único como também vidro, papel, madeira, borracha e metal que involuntariamente são perdidos nas praias ou são transportados para dentro do meio marinho através dos rios, dos sistemas de esgoto, drenagens de águas pluviais e até mesmo dos ventos.

Assim, o que se objetiva é incentivar as partes contratantes da OSPAR a implementar e coordenar programas de redução de lixo através da cooperação regional bem como com outras medidas tais quais a DQEM, Agenda ONU, CNUDM, o Anexo V da Marpol 73/78 e a Diretiva (UE) 2019/904 (CREÃO, 2019, pg.59).

Ao final, a OSPAR atende as necessidades assentes na criação de uma estrutura global que contribua para a prevenção e gestão de detritos que entram no ecossistema marinho incentivando a participação pública e das partes envolvidas no consumo a ajudarem com a retirada do lixo já existente nos mares.

CONCLUSÃO

Por todo o exposto fica clara a urgência e a gravidade do problema.

Compartilho da opinião de Sylvia Earle oceanógrafa e ambientalista americana, também denominada “dama dos mares” que a hora de agir é agora. O agora é o momento decisivo dos próximos 10 mil anos (RIBEIRO e SHIRTS, 2020).

Para tanto é necessário não só a previsão como o desenvolvimento de políticas para a conservação das águas esgotadas pela poluição.

Desta forma a regulação do problema pelo Direito Internacional vem sendo construído à medida que vai se investigando e delimitando a questão.

O simples fato de já existirem convenções assinadas e ratificadas como, por exemplo, a MARPOL 73/78 – que visa à proibição da poluição por plásticos oriundos de embarcações- já representam passos importantes no combate à poluição marinha por plásticos.

A grande questão é garantir a efetividade prática destes instrumentos, através da transposição destas convenções para o direito interno dos Estados signatários, uma vez que a principal causa do problema é a ausência de regulação específica e obrigacional da poluição plástica de origem terrestre.

Assim a nível internacional a melhor maneira de realizar o combate ao problema é incentivando as nações a inserir normas de direito interno visando o combate e sanções a poluição por plásticos nos oceanos.

Neste sentido, a UE é inovadora e pioneira estabelecendo uma série de medidas que devem ser adotadas gradativamente por seus Estados-Membros, ao abrigo da DQEM.

A crítica ao bloco econômico europeu está na falta de ambição e comprometimento por parte de seus Estados a cumprir as políticas de cooperação, se esquivando da implementação das medidas de proteção marinha alegando excessiva onerosidade. Esta é a avaliação do Relatório da Comissão, COM (2018) 562 final.

Ainda de acordo com a opinião de Earle, os oceanos controlam como funciona o mundo, o que evidencia o caráter transfronteiriço e global do problema do plástico no lixo marinho. Ela reforça que se pudesse escolher um momento para nascer seria hoje, que é o único momento onde podemos escolher como nossas ações impactarão o futuro (RIBEIRO e SHIRTS, 2020).

É levando em consideração essa declaração que acredito na sensibilização e conscientização da população a nível mundial.

Nós como seres humanos temos a horrível mania de subestimar aquilo que não vemos, e talvez por isso, continuamos com os mesmos péssimos hábitos produzindo quantidades enormes de plástico dos quais não conseguimos nos livrar da maneira correta, ignorando o fato de que a biodiversidade marinha pode se extinguir a qualquer momento.

O plástico foi uma dádiva a nossa civilização, e também um fardo, em razão da sua praticidade, fingimos não ver os danos ambientais.

Assim já foi feito muito, porém ainda há muito que se fazer e investigar sobre esta problemática.

O que se buscou com este trabalho foi evidenciar os danos causados pelo plástico nos mares para que através da conscientização e informação as gerações atuais e futuras imbuídas por um espírito de fraternidade global possam repensar seus hábitos de consumo e exigir de seus governantes que medidas efetivas sejam tomadas para conter a grande degradação ambiental que os plásticos vem causando em nosso mares nos últimos 100 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRE. Associação Brasileira de Embalagens. (2015). Dados de Mercado. Disponível em: <http://www.abre.org.br>. Acesso em 16 de Agosto de 2021, 15:59.

ABRE. Associação Brasileira de Embalagens. (2015). Anuário 2015. Disponível em: <http://www.abre.org.br/anuario/>. Acesso em 16 de Agosto de 2021, 16:00.

ACONTECENDO AQUI.COM. (2018). Greenpeace Alerta sobre as Consequências de Canudos de Plástico. Disponível em <https://acontecendoaqui.com.br/comunicacao/greenpeace-alerta-sobre-consequencias-de-canudos-plasticos>. Acesso em 18 de setembro de 2021, 01:46.

AGENDA 2030.ORG. Objetivo 14 de Desenvolvimento Sustentável: Vida na Água. Disponível em <https://www.agenda2030.org.br/ods/14/>. Acesso em 08 de outubro de 2021.

AGROLONA. (2019). A Origem do Plástico – Tudo sobre polímeros. Disponível em: <https://www.agrolona.com.br/a-origem-do-plastico-tudo-sobre-polimeros/>. Acesso em 19 de Agosto de 2021, 15:49.

ALVES, JED. (2020) CEE-Fiocruz: Antropoceno: a Era do Colapso Ambiental. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1106>. Acesso em 16 de setembro de 2021, 15:18.

ALVES, José; RODRIGUES, Célia, Rodrigues. (2018). O Público: Por um Oceano Limpo. Disponível em <https://www.publico.pt/2018/04/22/infografia/por-um-oceano-limpo-260>. Acessado em 16 de setembro de 2021, 16:38.

APEX (2021). Apex Brasil: Taxa Sobre Resíduos Plásticos será uma das novas fontes de recursos da UE. Disponível em https://portal.apexbrasil.com.br/relacoes_comerciais/taxa-sobre-residuos-plasticos-sera-uma-das-novas-fontes-de-recurso-da-ue/. Acesso em 30 de

setembro de 2021, 14:37.

BARNES, D; GALGANI, F; THOMPSON, R; & BARLAZ, M. (2009). Accumulation and Fragmentation of Plastic Debris in Environments. In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

BBC. (2019). A Era do Plástico: O uso do Material pode marcar o início do Antropoceno?. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-49670652>. Acesso em 12 de setembro de 2021, 12:51.

CNUDM. (1982). Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar: Convenção de Montego Bay. Disponível em http://dai-mre.serpro.gov.br/atos-internacionais/multilaterais/direito-do-mar/m_487. Acesso em 01 de outubro de 2021, 02:06.

COE, J.M; ROGERS, D.B (1997). Marine Debris: Source Impacts and Solutions. In: NUCCI, Juliana M.R., (2010). Lixo Marinho com enfoque em Resíduos Plásticos. 47 pp. Monografia (Bacharelado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

COMISSÃO EUROPEIA. (2013). Descriptor 10: Marine Litter. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm. Acesso em 24 de setembro de 2021, 01:46.

COMISSÃO EUROPEIA (2021). Recurso próprio baseado no plástico. Disponível em https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/revenue/own-resources/plastics-own-resource_pt. Acesso em 01 de outubro de 2021, 15:41.

CREÃO, Marielle Ynara Teixeira. (2019). Proteção do Meio Ambiente Marinho Face a Poluição por Hidrocarbonetos: Um contributo para a Análise da Política Marítima Europeia. 86 pp. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Porto,

Porto.

DERRAIK, J. (2002). The Pollution of the Marine Environment by Plastic Debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, p.44, p.842-852.

DIAS, Juliana de Carvalho. (2016). Rotas de destinação dos resíduos plásticos e seus aspectos ambientais: uma análise da potencialidade da biodegradação. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DOMTOTAL.COM (2018). Mediterrâneo pode se tornar “Mar de Plástico”, diz WWF. Disponível em: <https://domtotal.com/noticia/1265542/2018/06/mediterraneo-pode-se-tornar-mar-de-plastico-diz-wwf/>. Acesso em 17 de setembro de 2021, 23:15.

KREBS, Carlos. (2018). Duplo Expresso: O Mundo na Bolha de Plástico. Disponível em: <https://duploexpresso.com/?p=96577>. Acessado em 12 de setembro de 2021, 16:20.

ECYCLE. (2011). Conheça os Tipos de Plástico. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/tipos-de-plasticos/>. Acesso em 16 de outubro de 2020, 16:10.

ECYCLE. (2014). Entenda como o Mar de Plástico Afeta a Vida Marinha. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/mar-de-plastico/>. Acesso em 23 de abril de 2021, 16:30.

ECYCLE. (2019). UE Aprova proibição de plásticos descartáveis até 2021. Disponível em <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ptWuhTloBwYJ:https://www.ecycle.com.br/ue-aprova-proibicao-de-plasticos-descartaveis/+&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 29 de setembro de 2021, 20:03.

ECYCLE. (2021). Um mar de lixo: Os aterros nos fundos oceânicos. Disponível

em: <https://www.ecycle.com.br/um-mar-de-lixo-os-aterros-no-fundo-do-oceano/>. Acesso em 17 de setembro de 2021, 21:26.

EEA. (2014). Agência Europeia do Ambiente: O Lixo nos Mares. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2014/em-analise/o-lixo-nos-nossos-mares>. Acesso em 28 de setembro de 2021, 21:49.

ELPAÍS. (2016). Aves Marinhas Engolem Plástico atraídas pelo seu Odor. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2016/11/08/ciencia/1478633168_389591.html. Acesso em 18 de setembro de 2021, 00:55.

ENDO,S., TAKIZAWA, R., OKUDA,K., TAKADA, H., CHIBA,K., KANEHIRO.H, OGI, H., YAMASHITA,R. & Date, T. (2005). Concentration of Polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences. In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

ÉPOCANEGÓCIOS (2018). ÉPOCA NEGÓCIOS. Quem mais gera lixo no mundo, e quem mais sofre com o problema. Publicado em 08 de outubro de 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Mundo/noticia/2018/10/quem-mais-gera-lixo-no-mundo-e-quem-mais-sofre-com-o-problema.html>. Acesso em 21/09/2021, 15:32.

EUR-LEX. (2020). Regulamento de Execução UE 2020/2151. Disponível em <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R2151&from=EN>. Acesso em 01 de outubro de 2021, 15:18.

EUR-LEX. (2020). Decisão Relativa ao Sistema de Recursos Próprios da UE 2022/2053. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020D2053&from=EN>. Acesso em 01 de outubro de 2021, 15:39.

EUROPARL. Parlamento Europeu. (2018). Plástico nos Oceanos:Os factos, os efeitos e as novas regras da EU. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20181005STO15110/plastico-nos-oceanos-os-factos-os-efeitos-e-as-novas-regras-da-ue>. Acesso em 08 de setembro de 2020, 15:30.

EUROPARL. Parlamento Europeu. (2018). How to reduce plastic waste: EU Strategy Explained. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180830STO11347/how-to-reduce-plastic-waste-eu-strategy-explained>. Acesso em 10 de setembro de 2020, 17:30.

ESCOLADAAJURIS. (2020). O Direito Internacional e a Poluição nos Oceanos por Plástico: Uso e Limitações da Convenção de MontegoBay para a Responsabilização das Nações pela Degradação do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.escoladaajuris.org.br/esm/images/artigo.pdf>. Acesso em 21/09/2021, 16:07.

FAPESP. (2019). Planeta Plástico. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/08/planeta-plastico/>. Acesso em 16 de setembro de 2021.

FREINCKEL, S. (2011). Plastics: A Toxic Love Story. In: IWANICKI, Lara. Um oceano Livre de Plásticos (livro eletrônico): Desafios para reduzir a poluição marinha no Brasil. 1ª Ed. Brasília, DF: Oceana Brasil, 2020.

GZH.(2020). Gauchazh: Como o Plástico se Tornou um Grande Aliado na Medicina. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/conteudo-publicitario/2020/08/como-o-plastico-se-tornou-um-grande-aliado-na-medicina-ckeiyui6n004w013I9hkxcmqz.html>. Acesso em 12 de setembro de 2021, 15:06.

HANNIGAN, J. A. Sociologia ambiental: a formação de uma perspectiva social. Instituto Piaget, Lisboa; 1995 pg.11 In ZANELLA, Tiago Vinicius. Poluição

Marinha por Plásticos e o Direito Internacional do Ambiente. Revista do Instituto de Direito Brasileiro, Ano 2, nº12, 2013.

IGUIECOLOGIA.COM (2017). Ilha de Lixo no Oceano Pacífico. Disponível em: <https://www.iguiecologia.com/ilha-de-lixo-no-oceano-pacifico/>. Acesso em 18 de setembro de 2021.

IBERDROLA.COM (2021). Ilhas de Lixo no Mundo: Descubra as Ilhas de Plástico que poluem nossos oceanos. Disponível em <https://www.iberdrola.com/meio-ambiente/as-5-ilhas-de-lixo-nos-oceanos#:~:text=As%20ilhas%20de%20pl%C3%A1stico%20se,firme%20e%20do%20tr%C3%A1fego%20mar%C3%ADtimo>. Acesso em 25 de setembro de 2021, 03:32.

IVAR DO SUL, J.A; COSTA, M.F (2005). Marine Debris Review for Latin America and The Wider Caribbean Region: From the 1970 until now, and where do we go from here? In: NUCCI, Juliana M.R., (2010). Lixo Marinho com enfoque em Resíduos Plásticos. 47 pp. Monografia (Bacharelado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

IWANICKI, Lara. Um oceano Livre de Plásticos (livro eletrônico): Desafios para reduzir a poluição marinha no Brasil. 1ª Ed. Brasília, DF: Oceana Brasil, 2020.

LOVEJOY, T.E. (1997) Biodiversity: What is it? In: NUCCI, Juliana M.R., (2010). Lixo Marinho com enfoque em Resíduos Plásticos. 47 pp. Monografia (Bacharelado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MALAVOLTA, João. (2017). Instituto Humanitas Unisinos: Projeto Análise poluição por Microplásticos em praia do litoral paulista. Envolverde. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/186-noticias/noticias-2017/565114-projeto-analisa-poluicao-por-microplastico-em-praia-do-litoral-paulista>. Acesso em 24 de setembro de 2021, 02:08.

MARPOL. (73/78). Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por

Óleo. Disponível em:
https://www.ccaimo.mar.mil.br/ccaimo/sites/default/files/marpol_anexo1-11ago_0.pdf. Acesso em 30 de setembro de 2021, 22:31.

MAZZUOLI, Valerio de Oliveira. Curso de Direito Internacional Público. 5° Ed. Editora RT, São Paulo; 2011 In ZANELLA, Tiago Vinicius. Poluição Marinha por Plásticos e o Direito Internacional do Ambiente. Revista do Instituto de Direito Brasileiro, Ano 2, nº12, 2013.

MELLO, Celso D. de Albuquerque. Alto Mar. Renovar, Rio de Janeiro; 2001 In ZANELLA, Tiago Vinicius. Poluição Marinha por Plásticos e o Direito Internacional do Ambiente. Revista do Instituto de Direito Brasileiro, Ano 2, nº12, 2013.

MESQUITA, João Lara (2020). Estadão – Mar Sem Fim: Máscaras Descartáveis: 1,56 Bilhões nos Mares em 2020. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/mascaras-descartaveis-156-bilhao-nos-mares-em-2020/>. Acesso em 25/09/2021, 00:46.

MILJO,A. (2001). Marine Litter – Trash that Kills. Unep, pp. 1-16.

MONTONE, Rosalinda Carmela. Bioacumulação e Biomagnificação. Retirado do portal do Instituto Oceanográfico da USP. In ESCOLA DA AJURIS (2020). O Direito Internacional e a Poluição nos Oceanos por Plástico: Uso e Limitações da Convenção de Montego Bay para a Responsabilização das Nações pela Degradação do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.escoladaajuris.org.br/esm/images/artigo.pdf>. Acesso em 21/09/2021, 16:07.

MURRAY, F; & COWIE, P. (2011). Plastic Contamination in the Decapod Crustacean Nephrops Norvegicus. In NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

NUCCI, Juliana M.R. (2010). Lixo Marinho com enfoque em Resíduos Plásticos. 47 pp. Monografia (Bacharelado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

NUCCI, Juliana, M. R; DALL'OCCO, Paola L. (2011). Global Garbage: Lixo Marinho com Enfoque em Resíduos Plásticos. Disponível em: <http://www.globalgarbage.org/praias/2011/03/31/lixo-marinho-com-enfoque-em-residuos-plasticos/>. Acesso em 22 de abril de 2020, 17:01.

OBSERVADOR.PT. (2021). Projeto europeu vai remover, reciclar e devolver o lixo marinho ao mercado. Disponível em <https://observador.pt/2021/02/03/projeto-europeu-vai-remover-reciclar-e-devolver-o-lixo-marinho-ao-mercado/>. Acesso em 17 de setembro de 2021, 23:17.

OCEANA (2020). 99% dos Plásticos que Chegam ao Mar vai parar nos Fundos Oceânicos. Disponível em <https://brasil.oceana.org/comunicados/99-do-plastico-que-chega-ao-mar-vai-parar-no-fundo-dos-oceanos/>. Acesso em 20 de agosto de 2021.

OCEANSASIA.ORG (2020). Covid – 19 Facemasks & Marine Plastic Pollution. Disponível em https://oceansasia.org/covid-19-facemasks/?fbclid=IwAR0DX_mvH_jL2yZy4pZf2L5lqIQ0IL7gJV3eY9lsuL1D5dpwD3ODOd4x68. Acesso em 25/09/2021, 01:50.

O PÚBLICO.PT. (2018). A ilha de plástico do Pacífico Norte tem 17 vezes o tamanho de Portugal. Disponível em: <https://www.publico.pt/2018/03/22/ciencia/noticia/a-ilha-de-plastico-do-pacifico-norte-tem-17-vezes-o-tamanho-de-portugal-1807660>. Acesso em 21/09/2021, 15:49.

OSPAR. (2009). Marine Litter in the North – East Atlantic Region: Assessment and Priorities for Responses. In NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

POLOFILMS. (2020). A origem, a Evolução e o Futuro do Plástico. Disponível em: <https://polofilms.com.br/blog/a-origem-a-evolucao-e-o-futuro-do-plastico/>. Acesso em 19 de agosto de 2021, 11: 57.

PONTE DE HIDROGÊNIO.BLOGSPOT (2019) E Agora Donatello? O caso dos Plásticos nos Ambientes Marinhos. Disponível em <http://pontehidrogenio.blogspot.com/2019/09/e-agora-donatello-o-caso-do-plastico.html>. Acesso em 18 de setembro de 2021, 01:11.

PT. KHANACADEMY.ORG. Clima: Fatores globais, regionais e locais que influenciam o clima. Como o clima afeta onde as espécies são encontradas. Disponível em <https://pt.khanacademy.org/science/7-ano/seres-vivos-na-natureza/ecossistemas-e-biomas/a/climate-article>. Acesso em 25 de setembro de 2021, 03:43.

RECICLOTECA. (2020). Plástico: História, Composição, Tipos de Produtos e Reciclagem. Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/plastico/>. Acesso em 19 de agosto de 2021, 15:04.

RIBEIRO, Ronaldo; SHIRTS, Matthew (2020). National Geographic: Sylvia Earle: “A dama dos Mares”. Disponível em <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/sylvia-earle-dama-dos-mares>. Acesso em 08 de outubro de 2021.

ROCHA, César Henrique Barra; GORNE, Íris Batista; ROMUALDO, Sanderson dos Santos. (2021). Como a pandemia de Covid-19 está afetando os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/8872/form3935251902.pdf>.

Acesso em 25 de setembro de 2021, 02:08.

ROCHA, Davyd Rodolfo; SANTOS, Isaías Mariano dos; TAKETANI, Natália Franco (2021). Alternativas ao Uso de Microplásticos nas Industrias Cosméticas. Revista Ensaio Pioneiros. 57 pp. São Paulo, 2021.

SANSUY. (2020). Cultura do Plástico: Entenda o que é e Como funciona o movimento. Disponível em: <https://blog.sansuy.com.br/cultura-do-plastico/>. Acessado em: 12 de setembro de 2021, 13:06.

SANTOS Ana Catarina; SILVA, Catarina; GROSZECK, Michał; KOLAT, Katarzyna, PEREIRA, Ruth; SANTOS, Paulo Talhadas. O Uso e Impactos do Plástico: Alternativas no Quotidiano. Captar Ciência e Ambiente para Todos. Volume 9. Nº1. pg 37-53. Porto, 2020.

SHEAVLY, S. (2005). Marina Debris – an Overview of a Critical Issue for Our Oceans. In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado)- Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

SHEAVLY, S.B. (2007). National Marine Debris Monitoring Program: Final Program Report, Data Analysis and Summary. Washington: Ocean Conservancy In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado)- Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

SILVA, R.M. Os critérios regulamentares destinados aos produtos cosméticos sustentáveis. Dissertação de Mestrado (Regulação e Avaliação do Medicamento e Produtos da Saúde). Universidade de Lisboa, Faculdade de Farmácia, Lisboa, 2017.

SOBRAL, Paula; FRIAS, João; MARTINS, Joana. Microplásticos no Oceano – um problema sem fim à vista. Revista Ecologia, nº 3, art.3.3, Lisboa, 2011. Disponível em <https://www.saneamentobasico.com.br/wp->

content/uploads/2019/08/microplasticos-nos-oceanos.pdf. Acesso em 23 de setembro de 2021.

TÁFEIO.COM.PT (2020). Imagens Chocantes Mostram o que a Poluição tem feito à Vida Marinha. Disponível em <https://tafeio.com.pt/imagens-chocantes-mostram-o-que-a-poluicao-tem-feito-a-vida-marinha/>. Acesso em 18 de setembro de 2021, 01:29.

THOMPSON, R., MOORE, C., ANDRADY A., GREGORY, M., TAKADA, H., & WEISBERG, S. (2005). New Directions in plastic debris. In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

THOMPSON, R; OLSEN, Y; MITCHELL, R; DAVIS, A; ROWLAND, S; JOHN, A; et al. (2004). Lost at Sea: where is all the plastic? In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

UNEP (2013) About Marine Litter. In: NEVES, Diogo F.P. (2013). Lixo Marinho nos Fundos Oceânicos e a sua Ingestão por Peixes da Costa Portuguesa. 59 pp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

VEIGA, Edison. (2019). BBC News: Cada pessoa come cerca de 121 mil partículas de plástico por ano, diz estudo. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48518601>. Acesso em 6 de junho de 2019, 19:37.

ZANELLA, Tiago Vinicius. Poluição Marinha por Plásticos e o Direito Internacional do Ambiente. Revista do Instituto de Direito Brasileiro, Ano 2, nº12, 2013.