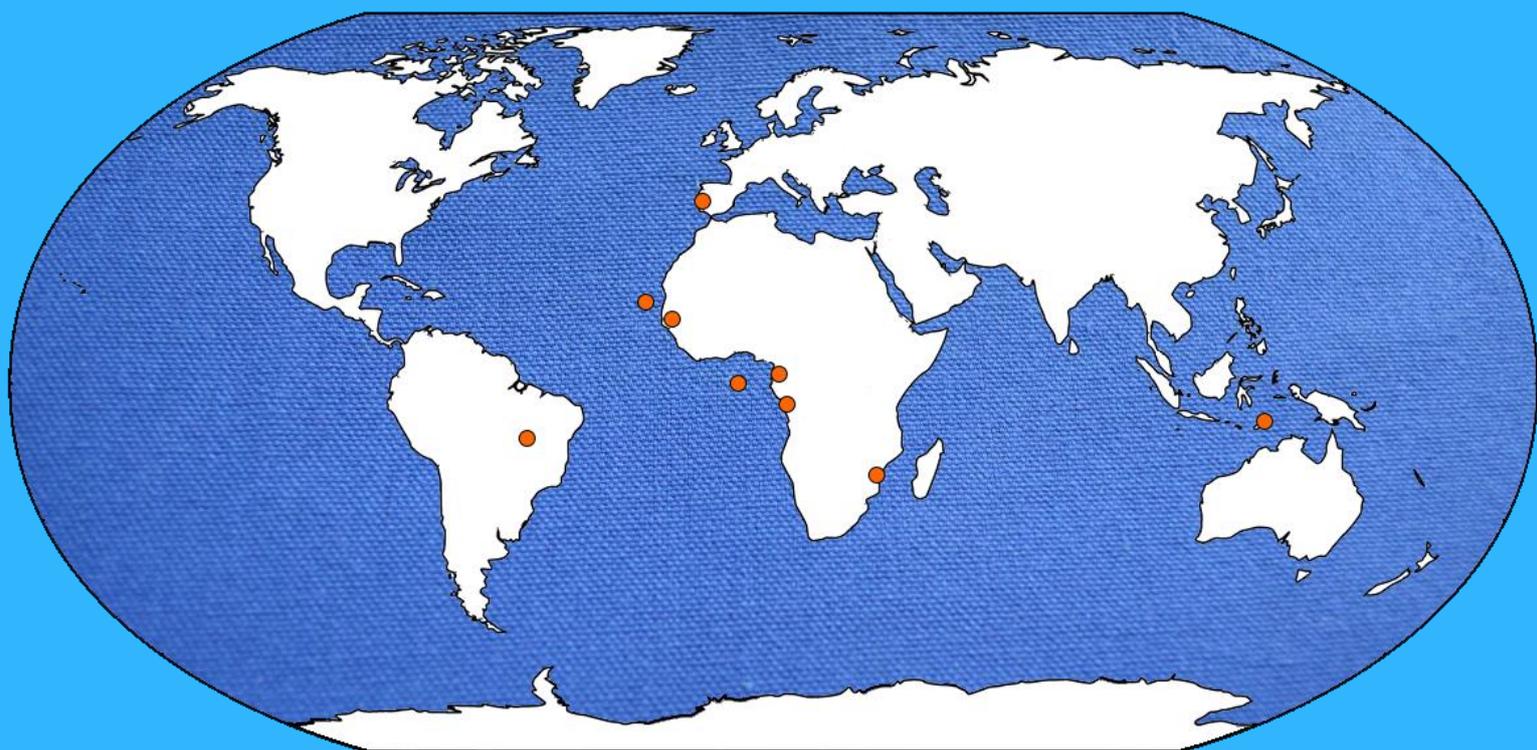


Lixo Marinho: um problema sem fronteiras

Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho



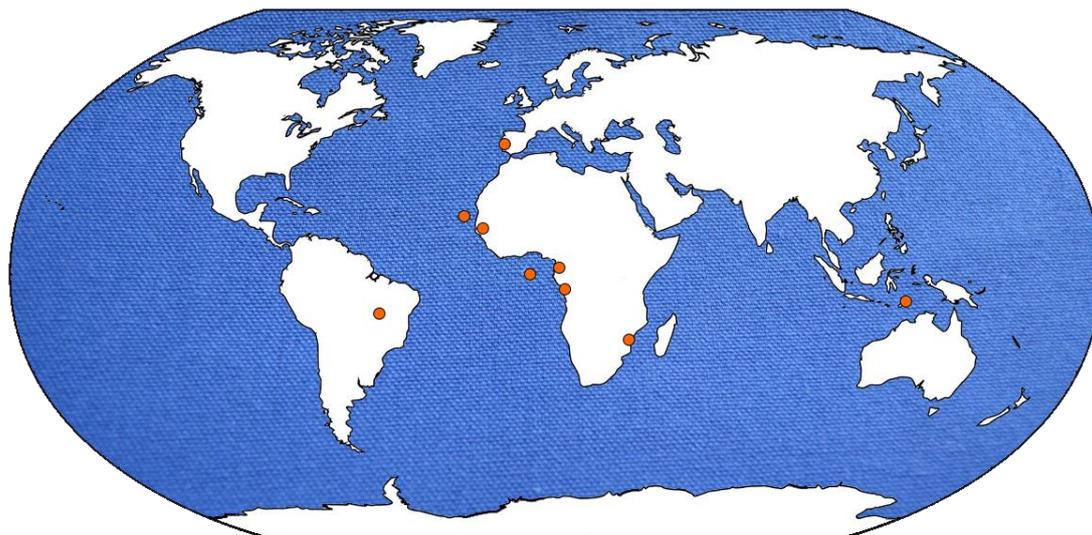
1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho

Lisboa, 2016

Documento de Discussão

Lixo Marinho: um problema sem fronteiras

Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho



1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho

Lisboa, 2016

Documento de Discussão

Publicado pela *Associação Portuguesa do Lixo Marinho (APLM)*

Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho.

ISSN – 2183–5314

Nº 1 (bianual)

Monte de Caparica, 2015

As designações empregadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) relativa ao estatuto legal de qualquer país, território, cidade ou área ou das autoridades, ou à delimitação de suas fronteiras ou limites.

As opiniões relatadas nesta publicação não representam necessariamente as do UNEP.

Esta publicação pode ser reproduzida para fins educacionais ou sem fins lucrativos, sem permissão especial dos detentores dos direitos autorais, desde que seja mencionada a correta citação da fonte abaixo. A APLM gostaria de receber uma cópia de todas as publicações que utilizam este documento como uma fonte.

Citação:

Sobral, P., Antunes, J., Ferraz, M., Ferro, F., Frias, J., Raposo, I. P., Quaresma, S., Louro, P., Oliveira, M. (2015). *Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho*. Associação Portuguesa do Lixo Marinho, Monte de Caparica, Portugal.

Para mais informações, por favor contacte:

APLM - Associação Portuguesa do Lixo Marinho

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Quinta da Torre, Campus Universitário, 2829-516 Caparica

E-mail: ap.lixomarinho@gmail.com

Website: www.aplixomarinho.org

Agradecimentos

Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho é o Documento de Discussão para a 1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho que foi encomendado pelo UNEP, pela Local Beach, Global Garbage (doravante referida como LGGB) e elaborado pela APLM.

Este documento de discussão pretende criar sinergias entre atores sociais (*stakeholders*) de diferentes áreas de intervenção que trabalham para minimizar os impactos do lixo marinho no oceano e em ambientes costeiros e foi produzido sob a direção de Paula Sobral (Presidente da APLM).

Contribuições significativas na forma de texto, figuras e tabelas foram fornecidas por Filipa Ferro, Isabel Palma Raposo, Joana Antunes, João Frias, Paula Sobral, Miguel Ferraz, Sofia Quaresma. A revisão do documento foi realizada por Miguel Oliveira e Patrícia Louro.

ÍNDICE

Prefácio	v
Abreviaturas	vi
Sumário executivo	vii
Introdução	ix
Base conceptual e lógica para ação sobre o lixo marinho	x

1. LIXO MARINHO: DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	1
1.1 Porque é o lixo marinho um problema?	2
1.2 Distribuição e acumulação global	5
1.3 Onde podemos encontrar lixo marinho?	6
1.4 Origens do lixo marinho	6
1.5 Lixo marinho em números	8
2. IMPACTES SOCIOECONÓMICOS E ECOLÓGICOS DO LIXO MARINHO	11
2.1 Perdas sociais e económicas	12
2.2 Impactes na biodiversidade, ecossistemas e na saúde humana	16
3. SOLUÇÕES PARA A REDUÇÃO DO LIXO MARINHO	23
3.1 O Princípio da Precaução e o lixo marinho	25
3.2 Medidas de prevenção	25
3.3 Medidas corretivas	29
3.4 Valorização do lixo marinho	30
3.5 Instrumentos económicos	30
4. COMPREENDENDO O PAPEL DE CADA ATOR SOCIAL	33
4.1 Boas práticas dos produtores	34
4.2 Gestão local e nacional	39
4.3 Envolvimento das ONG	40
4.4 Escolhas e ações individuais	41
4.5 Investigação, desenvolvimento e inovação	41
5. AÇÃO GLOBAL – CONSTRUINDO UM FUTURO MELHOR	43
5.1 Iniciativas internacionais	44
5.2 Esforços nacionais e perspetivas de melhoria	52
5.3 A origem de uma parceria nacional e regional para o lixo marinho no âmbito da GPML	53
Conclusão: passos urgentes	57
Referências	61

PREFÁCIO



Dr.ª Paula Sobral

Presidente da Associação Portuguesa do Lixo Marinho

Há já mais de quinze anos que a comunidade científica vem produzindo de forma consistente trabalhos que atestam o problema global que o lixo marinho representa. Composto por materiais muito diversos, dos quais sobressai o plástico, e com origem principalmente nas atividades terrestres, mas também na pesca e outras atividades marítimas, o lixo marinho, transportado pelas correntes, encontra-se distribuído por todos os oceanos, à superfície e nas grandes profundidades, e nas praias mesmo em locais remotos, longe da presença humana. O lixo marinho tornou-se assim um problema global, que pelos seus impactes socioeconómicos, prejudicando o turismo e a pesca, e ecológicos, provocando ferimentos e morte de animais marinhos, não pode mais ser ignorado. A Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM) foi adotada pela Comissão Europeia a 17 de Junho de 2008, e é o primeiro quadro legal da União Europeia (UE) desenhado para contribuir significativamente para a prevenção, proteção e restauração dos ecossistemas marinhos, incluindo redução e minimização do lixo marinho. Portugal, com a sua zona económica exclusiva de grandes dimensões a que se junta a plataforma estendida enfrenta uma responsabilidade acrescida face aos impactes das atividades humanas no Atlântico Norte. No âmbito do Programa de Ação Global (GPA) do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) foi oficialmente criada a 18 de Junho de 2012 a Parceria Global para o Lixo Marinho (GPML), um quadro global para a prevenção e gestão dos detritos marinhos. Em torno da ideia de reduzir os impactes do lixo marinho a Associação Portuguesa do Lixo Marinho com o apoio da UNEP promove a 1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho, na perspetiva de fomentar um debate alargado, quer ao nível nacional, chamando a intervir todas as entidades públicas e privadas e a sociedade civil portuguesa, quer internacional dirigindo-se, muito em especial, às instituições e indivíduos dos Países de Língua Portuguesa. A Conferência contribuirá de forma inequívoca para o desenvolvimento do conhecimento sobre o lixo marinho, sua distribuição e quantidades presentes nos oceanos e praias destes países, regra geral escasso, e será um marco de partilha de experiências e realidades diferentes, essenciais para potenciar a implementação de soluções que contribuam para a resolução ou minimização do problema. Esta Conferência será também marcada pela assinatura do compromisso formal de criação de uma Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho (PPML) congregando entidades de diferentes setores da sociedade que expressaram já o seu interesse em torno da ideia de reduzir o lixo marinho em Portugal, e outras que se nos juntarão entretanto. A PPML e outras parcerias que resultem dos esforços concertados dos Países de Língua Portuguesa em África e na Ásia, que a APLM apoia e promove através da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), serão futuramente integradas na Parceria Global para o Lixo Marinho lançada pelo UNEP, agilizando-se assim a coordenação dos atores envolvidos, incluindo organizações internacionais, regionais, nacionais e locais na área da prevenção e gestão do lixo marinho.

Vamos trabalhar juntos por um mar sem lixo!

ABREVIATURAS

1CPLM	Primeira Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho
5IMDC	Quinta Conferência Internacional sobre Detritos Marinhos
ABLM	Associação Brasileira do Lixo Marinho
ALDFG	Artes de pesca abandonadas, perdidas ou de outra forma descartadas
APLM	Associação Portuguesa do Lixo Marinho
BEA	Bom estado ambiental
CLIA	Associação Internacional de Operadores de Cruzeiros
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
DGPM	Direção-Geral de Política do Mar
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
DQEM	Diretiva-Quadro Estratégia Marinha
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
GPA	Programa de Ação Global
GPML	Parceria Global para o Lixo Marinho
ICC	Limpeza Internacional de Zonas Costeiras
ICCL	Conselho Internacional de Operadores de Cruzeiros
IMO	Organização Marítima Internacional
IOC	Comissão Intergovernamental Oceanográfica da UNESCO
KIMO	Kommunen Internasjonale Miljøorganisasjon/Local Authorities International Environmental Organisation
LGGB	Local Beach, Global Garbage
NOAA	Administração Oceânica e Atmosférica Nacional
OECD	Organização para o Desenvolvimento e Cooperação Económica
PMD	Detritos marinhos de plástico
POP	Poluentes Orgânicos Persistentes
PPLM	Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho
PPLPLM	Parceria dos Países de Língua Portuguesa para o Lixo Marinho
RSCAP	Planos de Ação e Convenções dos Mares Regionais
RSC	Convenções Marítimas Regionais
RSP	Programa para os Mares Regionais
UE	União Europeia
UN	Nações Unidas
UNCED	Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Ambiente
WCED	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
WHO	Organização Mundial de Saúde

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento de discussão pretende informar acerca dos procedimentos da **1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho (1CPLM)** acerca dos impactes do lixo marinho no ambiente e como o envolvimento de atores sociais pode contribuir para reduzir esta ameaça ambiental global, através de um compromisso partilhado.

O principal objetivo desta conferência é mobilizar atores sociais nacionais, de forma a criar a Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho (PPLM), e ao mesmo tempo, mobilizar atores sociais internacionais dos Países de Língua Portuguesa, de modo a criar uma parceria internacional entre esses países e Portugal.

Este compromisso é baseado no conceito de desenvolvimento sustentável como descrito no relatório Brundtland, 1987, e reflete a importância da cooperação nacional e internacional para identificar, avaliar e criar estratégias e medidas para mitigar e minimizar o problema do lixo marinho nos oceanos.

Este documento de discussão pretende ainda promover o debate para que medidas e estratégias eficientes possam ser criadas, com resultados positivos a escalas regionais, nacionais e locais. Este documento fornece várias definições e informações e sugere possíveis medidas, permitindo o envolvimento ativo dos atores sociais, apelando ao mesmo tempo à urgência de ação na divulgação, sensibilização, prevenção, inovação e mitigação do problema do lixo marinho.

Estratégias devem ser desenhadas e debatidas entre todos os atores sociais envolvidos, não apenas para a criação da parceria mas também para fazer um compromisso baseado no que é melhor para as gerações presentes e gerações futuras, de acordo com o que é viável e possível no momento presente.

INTRODUÇÃO

O lixo marinho tem sido reconhecido como um dos problemas de poluição mais difusos que os oceanos estão a enfrentar. Os impactes do lixo marinho afetam diretamente sociedades, economias e a biodiversidade tanto em áreas costeiras como marinhas. Aproximadamente 44% da população mundial vive a menos de 150 quilómetros da costa (UN Atlas of Oceans, 2010), e de acordo com os padrões prevaletentes de produção e consumo, não são surpreendentes as quantidades de lixo marinho encontradas nas águas e zonas costeiras.

O lixo marinho deriva de diferentes fontes marinhas e terrestres e é constituído por diferentes materiais com taxas de degradação e impactes distintos. Este é um problema persistente que afeta todos os oceanos do mundo. A baixa densidade da maioria dos materiais permite-lhes serem transportados por ventos e correntes aquáticas. Os animais marinhos e as economias locais são severamente afetados pelas pressões e impactes do lixo marinho. Este problema comportamental à escala planetária tem expressões regionais, nacionais e locais, e como tal deve ser gerido de diferentes perspetivas que tenham em consideração a sociedade, a economia e o ambiente.

Neste documento de discussão foi reunida informação de modo a retratar a presente situação na Europa, em África e no mundo, em relação ao lixo marinho. Este encontra-se organizado em cinco secções que representam áreas estratégicas chave para a gestão do lixo marinho e procura fornecer soluções para a minimização do problema:

1. Lixo Marinho: definição do problema
2. Impactes socioeconómicos e ecológicos do lixo marinho
3. Soluções para a redução do lixo marinho
4. Compreendendo o papel de cada ator social
5. Ação Global – construindo um futuro melhor

Cada capítulo tem informação detalhada para promover o debate entre os atores sociais. Vários exemplos de boas práticas, instrumentos de mercado e impactes são descritos por todo o documento.

As definições principais encontram-se descritas na base conceptual e lógica para ação sobre o lixo marinho.

BASE CONCEPTUAL E LÓGICA PARA AÇÃO SOBRE O LIXO MARINHO

Lixo Marinho – definição e informações relevantes

O lixo marinho é qualquer material sólido persistente, fabricado ou processado que é descartado, eliminado ou abandonado no ambiente marinho e costeiro; é composto por itens que foram feitos ou usados pelas pessoas e deliberadamente descartados no mar, rios ou praias ou trazidos indiretamente para o mar através dos rios, por águas residuais, tempestades ou ventos; e acidental ou intencionalmente perdidos no mar ou zona costeira em eventos extremos de clima (UNEP, 2010). O lixo marinho consiste numa ampla variedade de materiais, incluindo plástico, metal, madeira, borracha, vidro, têxteis e papel. Embora proporções relativas de ML variem regionalmente, existem evidências que os detritos marinhos de plástico (PMD) podem corresponder a mais de 90% do total de itens encontrados em várias localizações. Alguns dos materiais descritos são extremamente duráveis ou persistentes no ambiente marinho, no entanto, sofrem processos de foto-degradação, degradação térmica, química e mecânica, que causa fragmentação. Os itens mais preocupantes de lixo marinho são PMD, cuja persistência e fragmentação em pequenas dimensões amplia o problema. Quando os fragmentos têm 5 mm ou menos de diâmetro são definidos como microplásticos. Estas partículas podem ser descritas como microplásticos primários se tiverem sido produzidos para terem dimensões microscópicas ou microplásticos secundários se resultam da degradação de fragmentos maiores (Cole *et al.*, 2013).

Parceria Global para o Lixo Marinho (UNEP)

No âmbito do Programa Global de Ação (GPA) e como salientado na Declaração de Manila (Terceira Revisão Intergovernamental do GPA em Janeiro de 2012), o lixo marinho é descrito como uma categoria prioritária. A Declaração de Manila recomendou a formação de uma Parceria Global para o Lixo Marinho (GPML), que foi oficialmente criada a 18 de Junho de 2012, após representantes de 64 governos e a Comissão Europeia enfatizarem a relevância do Compromisso de Honolulu e da Estratégia de Honolulu (estratégia quadro global para a prevenção e gestão dos detritos marinhos) aprovada na 5ª Conferência Internacional do Lixo Marinho (5IMDC) no Havai.

A GPML, além de apoiar a Parceria Global sobre Gestão de Resíduos, procura proteger a saúde humana e o ambiente global através da redução e gestão do lixo marinho como sua principal meta, através de vários objetivos específicos. A GPML inicialmente será guiada pela Estratégia de Honolulu e trabalhará como um fórum de coordenação para todos os atores sociais envolvidos, incluindo organizações internacionais, regionais, nacionais e locais na área da prevenção e gestão do lixo marinho.

Diretiva-Quadro Estratégia Marinha enquadrada na União Europeia

A Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM) foi adotada pela Comissão Europeia a 17 de Junho de 2008, e é o primeiro quadro legal da União Europeia (UE) desenhado para contribuir significativamente para a prevenção, proteção e restauração dos ecossistemas marinhos, incluindo a redução e minimização da poluição. A Diretiva pretende atingir o *bom estado ambiental* (BEA) nas águas marinhas da UE até 2020. O lixo marinho é um dos descritores que a Diretiva pretende fornecer informação e minimizar impactes. Em relação aos impactes a Diretiva divide *dano* em três categorias principais (social, económica e ecológica), usando atributos chave para este descritor como quantidade, fonte e composição do lixo arrastado em terra, depositado no litoral, na coluna de água e no fundo do mar, tanto de escala macro como microscópica. Processos de degradação e gestão de resíduos são também aspetos que a Diretiva pretende enquadrar. O objetivo primordial para o lixo marinho será uma redução mensurável e significativa da quantidade total de lixo no ambiente até 2020 (Galgani *et al.*, 2010).

Lógica para ação e estratégias para minimizar o lixo marinho

A presença do lixo marinho e as suas pressões e impactes associados aos habitats marinhos são reconhecidos e relatados desde a década de 1970. No entanto, foi somente em anos recentes que estratégias internacionais e nacionais começaram a enquadrar este problema. Existem diferentes abordagens e estratégias a diferentes níveis para mitigar e/ou minimizar este problema ambiental, tais como campanhas de limpeza de praia, projetos de educação ambiental, aplicação de boas práticas nos processos industriais e de gestão de resíduos, e sempre que possível, reduzir, reutilizar e reciclar. Rótulos ecológicos e outros instrumentos de mercado podem e devem ajudar consumidores a fazerem escolhas melhores e mais seguras. Tendo em consideração a definição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) de desenvolvimento sustentável, que refere que *desenvolvimento é aquele que vai de encontro às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas necessidades* (WCED, 1987), pretende-se com este documento de discussão juntar atores sociais de diferentes áreas, trabalhando em conjunto em estratégias e abordagens que façam melhorias significativas e mudanças positivas no futuro, resultando na minimização do lixo marinho mundial. Este documento de discussão faz a revisão das distribuições globais, acumulações, origens, impactes socioeconómicos e ecológicos, envolvimento de indivíduos, organizações e empresas, abordagens legislativas e económicas e iniciativas globais ao problema; e enquadramento e estabelecimento de um futuro baseado no conceito de desenvolvimento sustentável.

The background of the slide features a top-down view of several petri dishes containing samples of marine litter. The litter is fragmented into small, irregular pieces of various colors, including white, grey, and dark blue/black. The dishes are arranged in a cluster, with some overlapping. A semi-transparent teal horizontal band is positioned across the upper portion of the image, serving as a background for the text.

1. LIXO MARINHO: DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

1.1. Porque é o lixo marinho um problema?

O lixo marinho é qualquer material duradouro, fabricado ou processado, que tenha sido descartado, abandonado ou eliminado pelo Homem em ambiente costeiro ou marinho (UNEP, 2010). Trata-se de um problema emergente devido à sua contínua introdução no ambiente, à sua persistência e, conseqüente acumulação, com conhecidos impactes na biodiversidade, nos ecossistemas e na saúde humana. Estes impactes refletem-se no turismo, nas atividades de lazer e nas atividades económicas relacionadas com o mar.

O lixo marinho pode ser encontrado em todos os mares e oceanos do mundo, próximo ou afastado das fontes de origem, do Polo Norte ao Polo Sul, passando pelo equador, desde as zonas costeiras densamente povoadas às ilhas mais isoladas (UNEP, 2005).

Os itens de lixo marinho mais comuns são objetos plásticos, incluindo esferovite, espuma, cordas e fios de pesca. Outros materiais são borracha, metal, vidro, madeira processada, papel e têxteis. O lixo marinho é um problema estético, ambiental, económico e social com distintas conseqüências (MARLISCO, 2014):

- Representa uma ameaça para a vida selvagem e ecossistemas marinhos, uma vez que afeta inúmeras espécies de mamíferos marinhos, répteis, peixes e aves marinhas, que facilmente ficam presas em redes de pesca ou que confundem os itens de plástico por alimento;
- Afeta o bem-estar e a saúde ambiental devido à presença nas praias ou no mar, podendo causar ferimentos ou outros danos. Por outro lado, eventuais poluentes e toxinas presentes no ambiente são adsorvidos pelos detritos de plástico, e podem acumular-se nos organismos através de ingestão (causando problemas de bioacumulação), podendo levar a um aumento da sua concentração através da cadeia trófica (bioampliação);
- O lixo marinho, por ação das correntes marítimas, ondas, vento e águas da chuva, pode viajar grandes distâncias. É extremamente difícil prever e acompanhar a sua rota, e pode ser encontrado em locais remotos e distantes da sua origem;
- O tempo de degradação do lixo marinho é variável sendo muito elevado no caso do plástico ou do vidro. Uma das características do plástico é a sua durabilidade, que lhe permite permanecer por longos períodos no ambiente marinho. O plástico, o principal constituinte do lixo marinho, mantém-se à superfície, na coluna de água e, ao longo do tempo, é submetido à foto-degradação e à erosão marinha, fragmentando-se em pedaços cada vez mais pequenos. As dimensões reduzidas fazem com que este material seja facilmente ingerível;
- Longe da vista, fora do alcance: os microplásticos, de diâmetro inferior a 5mm, são praticamente impercetíveis. O lixo mais pesado acumula-se no fundo do mar. Ambos são extremamente difíceis de remover do ambiente.

De entre muitos objetos encontrados, com diferentes origens, o lixo marinho pode ser classificado de acordo com as seguintes categorias de materiais (UNEP, 2011):

- **Itens de plástico** – *pellets* (grânulos de resina virgem), aros de *six-packs*, pacotes de doces e batatas, sacos de compras, garrafas, garrafões para óleo, embalagens para alimentos, celofane, rolhas, talheres, toalhas plásticas, copos e boias de espuma, isqueiros, canetas, brinquedos, fraldas descartáveis, giletes e cotonetes;
- **Itens de borracha** – preservativos, luvas, balões, botas e pneus;
- **Itens de madeira** – madeira processada, paletes, contraplacado, pincéis, rolhas, entre outros;
- **Itens de metal** – latas de alumínio, latas de *spray*, latas de tinta, folha de alumínio, chumbos de pesca e outros materiais associados à atividade e latas de óleo;
- **Papel** – sacos, jornais e revistas, copos, filtros de cigarros, caixotes e toalhas;
- **Têxteis** – roupas, sapatos, pedaços de tecido, toalhas, cordões, sacos, tampões;
- **Itens de vidro e cerâmica** – garrafas, jarros e lâmpadas.

Na Tabela 1 apresenta-se um conjunto de itens de lixo marinho e os seus tempos de degradação (Ocean Conservancy, 2005).

Tabela 1. Tempos de degradação de um conjunto de itens de lixo marinho (Ocean Conservancy, 2005).

Item	Tempo de degradação
Garrafa de vidro	1 000 000 anos
Fio de pesca (monofilamento)	600 anos
Garrafa de plástico para bebidas	450 anos
Fralda descartável	450 anos
Lata de alumínio	80-200 anos
Boia de espuma plástica	80 anos
Sola de borracha	50-80 anos
Copo de polistireno expandido (esferovite)	50 anos
Lata de estanho	50 anos
Couro	50 anos
Tecido de <i>nylon</i>	30-40 anos
Recipiente plástico para rolo fotográfico	20-30 anos
Saco de plástico	10-20 anos
Filtro de cigarro	1-5 anos
Meia de lã	1-5 anos
Contraplacado	1-3 anos
Pacote de leite	3 meses
Caroço de maçã	2 meses
Folha de jornal	6 semanas
Casca de laranja ou banana	2-5 semanas
Toalha de papel	2-4 semanas

Tendo por base estudos de investigação, pode afirmar-se que entre 60 a 80% dos itens encontrados são de plástico (Derraik, 2002).

O plástico tem inúmeras aplicações e pelo facto de ser um material leve, de elevada durabilidade e resistente à corrosão, faz com que o tempo de degradação destes objetos seja elevado. Em 2012, foram produzidas aproximadamente 288 milhões de toneladas de plástico, verificando-se assim um aumento de 41% comparado com 2002 (PlasticsEurope, 2013). Estima-se que cerca de 10% dos plásticos produzidos, depois de utilizados, acabam no mar (Cole *et al.*, 2011).

Os plásticos podem ser divididos em duas classes de acordo com as suas dimensões – macro e microplásticos. Microplásticos são partículas de plástico de dimensão inferior a 5mm, sendo que todos os objetos acima de 5mm são considerados macroplásticos. Embora não exista um limite inferior, consideram-se como microplásticos aqueles cuja dimensão varia entre 5mm e 333 μ m (valor associado às malha das redes usadas na apanha de plâncton) (Arthur *et al.*, 2009).

Os microplásticos podem distinguir-se em duas classes - primários e secundários (Cole *et al.*, 2013). Aqueles que são produzidos intencionalmente para terem pequenas dimensões e que se encontram presentes em muitos produtos cosméticos, como por exemplo cremes exfoliantes, são considerados microplásticos primários (Cole *et al.*, 2011). As pastilhas de resina virgem de plástico (grânulos de forma cilíndrica ou esférica), encontram-se entre os itens mais comuns de lixo marinho encontrados em Portugal. Com dimensões geralmente compreendidas entre 2 e 5 mm, a sua inclusão na categoria de microplásticos é por vezes criticada (Andrady, 2011; Cole *et al.*, 2011).

Os microplásticos secundários são pequenos pedaços de plásticos que resultaram da fragmentação de plásticos de maiores dimensões (macroplásticos). Apesar da sua durabilidade, os itens de plásticos vão perdendo as suas propriedades físicas (elasticidade, cor e forma) tornando-se frágeis e fragmentando-se em pequenos pedaços. Este processo é acelerado pela exposição à radiação solar, temperaturas elevadas e abrasão física (Barnes *et al.*, 2009).

A fragmentação e dispersão de plástico são uma grande preocupação da comunidade científica que investiga o papel dos plásticos enquanto vetores de introdução de espécies exóticas, de aditivos tóxicos e de poluentes orgânicos persistentes (POP) adsorvidos. Estes estudos avaliam a influência e impactes dessas espécies e poluentes noutros organismos marinhos e/ou na saúde humana.

O problema do lixo marinho resulta da má gestão dos resíduos, da falta ou deficiência das infraestruturas para o seu tratamento e do comportamento negligente do público em geral. A melhoria da gestão de resíduos e a sensibilização dos cidadãos através de programas de sensibilização, formação e educação ambiental é a chave para a prevenção da entrada de lixo nos nossos rios, mares e oceanos.

1.2. Distribuição e acumulação global

O lixo marinho é um problema crescente à escala global, afetando zonas costeiras, mares e oceanos, tanto à superfície como no fundo oceânico. Afeta também diferentes habitats como sapais, estuários, mangais e nos recifes de coral. O lixo marinho foi identificado em locais inóspitos, longe da presença humana como no Ártico e na Antártida (Ivar do Sul e Costa, 2007).

Este problema ambiental atraiu a atenção do mundo, em muito devido à descoberta da Grande “ilha de lixo” do Pacífico, em 1997. Um giro oceânico é formado por sistemas de correntes circulares, que juntamente com a ação do vento e da rotação da terra, levam à acumulação de lixo marinho à deriva em redor de um ponto central. Estima-se que a área de influência do Giro do Pacífico seja equivalente a três vezes a área continental dos Estados Unidos da América. Este giro é o mais estudado e compreende quatro correntes oceânicas – corrente do Pacífico Norte, corrente da Califórnia, corrente Equatorial Norte e a corrente Kuro Shivo. Para além do Giro do Pacífico Norte, existem outros quatro que se localizam no Oceano Pacífico Sul, no Atlântico Norte e Sul e no Oceano Índico (NOAA, 2014).

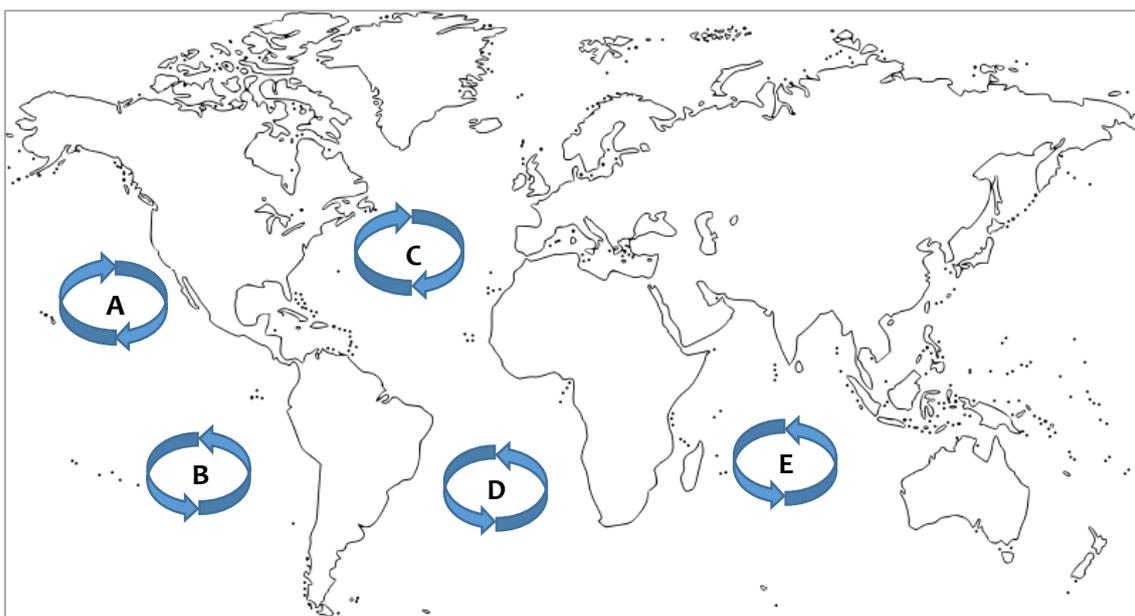


Figura 1. Giros oceânicos: A – Giro do Pacífico Norte, B – Giro do Pacífico Sul, C – Giro do Atlântico Norte, D – Giro do Atlântico Sul, E – Giro do Oceano Índico.

Os padrões de distribuição e quantidade de lixo nestes giros são extremamente difíceis de determinar devido às correntes oceânicas que se encontram em constante expansão e retração. No entanto, estima-se que todos os giros contenham aproximadamente 100 milhões de toneladas de lixo marinho (EPA, 2012). Os locais preferenciais de acumulação de lixo marinho de origem terrestre incluem zonas costeiras junto a áreas densamente povoadas, praias e canhões submarinos. A sua acumulação depende de vários fatores como a topografia e geomorfologia, dos processos hidrográficos e da intensidade da atividade humana (Galgani *et al.*, 2000; Corcoran *et al.*, 2009; Mordecai *et al.*, 2011).

1.3. Onde podemos encontrar lixo marinho?

O lixo marinho tem uma distribuição global no ambiente sendo que em termos de proporção, 15% é encontrado nas praias e nas zonas costeiras, 15% à superfície e na coluna de água e os restantes 70% estão longe da vista, no fundo do mar (UNEP RS, 2005).

Grande parte do lixo marinho encontrado no fundo do mar é constituído por fios de pesca (monofilamento), cabos, redes e armadilhas associados à atividade piscatória, vidro, plástico, metal, cerâmica e pneus, entre outros (Schlining *et al.*, 2013).

No Mar do Norte, o lixo marinho distribui-se de forma semelhante à anteriormente referida, tanto ao longo da coluna de água como à superfície. Estima-se que se encontrem nas profundezas marinhas uma média de 110 itens de lixo por quilómetro quadrado, pelo que o fundo do Mar do Norte pode conter cerca de 600 000 m³ de lixo marinho (UNEP, 2011).

Num estudo liderado pela Universidade dos Açores, através do projeto HERMIONE, financiado pelo Sétimo Programa-Quadro da Comunidade Europeia, foram analisados 32 locais a nordeste do Oceano Atlântico, no Oceano Ártico e no Mar Mediterrâneo, com o objetivo de quantificar o lixo marinho presente. O Canhão de Lisboa é de longe dos 32 locais analisados o que apresenta maior densidade de lixo marinho. Neste, que fica a sudoeste de Setúbal, encontraram-se a 1602 metros de profundidade, cerca de 66,2 itens por hectare, 86,2% dos quais seriam de plástico (Gideon *et al.*, 2011).

O lixo marinho encontrado nas praias e zonas costeiras é essencialmente composto por todo o tipo de embalagens de plástico, por embalagens de metal, papel, cartão, filtros e pontas de cigarros, brinquedos, palhinhas, madeira processada, cordas e redes e aparelhos de pesca, fraldas, cotonetes, toalhetes higiénicos, vidro, lâmpadas, cerâmica, botas de borracha, balões e pneus. Os principais materiais que se encontram à superfície e na coluna de água são garrafas e tampas de plástico, sacos de plástico, esferovite, boias de pesca, caixas de isco, madeira processada, redes e fios de pesca (UNEP, 2005).

1.4. Origens do lixo marinho

As principais causas para as origens do lixo marinho estão relacionadas com os padrões de produção e consumo dominantes e uma atitude de indiferença ou desconhecimento dos impactes causados pelo lixo marinho nos ecossistemas.

Cerca de 80% do lixo marinho tem origem em atividades terrestres e desloca-se através dos rios, redes de drenagem de águas residuais e por emissários de águas residuais, ou através do vento e posteriormente arrastado pelas chuvas e marés (Andrady, 2011).

Os microplásticos primários presentes em produtos cosméticos entram na rede de drenagem de águas residuais domésticas ou industriais e passam facilmente pelo sistema de filtração, acabando por entrar no meio recetor, ao contrário do que acontece com os macroplásticos que

são retidos (Cole *et al.*, 2011). As pastilhas de resina por sua vez entram nos ecossistemas aquáticos pela perda no processo de fabrico, pelo uso inadequado de materiais de embalagem ou através da perda acidental durante o transporte terrestre ou marítimo (Cole *et al.*, 2011).

Os restantes 20% do lixo marinho provêm de atividades marítimas, resultam maioritariamente da inadequada implementação das medidas previstas nos acordos internacionais para o controlo dos resíduos produzidos em mar, nomeadamente a inexistência de instalações adequadas à devida gestão de resíduos nas embarcações, portos e marinas, aliada a comportamentos menos conscientes que agravam esta situação.

As principais fontes de lixo marinho com origem em atividades terrestres devem-se a (MARLISCO, 2014):

- Eliminação incorreta de resíduos em casa;
- Falha na gestão de resíduos nas fases de recolha, transporte, tratamento e eliminação;
- Descarga intencional de águas residuais domésticas e industriais não tratadas ou devido a sobrecargas/*overflow*;
- Descarga de resíduos industriais que contenham matérias do processo de produção como as pastilhas de resina;
- Atividades de turismo e lazer.

A ocorrência de lixo marinho com origem em atividades marítimas deve-se principalmente a:

- Eliminação indevida de material relacionado com atividade piscatória como redes e aparelhos de pesca;
- Eliminação de águas residuais e perda de mercadoria pela marinha mercante e por embarcações de recreio;
- Eliminação de diversos tipos de resíduos associados a atividades em barcos de recreio;
- Eliminação de equipamentos associados a atividades em plataformas *offshore* de extração de petróleo e gás natural;
- Eliminação de armadilhas, materiais de construção ou sacos de alimentação em atividades de aquacultura.

A figura seguinte (Figura 2) representa de forma ilustrativa as principais origens de lixo e a sua dispersão no ambiente marinho.

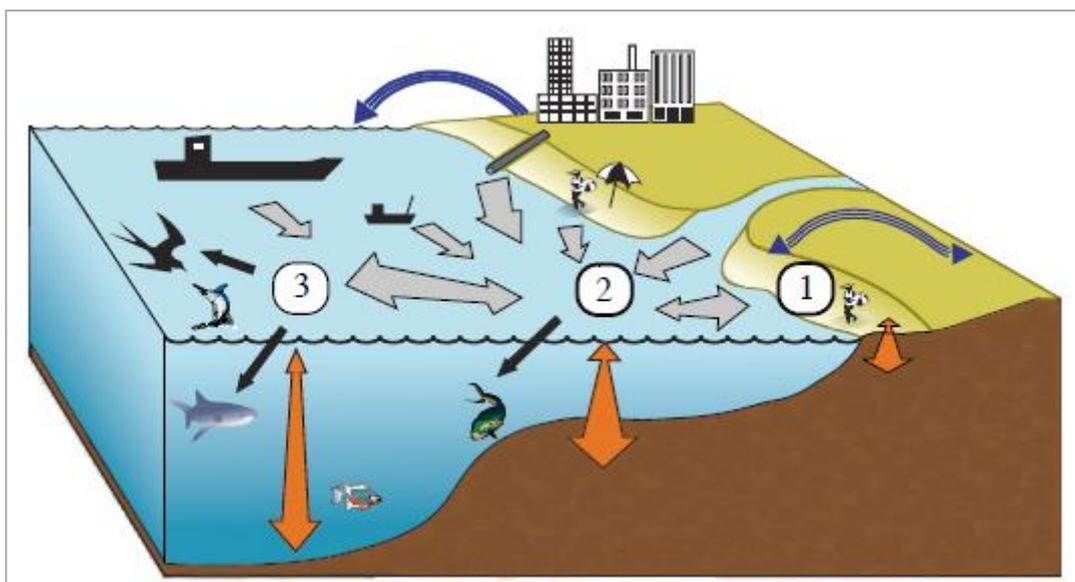


Figura 2. Origem e dispersão de lixo marinho (UNEP, 2011). Grande parte dos plásticos presentes no lixo acumula-se nas praias (1), nas águas costeiras e nos sedimentos (2) e nos oceanos (3). As setas azuis representam o transporte de lixo de origem terrestre por ação do vento, as setas cinzas representam a dispersão à superfície, as setas laranjas representam o movimento na coluna de água e as setas pretas a ingestão por parte dos organismos.

1.5. Lixo marinho em números

Estima-se que cerca de 6,4 milhões de toneladas de lixo são introduzidas anualmente nos mares e oceanos. Assume-se que possam existir nos oceanos cerca de 46 000 pedaços de plástico por km² e que o Oceano Pacífico Central possa conter 3 kg de lixo marinho por kg de plâncton (UNEP e OSPAR, 2005).

A iniciativa International Coastal Cleanup (ICC) da Ocean Conservancy contou em 2013 com mais de 650 000 participantes em mais de 90 países, incluindo Portugal. Nesta ação participaram igualmente vários países africanos, entre os quais Moçambique. Este último contou com 56 voluntários, que recolheram um total de 8 787 itens, traduzindo-se em cerca de 795 kg de lixo marinho. Este é o maior esforço conjunto a nível mundial para a remoção de lixo nas praias e em ambientes marinhos e de água doce. Apenas no último ano foram recolhidos 13 652 376 itens, o que se traduz em mais de 5 590 toneladas.

Na Tabela 2 apresentam-se os dez itens mais encontrados em 25 anos de limpezas de praia no âmbito da ICC da Ocean Conservancy.

Tabela 2. Lista dos 10 itens mais encontrados em 25 anos de ICC da Ocean Conservancy.

Posição	Item	Quantidade (unidades)	%
1	Filtros de cigarros	52 907 756	32
2	Embalagens de alimentos	14 766 533	9
3	Tampas e cápsulas	13 585 425	8
4	Cutelaria	10 112 038	6
5	Garrafas de plástico	9 549 156	5
6	Sacos de plástico	7 825 319	4
7	Garrafas de vidro	7 062 199	4
8	Latas de bebidas	6 753 260	4
9	Palhinhas e agitadores	6 263 453	4
10	Cordas	3 251 948	2
Total dos 10 itens mais recolhidos		132 077 087	80
Total de itens recolhidos		166 144 420	100

A lista anterior compila os 10 itens mais encontrados a nível global. No entanto, existem diferenças relativas ao tipo de lixo marinho encontrado em cada país. Por exemplo em Portugal, os itens mais encontrados em ações de limpeza de praia incluem cotonetes, fragmentos de plástico, redes e cordas de pesca, filtros de cigarro e são pouco comuns as palhinhas e agitadores de plástico e os pratos e talheres descartáveis.

Em Portugal, através do projeto de investigação POIZON (PTDC/MAR/102677/2008, FCT-MEC), estudou-se o lixo marinho e os microplásticos acumulados na costa portuguesa entre 2011-2013. Nas zonas de acumulação de lixo nas praias analisadas, foram contabilizados em média 850 itens por m².

De todo o lixo encontrado, cerca de 110 904 itens, os plásticos correspondem a 97% e os restantes 3% englobam itens de papel, metal, madeira processada e borracha, entre outros. Do material plástico encontrado, 57% correspondem a pastilhas de resina e 27% são fragmentos (Antunes *et al.*, 2013). Esta percentagem reflete a extensa utilização que se tem dado ao plástico nos usos quotidianos (roupas, acessórios, embalagens), nas indústrias, nos aparelhos tecnológicos e nas próprias atividades piscatórias, onde o material utilizado já foi de cerâmica e corda e hoje em dia é maioritariamente de plástico.

The image is a monochromatic, sepia-toned photograph of a beach. In the background, a large, multi-story building with several towers and windows is visible. In the foreground, a large pile of driftwood and other debris is scattered on the sand. A white plastic bottle and a clear plastic bottle are prominent pieces of trash. The text is overlaid on the upper portion of the image.

2. IMPACTES SOCIOECONÓMICOS E ECOLÓGICOS DO LIXO MARINHO

Relatos sobre acumulação, distribuição e origens do lixo marinho, referem frequentemente efeitos e impactes em habitats e organismos.

O risco que o lixo marinho representa está a ser meticolosamente estudado e abordado a partir de diferentes perspetivas, com a finalidade de se entenderem completamente os seus impactes. Mais que um problema meramente estético, o lixo marinho afeta comunidades e as economias que dependem do oceano. Esses impactes têm (1) custos económicos e financeiros para a pesca e atividades turísticas; (2) afetam espécies marinhas, como aves, tartarugas, focas e golfinhos, que ficam aprisionados e/ou ingerem redes, sacos ou fragmentos; (3) podem afetar os ecossistemas e a saúde humana, uma vez que os plásticos podem adsorver POP e; (4) pode agir como um veículo para espécies invasoras que viajam grandes distâncias fixadas ao lixo marinho.

Esta secção do documento de discussão incidirá sobre esses impactes socioeconómicos e ecológicos decorrentes do lixo marinho.

2.1 Perdas sociais e económicas

As metas de desenvolvimento sustentável têm sido descritas como interações intrinsecamente conectadas entre o desenvolvimento económico, equidade social e proteção ambiental (Figura 3). Quando uma dessas dimensões é afetada, seja por crescimento excessivo ou decréscimo, enquanto as outras dimensões permanecem iguais ou variam em sentido oposto da dimensão afetada, os objetivos de desenvolvimento sustentável poderão ser comprometidos. O problema do lixo marinho deve ser integrado de acordo com esta definição de modo a que soluções eficientes para o reduzir possam ser desenvolvidas. O lixo marinho é um problema comportamental que deve ser abordado a uma escala global, regional e local.

Os próximos subcapítulos incidirão sobre os impactes ecológicos, económicos e sociais que o planeta está a enfrentar e que afetam empresas e negócios que dependem dos oceanos e zonas costeiras para subsistir. Serão focados casos de estudo em Portugal e em países Africanos, sempre que dados ou informações relevantes estejam disponíveis.

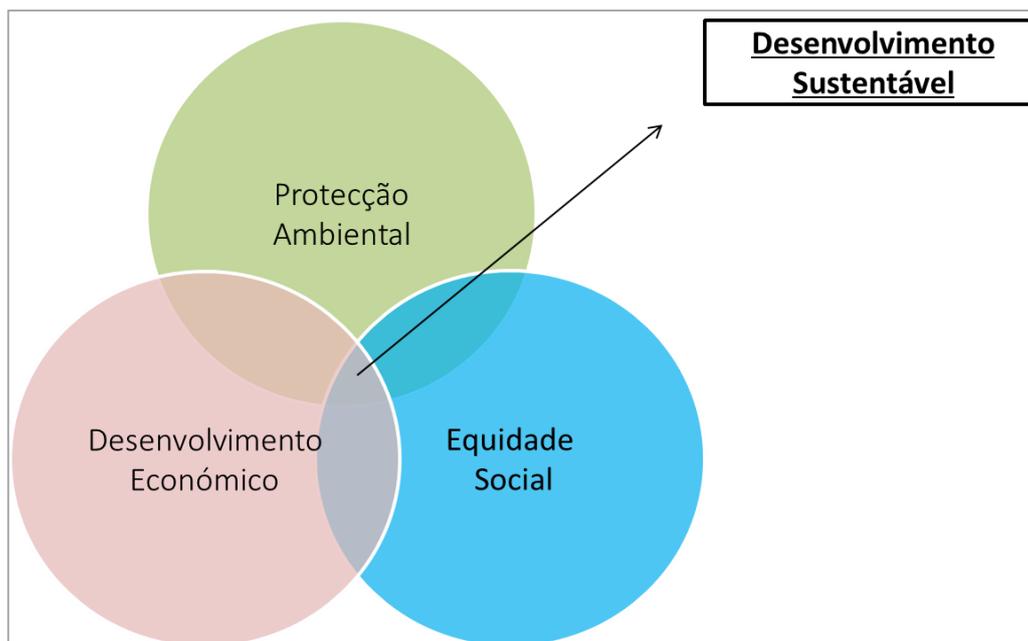


Figura 3. Diagrama de Venn sobre o Desenvolvimento Sustentável (adaptado de WCED, 1987).

2.1.1. Pescas

As comunidades costeiras dependem da pesca marítima de modo a proporcionarem uma fonte de rendimento e emprego, particularmente em regiões onde as oportunidades económicas são escassas. As indústrias pesqueiras são severamente afetadas pelo lixo marinho numa variedade de maneiras, expressando-se essas pressões em baixas receitas financeiras ou custos operacionais acrescidos às embarcações e navios de pesca.

A pesca comercial é afetada quando as artes de pesca, redes e embarcações ficam emaranhadas, aprisionadas ou são danificadas pelo lixo marinho. Substituir ou reparar artes de pesca ou embarcações pode representar custos elevados para a indústria piscatória que podem resultar numa perda de dias no mar. Em última análise, essa situação pode levar pequenas indústrias a perderem o negócio.

No mar, artes de pesca abandonadas, perdidas ou de outra forma descartadas (ALDFG), competem com as atividades de pesca, uma vez que continuam a pescar durante vários anos ou décadas por si próprias (Matuoka *et al.*, 2005), num fenómeno que é descrito como pesca fantasma. Redes de pesca atuais são feitas de materiais sintéticos, que não são biodegradáveis e, permanecem no mar contribuindo ainda mais para o problema da pesca fantasma. A longo prazo, isso pode resultar numa diminuição dos *stocks* de pesca disponíveis, expressando uma redução do capital natural dos oceanos do mundo. Num estudo realizado em Oman, estima-se que o custo de peixe presos em redes abandonadas no mar foi aproximadamente 115€ por armadilha após três meses, e 131€ após seis meses (Al-Masoori *et al.*, 2004). Outro estudo importante, realizado nos Estados Unidos da América, onde foi feita uma análise custo-benefício para estimar a perda de receita em relação à remoção de redes do mar revelou resultados surpreendentes. O custo para a pesca comercial foi significativamente maior, aproximadamente 15 300€ em comparação

com o custo de aproximadamente 1000€ para remover as redes e evitar a pesca fantasma (Gilardi *et al.*, 2010). Outro problema que a indústria da pesca enfrenta são as capturas reduzidas e/ou contaminadas. Num estudo realizado na Escócia, entre outros tipos de detritos, 50% dos navios e embarcações recolheram bidões de óleo e 10% recolheram resíduos médicos e sanitários (Moaut *et al.*, 2010). Uma captura inteira de peixe pode ser comprometida se um dos bidões libertar óleo durante o processo de pesca.

2.1.2. Navios e embarcações

Um caso de estudo com embarcações portuguesas foi também realizado, onde a maior parte das embarcações encontrou poucos problemas relacionados com lixo marinho que lhes afetasse a captura, essencialmente porque ainda usam pesca à linha com linhas longas em vez de redes. No entanto, 29% das embarcações experienciam capturas reduzidas devido ao lixo marinho e 38% têm capturas contaminadas, principalmente por óleo ou filtros de combustível (Moaut *et al.*, 2010).

Em relação a acidentes, quatro embarcações portuguesas neste estudo indicaram não terem acidentes que envolvessem lixo marinho. Ainda, o caso mais comum de acidente estava relacionado com hélices bloqueadas (Figura 4), que ocorreu em 12 embarcações pelo menos uma vez ao ano. De forma geral, as embarcações portuguesas registam em média 1,1 acidentes por embarcação por ano, ligeiramente maior que a taxa de incidência na Escócia, onde o estudo foi realizado. É importante perceber os impactes económicos do lixo marinho causados às embarcações portuguesas – o relatório estima que o lixo marinho custe cerca de 2930€ por ano a cada embarcação, sendo 80% destes custos associados diretamente às hélices bloqueadas e 18% à reparação de artes de pesca (Moaut *et al.*, 2010).



Figura 4. Hélice bloqueada por uma amarra de reboque de navio com 5 cm no navio HI'ALAKAI do NOAA a 80km a sul das ilhas Nihoa, Ilhas do noroeste havaiano (Source: NOAA).

De facto, as hélices bloqueadas podem custar até 15 000€ por incidente, o que representa custos individuais elevados, mas uma vez que estes acidentes apenas afetam uma pequena proporção da frota portuguesa, de acordo com Moaut *et al.*, 2010, o problema ainda não foi completamente compreendido e propriamente enquadrado. Estratégias e/ou medidas para remover o lixo marinho dos oceanos são reduzidas e necessitam de ser melhoradas.

Felizmente, estes incidentes podem ser minimizados através de campanhas, como a *Fishing for Litter* da Kommunenes Internasjonale Miljøorganisasjon/Local Authorities International Environmental Organisation (KIMO), que estão a ser implementadas em alguns países Europeus, com o intuito de reduzir o lixo marinho através do envolvimento da indústria das pescas, um ator social chave em todo o processo. Os pescadores contribuem para a remoção do lixo marinho do mar, de modo a prevenir futuros acidentes e aumentar a captura de peixe. Esta atividade não só faz sensibilização do problema dentro da comunidade pesqueira, como também ajuda os pescadores a trabalharem em conjunto de modo a manterem as suas atividades. O projeto foi lançado em 2005 na Escócia, e o número de portos, armadores e pescadores envolvidos no processo tem vindo a aumentar a cada ano (Moaut *et al.*, 2010).

2.1.3. Campanhas de limpeza de praia

Governos, autoridades locais e organizações não-governamentais (ONG) fazem anualmente tremendos esforços para monitorizar e realizarem campanhas de limpeza de praia. Os custos operacionais destas podem ser bastante elevados, a nível municipal, de comunidades locais ou de ONG. Por exemplo, em 1998, 64 comunidades locais da região do Mar do Norte reportaram gastar aproximadamente 4,5 milhões de euros em campanhas de limpeza de praia (UNEP, 2005).

Outros exemplos de custos elevados com campanhas de limpeza de praia foram registados em municípios do Reino Unido (aproximadamente 18 milhões de euros por ano) ou nos Países Baixos e na Bélgica (aproximadamente 10,4 milhões de euros por ano). Embora o turismo forneça motivação adicional para a remoção de lixo das praias, é de particular interesse que 40% dos municípios holandeses e belgas retirem lixo marinho das praias por este afetar interesses económicos de negócios locais que estão a ser ameaçados por este problema (Moaut *et al.*, 2010).

No que diz respeito ao Reino Unido, os custos de limpeza de praia aumentaram 37% desde o começo dos anos noventa (Moaut *et al.*, 2010), e os custos de remoção de sacos de plástico foram de aproximadamente 355 milhões de euros por ano (GEF, 2012). Anualmente, campanhas de limpeza de praia e salvamento de animais custam aproximadamente 17 milhões de euros por ano (UNEP, 2009).

Em Portugal, está a ser realizado um estudo pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) para estimar os custos de campanhas de limpeza de praia para os municípios costeiros. Além dos esforços municipais, organizações da sociedade civil estão

comprometidas na remoção do lixo marinho através do empenho de voluntários que recolhem o lixo nas praias ou através de mergulhadores. Existem dois programas internacionais que devem ser mencionados, a ICC da Ocean Conservancy que começou em 1986 nos Estados Unidos da América e o Coastwatch, da Coastwatch Europe que começou em 1988 na Irlanda. Ambos os programas contribuem anualmente para minimizar os impactes do lixo marinho em ambientes costeiros, enquanto ao mesmo tempo consciencializam e fornecem informações relevantes às comunidades locais que participam nestas ações. O Coastwatch é o programa de monitorização e limpeza de praia mais antigo em execução em Portugal, contando já com 24 anos de atividade.

Em relação aos Países de Língua Portuguesa em África, a informação é escassa, sendo que a maioria das informações disponíveis são acerca de Moçambique (Lane *et al.*, 2007; Ogata *et al.*, 2009; Ocean Conservancy, 2011).

2.1.4. Turismo

Países com áreas costeiras extensas e/ou não tão extensas, adotam medidas para criar infraestruturas de pesca e lazer que atraiam visitantes do próprio país ou de outros países, tentando proporcionar experiências e boas memórias a estes visitantes. Em 2010, o turismo representou 9,2% do PIB português, aproximadamente 16 000 milhões de euros, que tem um grande impacto nas áreas costeiras e economias locais (Turismo de Portugal, 2010). Desde 2010, que o turismo tem crescido no país. Visitantes sazonais (frequentadores de praia, surfistas) e utilizadores permanentes de atividades locais (pescas, portos e marinas) têm diferentes visões e perceções da praia, no entanto ambos podem e devem contribuir para manter as praias limpas.

Exemplos de como o lixo marinho afeta as receitas turísticas são também escassos, mas existem exemplos de África do Sul, onde se descobriu que uma redução nos padrões de limpeza da praia podem reduzir as receitas turísticas em até 52%. Este estudo investigou ainda as densidades de lixo que têm efeitos negativos nos turistas e revelou que 97% dos utilizadores da praia não frequentam uma praia que tenha dez ou mais itens grandes de detritos por metro (Ballance *et al.*, 2000).

Na Coreia do Sul, um incidente que se seguiu a um episódio de poluição marinha em 2011, fez diminuir o número de visitantes em 63% que correspondeu a uma perda de receita turística de aproximadamente 20 milhões de euros (Jang *et al.*, 2014).

Um projeto de investigação sueco sugeriu que o lixo marinho inibe o turismo na Suécia entre 1 a 5% o que resulta numa perda de aproximadamente 19 milhões de euros em receitas (Ten Brink *et al.*, 2009).

2.2. Impactes na biodiversidade, ecossistemas e na saúde humana

Além do que foi anteriormente mencionado nos impactes económicos, existem também impactes na biodiversidade, ecossistemas e na saúde humana que devem ser tidos em conta ao

enquadrar o problema do lixo marinho. O aprisionamento e ingestão do lixo marinho representam um problema inquietante a nível biológico e ecológico, pois mais de 663 espécies de animais marinhos são diretamente afetadas (GEF, 2012).

Nesta secção irão ser focadas as maiores fontes de impactes na vida marinha e saúde humana.

2.2.1. Aprisionamento

Existem inúmeros relatórios e artigos científicos sobre aprisionamento de animais marinhos, particularmente, aves, focas, tartarugas, golfinhos e baleias, que ficaram feridos ou morreram presos em redes de pesca, cordas, linhas monofilamentadas, aros de *six-packs* e bandas de embalagens. Uma vez aprisionados em lixo marinho, os animais sofrem morte por afogamento, sufocamento ou estrangulação. O lixo marinho causa lacerações devido a cortes ou abrasão que pode eventualmente levar a infeções que se não forem letais podem interferir com a capacidade de nadar ou voar, essenciais para procurar alimento ou escapar a predadores (GEF, 2012).

Um estudo realizado em Portugal, entre 2005 e 2011, parte de um projeto de monitorização do Coastwatch identificou 41 animais mortos encontrados em praias, onde 9 mortes estavam relacionadas com lixo marinho. Esses animais eram 6 aves (*Sula bassana*), 2 animais pertencentes à ordem *Cetacea* e um invertebrado, uma caravela portuguesa (*Physalia physalis*) (Quaresma *et al.*, 2012).

Existem também registos, da região Sul de Portugal, de vários indivíduos pertencentes a três espécies (*Caretta caretta*, *Morus bassana* e *Larus argentatus*) que morreram entre 1996 e 2012 em artes de pesca e anzóis. Em relação a estas mortes, é difícil saber se os animais morreram como consequência do aprisionamento ou pesca fantasma, pelo que estes dados devem ser analisados com cautela. Várias espécies de tartarugas encontram-se entre os animais mais impactados, e a Figura 5 mostra um exemplo de uma tartaruga aprisionada em artes de pesca, na Ilha da Madeira, Portugal.



Figura 5. Tartaruga aprisionada em ALDFG (Museu da Baleia da Madeira, 2014).

2.2.2. Ingestão

Existem inúmeras espécies de animais marinhos e/ou costeiros sobre os quais se tem reportado ingerirem lixo marinho, porque o confundem com alimento ou porque são atraídos pelas cores vivas (Laist, 1997). Os animais ingerem fragmentos que derivam de fragmentos, sacos de plástico, grânulos de resina virgem ou artes de pesca maiores. A acumulação de plásticos e outros itens de lixo marinho no estômago dá aos animais uma falsa sensação de estarem saciados. Na vasta maioria dos casos isto pode levar à fome ou mal nutrição do animal, se o estômago estiver cheio ou as vias digestivas estiverem bloqueadas (GEF, 2012). As Figuras 6 e 7 mostram os conteúdos estomacais de um cachalote e de um golfinho, recolhidos em Portugal, e em que as autópsias revelaram itens de plástico e sacos no interior dos animais.



Figura 6. Plástico encontrado no conteúdo estomacal de um cachalote, na ilha da Madeira, Portugal (Museu da Baleia da Madeira, 2012).



Figura 7. Conteúdo estomacal de uma carcassa de golfinho recolhido numa praia Portuguesa (foto por Sofia Quaresma, 2012).

2.2.3. Espécies invasoras

Por toda a História existem registos de espécies que foram movidas dos seus habitats naturais e introduzidas em outras regiões do globo. Consequências como o excesso de crescimento populacional das espécies introduzidas, tornando-se invasoras, competindo e excluindo espécies nativas, tornando-se numa ameaça à biodiversidade (Barnes, 2002a). Espécies oportunistas têm usado detritos naturais flutuantes (púmices vulcânicas, algas e ervas marinhas flutuantes, troncos de plantas ou sementes) como meio para viajar, mas com a introdução de enormes quantidades de detritos marinhos no oceano em décadas recentes, as oportunidades para dispersão de organismos marinhos cresceram significativamente. Isto significa um potencial acrescido para espécies invasoras se introduzirem em novos habitats (Barnes, 2002a; Barnes e Milner, 2005).

Existem alguns fatores que podem favorecer a sobrevivência de organismos em detritos marinhos flutuantes de plástico, tais como a longa durabilidade, abundância e lenta viagem comparada com embarcações. Os organismos mais comuns de serem encontrados a detritos de plástico nos oceanos são cracas, poliquetas, briozoários, hidrozoários e moluscos (Barnes, 2002b). A Figura 8 mostra cracas fixas a um copo de plástico recolhido numa praia em Portugal.



Figura 8. Cracas fixas a um copo de plástico recolhido numa praia em Portugal (foto por Joana Antunes, 2012).

Embora haja vários estudos desde os anos 70 que relatam encontros de espécies marinhas com lixo marinho, apenas um número reduzido se refere à fixação de espécies a esses itens (Figuras 8 e 9). No entanto, estima-se que os itens intatos e embalagens representem 40% de todos os encontros, seguidos de fragmentos (36%), cordas e redes (17%) e microplásticos (1,5%) com espécies marinhas (GEF, 2012).



Figura 9. Cirrípides fixos a lixo marinho (foto por Paula Sobral).

2.2.4. Saúde Humana

Até agora, este documento de discussão centrou-se nas pressões e impactes mais comuns do lixo marinho, tanto para a economia como para a vida marinha, através de dados de vários estudos mundiais. Ainda assim, é de referir a particularidade dos PMD que devem ser tidos em conta na gestão deste problema. Os PMD além de causarem danos físicos à vida marinha, podem também ser perigosos e potencialmente tóxicos, devido à sua capacidade de adsorverem POP (Frias *et al.*, 2010; Antunes *et al.*, 2013, Mizukawa *et al.*, 2013). As características que tornam os materiais de plástico tão úteis nos usos quotidianos são as mesmas que os tornam prejudiciais ao ambiente (lenta degradação, elevada persistência e resistência à corrosão). Os materiais de plástico são classificados como resíduos sólidos e não beneficiam de nenhum tratamento especial no final do seu ciclo de vida (Rochman *et al.*, 2014).

Os animais marinhos podem confundir as cores e formas por comida e acidentalmente ingerir estes materiais, como previamente descrito. Os plásticos contêm uma vasta gama de químicos potencialmente tóxicos que podem ser incorporados durante o processo de fabrico, consoante o uso, como aditivos (bisfenol-A, retardadores de chama, plastificantes, etc) (Lithner *et al.*, 2011), e que podem ser libertados no ambiente ou absorvidos pelo corpo dos animais. Existem relatos de substâncias poluentes perigosas como PCB e DDT adsorvidos à superfície dos grânulos de plástico (Ogato *et al.*, 2009; Antunes *et al.*, 2013; Mizukawa *et al.*, 2014). Esta adsorção pode também ocorrer no oceano em pequenas partículas de plástico e tem consequências na disponibilidade de peixe e eventualmente na saúde humana, através dos consumidores.

Outro aspeto que merece ser referido são as pequenas partículas de microplásticos introduzidas nos cremes, exfoliantes e pastas dentífricas, que não são retidas pelas estações de tratamento de águas residuais e podem representar uma introdução direta no ambiente marinho. Estas partículas podem ser ingeridas por organismos filtradores (como bivalves) e em última análise

passarem para outros organismos que estejam numa escala superior na cadeia trófica (Derraik, 2002). Relatos de fibras e fragmentos encontrados no mel e cerveja (Leibezeit e Liebezeit, 2013; Leibezeit e Liebezeit, 2014), e que são constituintes indesejados nestes alimentos, podendo até causar problemas de saúde, demonstram a ubiquidade destas partículas no ambiente e fortalecem a necessidade urgente de soluções de minimização.

3. SOLUÇÕES PARA A REDUÇÃO DO LIXO MARINHO



O lixo chega ao meio marinho a partir de diversas fontes e de diversos setores da sociedade. Para combater o lixo marinho é necessário adotar um conjunto de medidas adaptadas a diferentes regiões, escalas e públicos (UNEP, 2005).

A nível internacional, regional e nacional já estão disponíveis várias convenções e planos de ação que contribuem para a prevenção da entrada do lixo no mar, apesar de vários documentos ainda não fazerem referência direta ao lixo marinho.

Ainda assim, quando são referidas medidas para diminuir ou eliminar as descargas de resíduos dos navios, reduzir a perda de aparelhos de pesca, proteger os rios e os habitats costeiros ou que promovam o desenvolvimento sustentável dos mares, naturalmente se está a prevenir a entrada de resíduos no meio marinho (UNEP, 2009).

Para além do desenvolvimento dos acordos internacionais para o lixo marinho, é fundamental que os instrumentos já existentes sejam implementados. Outros exemplos de medidas de combate ao lixo marinho são indicados no documento do UNEP *Marine Litter: A Global Challenge*:

- Implementar e melhorar as legislações nacionais já existentes;
- Desenvolver programas nacionais de monitorização do lixo marinho baseados em metodologias uniformizadas;
- Fornecer infraestruturas adequadas para a receção de resíduos gerados nas embarcações, incluindo para os aparelhos de pesca danificados,
- Promover ações cooperativas com a comunidade piscatória para prevenir o abandono ou eliminação dos aparelhos de pesca nos oceanos;
- Aumentar a eficiência da gestão de resíduos;
- Proporcionar programas nacionais de financiamento com algum apoio internacional para a investigação, monitorização e desenvolvimento de soluções para o lixo marinho;
- Aplicar instrumentos económicos;
- Promover o *eco-design* e outras boas práticas na indústria;
- Desenvolver limpezas de praia e outras zonas costeiras e;
- Desenvolver programas de sensibilização, formação e educação ambiental (UNEP, 2009).

As ações devem ser desenvolvidas em cooperação com os atores sociais nos diferentes níveis (local, nacional e internacional), de forma a se assumir a corresponsabilidade de todos na resolução do problema. As medidas de combate ao lixo marinho podem ser divididas em medidas de prevenção e medidas corretivas. As medidas de prevenção são geralmente mais eficazes que as medidas corretivas e apresentam menos custos associados (UNEP, 2009).

Para além do desenvolvimento de ações para mitigar o lixo marinho, é importante continuar a estudar e monitorizar o lixo marinho para avaliar a sua evolução, impactes associados e a eficácia das medidas adotadas (UNEP, 2009).

3.1. O Princípio da Precaução e o lixo marinho

Embora já existam muitos estudos científicos que atestem a gravidade do problema do lixo marinho, ainda não existe disponível toda a informação sobre quantidade, distribuição e impactes à escala global.

Contudo, apesar de algumas relações de causa-efeito ainda não estarem totalmente estabelecidas cientificamente, devemos agir para reduzir esta ameaça que pode causar danos sérios ou potencialmente irreversíveis no meio ambiente (Sehn, 1998). O conceito de evitar danos no ambiente e em bens comuns, mesmo quando ainda não estamos na posse de toda a informação, surgiu na Alemanha nos anos 60 e 70 e ficou conhecido como Princípio da Precaução. Este conceito surgiu em discussões no âmbito dos problemas do Mar do Norte e ao longo dos anos foram-lhe atribuídas várias definições.

O Princípio da Precaução entrou definitivamente nas convenções internacionais em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED), onde é referido como o princípio 15 da Declaração do Rio: “Para que o ambiente seja protegido serão aplicadas pelos Estados, de acordo com as suas capacidades, medidas preventivas. Onde existam ameaças de riscos sérios ou irreversíveis não será utilizada a falta de certeza científica total como razão para o adiamento de medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental” (UNEP, 1992).

Ao aplicarmos este princípio estamos a caminhar para a proteção do meio-ambiente e recursos comuns para nosso usufruto e das gerações futuras. Falhas no conhecimento científico não devem ser utilizadas como motivo para não agir perante uma ameaça global como o lixo marinho.

3.2. Medidas de prevenção

3.2.1. Prevenção do lixo marinho de fontes terrestres

O lixo deve ser prevenido na sua fonte para evitar que chegue ao meio marinho. O lixo que não é produzido não precisa de ser eliminado e o que é gerado deve ser tratado de forma adequada, através da reutilização, reciclagem ou de uma eliminação segura para o ambiente. Só quando todas estas hipóteses se esgotam os resíduos devem ser encaminhados para o aterro sanitário e nunca para uma lixeira a céu aberto (UNEP, 2005).

Aos cidadãos é atribuída a responsabilidade individual de encaminharem os resíduos que produzem para os lugares adequados, no entanto, cabe aos municípios proporcionarem as infraestruturas necessárias para a sua recolha, tratamento e deposição final, integradas numa estratégia global de gestão de resíduos.

A melhoria destas infraestruturas, ou criação quando inexistentes, é essencial para evitar a eliminação de resíduos em locais não apropriados. As praias e outras zonas costeiras devem estar equipadas com contentores para resíduos para atender as necessidades dos visitantes. Nos casos em que estas infraestruturas não estão disponíveis, os cidadãos devem transportar os seus resíduos para casa e separá-lo para a reciclagem, sempre que for possível.

O programa Bandeira Azul, promovido internacionalmente pela Fundação para a Educação Ambiental (FEE), indica como critérios para obtenção do galardão a manutenção das praias limpas, a proibição de descargas de entulhos e a existência na praia de recipientes para resíduos com recolha seletiva por material (plástico, vidro, latas e papel) e respetiva manutenção (ABAE, 2014).

É também necessária uma boa gestão das águas residuais uma vez que são um meio de transporte de vários tipos de resíduos para o mar, nomeadamente itens de lixo médicos ou sanitários (UNEP, 2005). No Reino Unido, foi lançada a campanha *Bag it and bin it – don't flush it* para reduzir a incidência deste tipo de itens nas praias. Este programa de sensibilização pretendeu aumentar a consciência da população para os problemas deste tipo de resíduos, encorajando as pessoas a serem mais cuidadosas na eliminação destes resíduos (Marlisco, 2014).

A aplicação de boas práticas por parte da indústria para evitar fugas de matérias-primas ou outros produtos durante o transporte ou armazenamento é essencial para a prevenção da entrada de lixo nos oceanos. Adicionalmente, através do *eco-design*, a indústria poderá minimizar os impactes negativos associados aos seus produtos e potenciar o reaproveitamento dos produtos colocados no mercado quando chegam ao fim de vida (Ecodesign Infoknoten, 2014). O princípio da responsabilidade alargada do produtor, que torna o fabricante responsável por todas as fases dos seus produtos incluindo a sua eliminação, desafia os *designers* a considerar todo o ciclo de vida do produto na sua conceção, incluindo as opções de reciclagem e de eliminação final (OECD, 2014). Este princípio foi aplicado na Europa nos vários diplomas legais referentes à gestão de resíduos.

A comunidade científica pode ter um papel importante neste processo, por exemplo, no desenvolvimento de soluções inovadoras de valorização de lixo marinho ou no desenvolvimento de materiais de embalagens biodegradáveis. Contudo, apesar das medidas de aperfeiçoamento ou alteração dos materiais utilizados contribuir para a redução da quantidade de plásticos no meio ambiente, estas devem ser encaradas como medidas complementares uma vez que apresentam a desvantagem de enviar a mensagem errada ao público; se contaminar o ambiente com materiais biodegradáveis é considerado aceitável, será muito difícil alcançar uma mudança consistente de atitudes e comportamentos por parte dos cidadãos (UNEP, 2005).

3.2.2. Prevenção do lixo marinho de fontes marítimas

Para prevenir o lixo marinho proveniente de fontes marítimas devem ser desenvolvidos planos de gestão de resíduos para os resíduos gerados em navios, plataformas *offshore* e embarcações de pesca ou de recreio, incluindo pequenas embarcações. É necessário realizar esforços para reduzir os resíduos gerados a bordo e os que são produzidos devem ser armazenados até à sua descarga em instalações próprias de receção de resíduos em terra.

Os planos de gestão de resíduos para as fontes marítimas devem contemplar um espaço a bordo para o armazenamento de resíduos e a disponibilização de infraestruturas adequadas em terra, nos portos e marinas. É também importante uma uniformização dos regulamentos regionais e globais. A receção de resíduos em terra não deve provocar atrasos na permanência das embarcações nos portos e marinas, e devem ser evitados custos elevados e processos burocráticos complexos que possam desencorajar a descarga de resíduos das diversas embarcações nestas infraestruturas. Adicionalmente, as autoridades locais devem assegurar o devido tratamento dos resíduos rececionados nestas instalações portuárias de modo a garantir uma gestão eficiente de resíduos.

As redes e aparelhos de pesca devem ser transportadas para terra e encaminhadas para valorização, para evitar o seu abandono no mar. Nenhum aparelho de pesca deve ser abandonado deliberadamente. Para evitar a perda de redes e outras armadilhas de pesca, uma das medidas possíveis é a marcação de todos estes aparelhos para possibilitar a sua busca quando ficam perdidos no mar (UNEP, 2005).

A disponibilização de instalações de receção de resíduos nos portos para resíduos gerados em navios que atracam nos portos europeus está prevista na Europa através da Diretiva n.º 2000/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Novembro. Esta Diretiva, transposta para a legislação nacional pelos estados-membros, tem como objetivo reduzir as descargas no mar de resíduos gerados em navios e está em conformidade com a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78).

Para reduzir as descargas de resíduos no mar pelos pescadores, o Município de Cascais implementou em 2008 no porto de pesca, o primeiro ecoponto no país para resíduos de embarcações de pesca. Esta instalação está preparada para receber resíduos perigosos como baterias, filtros de óleo e embalagens contaminadas. Adicionalmente foram distribuídos caixotes para resíduos a várias embarcações assim como informação sobre resíduos e a sua separação (Marlisco, 2014).

3.2.3. Educação e sensibilização ambiental

O lixo marinho apresenta uma componente comportamental significativa pelo que a sensibilização e a educação ambiental são fundamentais em qualquer plano, campanha ou ação desenvolvidos para prevenir a entrada de lixo nos oceanos (UNEP, 2005). De forma a desenvolver

programas e atividades eficazes é necessário adaptar estas componentes aos diferentes públicos-alvo, nomeadamente aos setores da sociedade envolvidos no problema ou na sua resolução. Estes incluem os setores da pesca e atividades marítimas, utilizadores do mar e da costa, indústria, gestão de resíduos, retalho, educação, comunicação social, ONG, decisores políticos, comunidade científica e o público em geral (MARLISCO, 2014).

A sensibilização e educação ambiental são medidas essenciais para promover a mudança de atitudes e comportamentos dos cidadãos e sociedade em geral (UNESCO, 1978). Estas atividades para além de informarem sobre a verdadeira dimensão do lixo marinho, incluindo os seus impactes socioeconómicos e ambientais, devem também propor ações e medidas que o setor da sociedade ao qual se dirigem poderá adotar para fazer parte da solução. A preferência de produtos com menos embalagens e/ou embalados em materiais reciclados ou facilmente recicláveis e a indicação de nunca abandonar lixo no mar, na costa ou mesmo longe desta uma vez que este pode ser transportado para o mar através do vento, chuva ou rios, são exemplos de informações que podem ser transmitidas ao público em geral para prevenir a entrada de lixo nos oceanos (IEEP, 2013). Estas ações e campanhas de sensibilização e educação ambiental no âmbito do lixo marinho são realizadas por diversas organizações em vários pontos do globo (UNEP, 2009).

O programa Bandeira Azul, referido anteriormente, também obriga a realização de atividades de educação ambiental em todas as praias com Bandeira Azul hasteada. Em Portugal são também promovidas várias ações de limpeza de praia organizadas por municípios, ONG, parques naturais entre outras associações. A maioria destas ações de limpeza, especialmente as realizadas por ONG, tem como objetivo principal a sensibilização da população para o problema.

Adicionalmente também podem ser desenvolvidas diversas outras atividades para sensibilizar a população, especialmente os mais jovens, como concursos de canções, vídeos ou histórias sobre o tema, exposições e apresentações nas escolas e abertas ao público em geral, entre outras.

As informações sobre lixo marinho também podem ser incorporadas nos programas escolares a diferentes níveis do setor da educação. Os jovens são considerados agentes de mudança na sociedade não só porque representam a próxima geração de consumidores e decisores, mas porque são muitas vezes os elementos de inspiração e influência nas suas famílias e comunidades.

Os *stakeholders* com interesse ou responsabilidade para com alguns aspetos da redução da quantidade de lixo marinho e dos impactes associados também podem ser envolvidos através da realização de fóruns ou debates participados. Estes instrumentos devem utilizar metodologias que promovam um espaço não conflituoso e uma abordagem inclusiva, possibilitando que todos participem expressando o seu ponto de vista. O diálogo conjunto entre os vários atores estimula a corresponsabilização e incentiva a geração de novos conhecimentos e soluções inovadoras para este problema.

O projecto MARLISCO (*Marine Litter in European Seas: Social Awareness and CO-Responsibility*), é um exemplo de um projeto que pretende aumentar a consciência social sobre os impactos do lixo marinho e possíveis soluções para o problema e responsabilizar os vários setores envolvidos. Para além de diversas atividades de educação ambiental dirigidas a vários públicos especialmente crianças e jovens, também está a desenvolver fóruns nacionais sobre lixo marinho onde serão reunidos os atores sociais relevantes de cada país. Este projeto, financiado pela Comunidade Europeia, está a ser desenvolvido por um consórcio de 20 instituições de 15 países europeus (MARLISCO, 2014).

3.3. Medidas corretivas

3.3.1. Operações de limpeza no mar (superfície, coluna de água e fundos oceânicos)

Para além dos esforços para prevenir a entrada de lixo nos oceanos são também necessárias medidas para remover o lixo marinho deste meio. Várias ONG e municípios realizam limpezas do mar, especialmente junto à costa. Normalmente estas ações são acompanhadas ou promovidas por mergulhadores (empresas privadas ou associações).

Em algumas regiões estão a ser desenvolvidos projetos para encorajar os pescadores a recolher, armazenar a bordo e transportar para terra os resíduos que recolherem com as suas redes de pesca. Na Europa, estas iniciativas denominadas *Fishing for Litter*, foram desenvolvidas com o propósito de sensibilizar os pescadores para este problema. Dadas as suas potencialidades, estas iniciativas evoluíram para um esquema mais estruturado de recolha de lixo. Contudo a sua capacidade é bastante limitada dada a grande quantidade de lixo que existe nos nossos oceanos atualmente e pela ineficiência na recolha de pequenos fragmentos de plástico (IEEP, 2013). Para que não haja desincentivos económicos na realização destas ações, os pescadores devem estar isentos de taxas portuárias para descarregarem o lixo nos portos (UNEP, 2005).

A Comissão Europeia tem promovido, em vários locais, iniciativas *Fishing for Litter* e outros projetos de recolha no mar de redes de pesca fantasma e lixo flutuante, normalmente em zonas de acumulação. No mar Mediterrâneo há vários projetos piloto, no entanto, a eficiência e impactos ambientais destas atividades ainda são desconhecidos. Estes projetos são elegíveis para financiamento através do Fundo de Pescas Europeu e algumas iniciativas já foram financiadas através deste fundo (IEEP, 2013).

O *Waste Free Ocean* é uma iniciativa público-privada que pretende mobilizar e unir o setor das pescas e a indústria de plásticos com o objetivo de reduzir o lixo marinho flutuante, nas zonas costeiras, rios e oceanos. Esta iniciativa pressupõe a utilização de arrastos pesqueiros já existentes, assim como a aplicação de novas tecnologias, de forma a envolver a comunidade piscatória na limpeza das costas e águas, trazendo os resíduos para terra para serem triados e reciclados (WFO, 2014).

3.3.2. Operações de limpeza das áreas costeiras

As operações de limpeza de praia e da costa são realizadas em vários países por todo o mundo. Estas ações são normalmente realizadas e/ou promovidas por municípios locais, ONG ou grupos de cidadãos voluntários. A *Internacional Coastal Cleanup*, referida anteriormente, é um exemplo de uma campanha com ações de limpeza de praias realizada em vários países de todo o mundo.

As operações de limpeza para as quais as comunidades locais são convidadas a participar apresentam uma forte componente de sensibilização da população para o problema do lixo marinho. Para além de contribuírem para a redução do lixo marinho, durante estas atividades os cidadãos têm um contacto direto com o problema nomeadamente no que respeita a quantidades e tipos de lixo e podem observar alguns impactes negativos associados.

Os municípios também realizam limpezas regulares das zonas costeiras, especialmente nas praias. Estas limpezas têm custos elevados associados (ver subcapítulo 2.1.3) contudo são muito importantes para preservar o meio ambiente e a estética do local para que as atividades económicas associadas não sejam prejudicadas, sobretudo em locais turísticos (Mouat *et al.*, 2010).

Outras associações e ONG também realizam várias limpezas de praia e costa. Em Portugal, o Núcleo de Espeleologia da Costa Azul, por exemplo, realiza várias atividades de limpeza da costa todos os anos, para remoção de lixo marinho em zonas costeiras e grutas só acessíveis por barco.

3.4. Valorização do lixo marinho

Têm surgido vários projetos de valorização do lixo marinho iniciados por diferentes promotores, que têm em comum a incorporação de percentagens variáveis de lixo marinho na sua composição. Alguns exemplos são o desenvolvimento de tecidos, óculos de sol, tapetes, aspiradores e embalagens de sabonete.

Para promover e incentivar a recolha de lixo marinho dos nossos oceanos é importante desenvolver alternativas viáveis de valorização destes resíduos. Desta forma haverá um incentivo económico muito importante à recolha destes itens de lixo concomitante com a valorização dos materiais e geração de valor.

3.5. Instrumentos Económicos

Nas nossas atividades diárias, a depleção de recursos e a poluição ambiental resultam maioritariamente de valores incorretos de bens e serviços produzidos e consumidos. No processo de estabelecer um valor a um bem ou serviço, em muitos casos as externalidades económicas (custos escondidos) não fazem parte desta contabilização, e o bem ou serviço não reflete o preço real desse determinado bem ou serviço.

O equilíbrio económico deve ser alcançado incluindo os custos sociais marginais, mas uma vez que este é um processo complexo, utilizam-se frequentemente métodos de valoração como a 'disponibilidade para pagar' (WTP), 'disponibilidade para aceitar' (WTA) ou o 'custo de viagem', de modo a estabelecer o melhor compromisso em termos de preço. Para objetivos políticos e de legislação, é importante avaliar os custos, benefícios, causas e efeitos de um problema ambiental de modo a enquadrar as melhores estratégias e ferramentas.

Os instrumentos de mercado são ferramentas económicas usadas pelos legisladores para estimar os custos e benefícios de ações alternativas abertas a agentes económicos (OECD, 2001).

Se uma ferramenta afeta o custo ou preço de um bem ou serviço no mercado então pode ser descrito como um instrumento de mercado económico. Os instrumentos de mercados (MBI) tentam simultaneamente cumprir objetivos políticos ambientais, económicos e sociais ao considerarem as externalidades da produção e consumo num método de custo-eficiência (OECD, 2003).

O principal objetivo de uma política ambiental é combinar e identificar o objetivo com os meios para o atingir. Antes de definir os objetivos para atingir uma política ambiental é importante identificar claramente o problema a resolver, avaliar as economias associadas ao problema (através de estudos de mercado), de modo a identificar os atores sociais. O envolvimento desses atores na avaliação de políticas ambientais é um método útil para perceber opiniões de medidas, estratégias e alternativas específicas para resolver o problema em debate.

Os instrumentos de mercado são poderosas ferramentas para avaliar o problema do lixo marinho como parte de medidas de política ambiental de modo a mudar comportamentos e que podem ter dois efeitos diferentes: (1) incentivo (encorajar a mudar o comportamento) ou (2) aumento de receitas (para gerar lucro), embora em prática os objetivos para usar MBI sejam uma mistura de ambas ambições.

Os MBI podem incluir taxas, encargos, multas, penalidades, regimes de responsabilidade e compensação, subsídios, incentivos, sistemas de licenças negociáveis e apoio técnico e financeiro (Brink *et al.*, 2009; Oosterhuis, *et al.*, 2014).

Escolher um MBI específico para avaliar um problema ambiental pode gerar conflito entre os atores sociais envolvidos, porque cada grupo diferente de atores irá perceber o problema de uma perspetiva diferente. Os principais critérios para a seleção e avaliação de um MBI são (1) eficácia ambiental, (2) eficiência económica (estática), (3) eficiência dinâmica/ inovação, (4) equidade, (5) aumento de receitas, (6) capacidade de cumprimento, (7) integração com políticas sectoriais, (8) aceitabilidade pública e (9) viabilidade técnica. O potencial para usar um MBI em políticas ambientais é elevado e as implicações e objetivos podem ser alcançados se a sociedade como um todo, trabalhar em conjunto para assegurar esse objetivo.

Uma aplicação positiva de um MBI em Portugal é a campanha da ValorSul “Separar para ajudar”. A ValorSul é uma empresa recicladora responsável pelo tratamento e recuperação de aproximadamente 950 toneladas de resíduos municipais gerados anualmente, em 19 municípios da região Oeste de Portugal e área metropolitana de Lisboa. As garrafas de refrigerantes são constituídas essencialmente por dois materiais de plásticos distintos (PET na garrafa e PP na tampa). De modo a separar estes materiais, a ValorSul fornece incentivos sociais e económicos, na medida em que fornece incentivos financeiros por quilograma de tampas separadas, e cujos fundos gerados podem ser usados por instituições para comprar equipamentos ortopédicos, informáticos ou cadeiras de rodas. Este sistema fornece tanto responsabilidade social como ambiental onde a sociedade, como um todo, contribui para a separação e reciclagem de tampas de garrafas. Em 2006, a ValorSul recebeu 63 460 kg de tampas que corresponderam a aproximadamente 40 000€ (ValorSul, 2014).

4. COMPREENDENDO O PAPEL DE CADA ATOR SOCIAL



Devido à grande diversidade de fontes e impactos do lixo marinho vários *stakeholders* estão envolvidos neste problema: ou porque contribuem para o problema ou podem ajudar a solucioná-lo ou ambos. Deste modo, são necessárias várias medidas a várias escalas e dirigidas a diferentes públicos-alvo (atores sociais).

Como vimos anteriormente é muito importante a educação e sensibilização dos diferentes atores sociais envolvidos para aumentar a consciência social para o problema e envolvê-los na solução (cultivando a corresponsabilização). Nalguns casos é difícil identificar e associar responsabilidades de forma a assegurar que os custos associados ao lixo marinho ficam ao encargo dos que causaram o problema (IEEP, 2013).

4.1. Boas práticas dos produtores

Reconhecido o importante papel dos produtores de plástico na diminuição de detritos marinhos no oceano, são sugeridas boas práticas neste subcapítulo, de acordo com exemplos de sucesso aplicados em todo o mundo. As boas práticas estão divididas de acordo com as fases de produção de plástico.

4.1.1. Formação interna

Todos os funcionários da indústria de plástico, de todas as áreas, devem ser envolvidos na questão da redução dos detritos marinhos nos oceanos. O acesso à informação adequada é essencial para que possam manusear apropriadamente a matéria-prima (*pellets*) antes, durante e após os processos de produção de plástico, assim como desperdícios advindos dos processos finais. O compromisso e responsabilização dos funcionários, desde o diretor aos técnicos de fábrica, é muito importante para se atingir os objetivos da empresa. As seguintes práticas demonstram como se pode integrar os funcionários e assim envolvê-los e consciencializá-los:

- i. Criar procedimentos escritos e partilhar com todos os funcionários da empresa;
- ii. Realizar sessões de formação e campanhas de sensibilização sobre a redução de PMD – *pellets* e resíduos;
- iii. Atribuir a cada funcionário responsabilidades de monitorização e gestão do bom acondicionamento de *pellets*/plástico durante todos os processos de produção;
- iv. Incentivar os funcionários a assinar um termo de compromisso relativamente a esta problemática;
- v. Solicitar a opinião dos funcionários sobre os procedimentos para melhorias constantes das práticas aplicadas;
- vi. Afixar em locais visíveis e de passagem pela maioria dos funcionários lembretes simplificados dos procedimentos a aplicar no uso da matéria-prima, produtos finais e resíduos, por exemplo cartazes “passo a passo”, avisos, entre outros.

4.1.2. Formação externa

Manter os funcionários informados e envolvidos na questão do lixo marinho, assumindo que estão responsáveis pela produção de plástico e que têm um papel importante na redução do lixo marinho é um importante compromisso que pode ajudar a alterar comportamentos e consequentemente atingir resultados positivos ao nível de redução da poluição por plástico. Participar em conferências e sessões de formação/esclarecimento entre diversas empresas é importante na partilha de técnicas e opiniões sobre as práticas com maior sucesso.

O manuseamento do material utilizado na produção de plástico exige diferentes procedimentos consoante a fase de produção – pré, durante e pós produção:

- i. Identificar áreas mais propícias a acidentes ou perdas e desenvolver técnicas de precaução nas mesmas;
- ii. Determinar a causa das perdas em cada área e desenvolver soluções pós acidente;
- iii. Implementar soluções eficazes e simples;
- iv. Após a aplicação de técnicas eficazes no controlo da perda de material, continuar a medir as potenciais perdas e relatar esta informação aos funcionários, por forma a motivar e reforçar a importância do compromisso;
- v. Garantir uma disposição favorável para o bom manuseamento do material utilizado na produção de plástico, por forma a evitar acidentes e facilitar a limpeza, que deverá ser diária e imediata em casos de emergência.

4.1.3. Comunidade científica na indústria

A investigação é uma boa alternativa para a criação de soluções eficientes direcionadas para a indústria. Com base em novas tecnologias, investigadores podem desenvolver produtos mais sustentáveis e ecologicamente eficientes. No desenvolvimento destes materiais podem ser realizados estudos sobre a degradação dos plásticos em ambiente marinho ou a confeção de um produto inovador com a utilização de novos materiais, como polímeros naturais. Na produção de plásticos devem ser consideradas não só as características vantajosas para um *design* sustentável, mas também contemplar os impactes no ambiente marinho.



Figura 10. Exemplo de óculos de sol criados a partir de lixo marinho (Fonte: Miniwi, 2014).

Antes da confecção dos produtos, a seleção do tipo de material utilizado deve ser tida em conta pela indústria, por exemplo na produção de esfoliantes. Uma vez que a maioria das estações de tratamento de águas residuais não filtra materiais com dimensões muito pequenas, como os microplásticos utilizados nos esfoliantes, o papel da indústria é essencial nesta fase. Uma das alternativas seria utilizar materiais naturais como amêndoas, areia, açúcar ou sal, entre outros. O reconhecimento do compromisso ambiental da indústria relativamente à produção de plástico de forma mais sustentável e a assumir responsabilidade na redução dos impactes dos detritos marinhos em ambiente marinho, a utilização consciente de matéria-prima mais adequada e a valorização de resíduos diminuem os impactes nos oceanos pelos detritos marinhos e aumenta a credibilidade e imagem da indústria perante os consumidores. Incluir a ciência e novas tecnologias na indústria do plástico pode melhorar a produção se forem utilizados detritos marinhos na sua confecção, quando aplicados os processos de desintoxicação e estudadas as alternativas que mostrem ser eficazes e tenham em conta a prevenção da saúde humana e ambiental.

4.1.4. Procedimentos de redução do desperdício

4.1.4.1. Sem perdas de *pellets*

A perda de *pellets* é considerada o ponto número um dos acidentes que ocorrem nas indústrias de plástico e que não têm apenas impactes negativos a nível ambiental, mas também a nível económico.

Uma vez aumentada a prevenção e a responsabilidade na diminuição de acidentes com perda de *pellets* ou restantes produtos, a indústria está a contribuir para um ambiente marinho melhor, incluindo rios e oceanos menos poluídos e para a diminuição de desperdício de matéria-prima que poderá ser utilizada posteriormente. Aplicar boas práticas aumenta a credibilidade da indústria a nível de gestão ambiental e atrai a comunidade de investidores, bem como aumenta o profissionalismo dos funcionários.

4.1.4.2. Instalações e equipamento

As instalações e o equipamento devem ser apropriados e deve ser garantida a manutenção e bom funcionamento dos mesmos, sempre que necessário. De acordo com o tipo de pavimento (áreas pavimentadas e não pavimentadas), as indústrias devem escolher as melhores práticas:

- i. Em áreas pavimentadas, deverá existir um declive ou local específico para os resíduos recolhidos da limpeza realizada;
- ii. As áreas expostas devem estar equipadas com aspiradores, vassouras e panos para que se possa fazer limpeza sempre que necessário;
- iii. Em chão de gravilha, podem ser utilizados aspiradores com filtros específicos ou mangueiras de sucção para recolher os *pellets* sem danificar o pavimento;
- iv. Fornecer tabuleiros de captura para uso em todos os camiões durante as descargas;
- v. Usar equipamento específico para minimizar a fuga de *pellets*;

- vi. Instalar um aspirador central num local prático;
- vii. Instalar mangueiras equipadas com válvulas que fecham automaticamente quando a conexão for interrompida;
- viii. Acondicionar devidamente os recipientes a granel antes do embarque em comboio ou em camiões;
- ix. Garantir o manuseamento apropriado do armazenamento e remoção dos resíduos;
- x. Realizar manutenções periódicas dos equipamentos utilizados para capturar e armazenar *pellets*;
- xi. Usar grelhas de proteção nas sargetas e incluir filtros compatíveis com a gama de dimensão de *pellets* se necessário;
- xii. Implementar sistemas de contenção de *pellets* é também outra alternativa que pode contribuir para que não haja perda de *pellets*.



Figura 11. Equipamento de contenção de pellets para reduzir a perda de pellets da indústria para meios marinhos (Fonte: OceanSweep, 2014).

Deve-se também garantir acesso imediato ao equipamento de limpeza adequado em todos os locais onde possam ocorrer acidentes, para evitar situações emergentes:

- Vassouras, pás ou ancinhos;
- Aspiradores para uso exterior e interior;
- Tabuleiros de contenção ou lonas;
- Sacos ou garrafas para recolha e acondicionamento de amostras;
- Fita adesiva para reparos necessários de recipientes danificados.

4.1.5. Sistema de gestão de resíduos

Um sistema de reciclagem bem desenvolvido poderá ajudar à diminuição de detritos marinhos nos oceanos. O ciclo de vida dos plásticos deve ser incluído nos objetivos e preocupações da indústria de plástico como parte da gestão de materiais sustentáveis, uma vez que este fator contempla a mitigação dos impactes ambientais e na saúde humana, medindo os impactes e acompanhando o progresso dos resultados obtidos. A indústria deverá produzir os seus produtos com excelência ambiental e *design* sustentável, desde o início, e incluir pontos de orientação para prevenir fugas de produtos residuais nos vários processos industriais, transportar para os mercados e controlar os detritos marinhos potenciais, após o consumo.

Taxas e recompensas monetárias no desenvolvimento de recipientes pelos consumidores são fatores inovadores que podem ser incluídos nos sistemas de gestão de resíduos para prevenir a poluição marinha. A criação de parcerias com grandes superfícies comerciais e recicladoras pode facilitar a redução de detritos marinhos. As taxas e recompensas monetárias motivarão a alteração comportamental do consumidor. A recolha de plásticos para reciclagem e a recuperação de energia mantêm os plásticos distantes dos fluxos de água e reduz o uso de energia e os gases com efeito de estufa.



Figura 12. (A) Rótulo de identificação de garrafas PET. (B) Ponto de recolha de garrafas PET, através do reconhecimento do rótulo de identificação (foto por Joana Antunes, 2014).

4.1.6. Participação dos funcionários e responsabilidade

Garantir que os funcionários recorrem à limpeza imediata quando ocorre um acidente de fuga de *pellets* ou resíduos e à reciclagem ou descarte correto dos mesmos. Estabelecer protocolos escritos e partilhar com todos os funcionários envolvidos na empresa. Os protocolos devem ser simples na aplicação e compreensão. Todos os funcionários devem ser informados acerca dos impactes negativos das fugas de *pellets* no ambiente e as limpezas devem ser promovidas como tarefas diárias.

4.1.7. Auditorias

Auditorias regulares são essenciais para garantir que todos os sectores estão a aplicar os procedimentos de forma correta. A supervisão dos funcionários e garantia de processos apropriados, identificação de áreas problemáticas e desenvolvimento de novos procedimentos para a resolução de problemas, comunicação e partilha de informação e experiência de outras indústrias bem como garantir instalações e equipamentos apropriados são algumas das boas práticas que ajudarão a atingir os objetivos da empresa. A realização de inspeções na área de produção, drenagem, nas calçadas e áreas mais expostas à fuga de *pellets* é importante.

4.2. Gestão local e nacional

As autoridades nacionais e locais de cada país são responsáveis pelo desenvolvimento e implementação eficaz de legislação para proteção do meio ambiente face aos impactes do lixo marinho. A legislação a nível nacional deverá ter como referência as estratégias estabelecidas em convenções e acordos a nível internacional.

Não obstante, os projetos que promovam sinergias entre os *stakeholders* relevantes para aumentar o conhecimento, sensibilizar e alcançar medidas mais eficientes para combater este problema são essenciais para complementar as respostas institucionais (IEEP, 2013). Os progressos e efeitos destes projetos e medidas devem ser monitorizados e discutidos periodicamente de forma a atualizar as políticas em vigor para uma maior eficiência das ações realizadas.

Já existe em vários países legislação e políticas para o desenvolvimento sustentável dos oceanos e para uma gestão integrada da costa e proteção dos habitats costeiros que, apesar de não conterem uma referência direta ao lixo marinho, constituem um forte contributo para a mitigação deste problema (UNEP, 2005).

Como exemplo, há várias medidas e ações que as autoridades nacionais e locais podem implementar e que contribuem para os esforços de combate ao lixo marinho:

- Definir um enquadramento legal específico para o lixo marinho com a definição da entidade responsável pela sua implementação e acompanhamento;
- Implementar e atualizar, sempre que necessário, as legislações nacionais já existentes;
- Aplicar instrumentos económicos;
- Desenvolver ou melhorar a eficiência dos planos de gestão de resíduos; no planeamento deverá evitar-se a localização de aterros sanitários junto à costa ou linhas de água para prevenir que os resíduos se escapem e entrem no meio marinho ou costeiro;
- Fornecer infraestruturas adequadas nos portos e marinas para a receção de resíduos gerados nas embarcações, incluindo para os aparelhos de pesca danificados;
- Criar programas nacionais de monitorização do lixo marinho baseados em metodologias uniformizadas;

- Estabelecer campanhas e/ou serviços permanentes para recolha de lixo marinho, especialmente em locais tendencialmente com maior acumulação;
- Desenvolver guias por setores (turismo, pesca, atividades lúdicas marítimas, construção costeira entre outros) e para uma cidadania responsável dirigida a diferentes públicos-alvo;
- Apoiar atividades de sensibilização, educação ambiental e limpeza de praia promovidos por ONG ou grupos de cidadãos (UNEP, 2005);
- Promover estudos, programas de monitorização e compilação de dados para determinar tendências na composição, quantidade e impactes do lixo marinho;
- Proporcionar programas nacionais de financiamento, com algum apoio internacional, que possibilitem as atividades anteriores (UNEP, 2009).

Em Portugal não há um enquadramento legal dirigido especificamente ao lixo marinho assim como não existe nenhuma agência ou instituto exclusivamente dedicado a este problema. No entanto, a DQEM, onde o lixo marinho é um dos descritores ambientais a considerar na definição do bom estado ambiental (BEA) e o regulamento da instalação de infraestruturas de recolha de resíduos nos portos para resíduos de navios prevêem medidas para prevenir a entrada de lixo nos oceanos.

A DGRM é responsável pela coordenação e implementação da DQEM (Diretiva-Quadro da Estratégia Marinha) em Portugal (subdivisão do continente) e assim por alcançar o BEA das águas marinhas nacionais (Decreto-Lei N.º 201/2012 de 27 Agosto).

A disponibilização de instalações de receção de resíduos nos portos para resíduos gerados em navios que atracam nos portos nacionais tem como objetivo aumentar a proteção dos oceanos através da redução das descargas de resíduos neste meio. Esta legislação está de acordo com a Convenção MARPOL 73/78.

A APLM, apesar de não ser uma entidade do governo poderá funcionar como plataforma de interação e congregação de esforços das várias entidades públicas e privadas a nível nacional com o objetivo comum de combater o lixo marinho. Com os mesmos objetivos também foi criada a Associação Brasileira do Lixo Marinho (ABLM).

4.3. Envolvimento das ONG

Várias ONG organizam campanhas de sensibilização e educação ambiental e ações de limpeza de praia. Estas atividades são muito importantes porque aumentam a consciência da sociedade para o problema do lixo marinho. Os voluntários contribuem dedicando o seu tempo e esforços de forma a fazer a diferença. Precisamente, devido a este trabalho voluntário, as campanhas das ONG têm relativamente poucos custos quando comparados com as campanhas municipais ou governamentais.

A ICC, promovida pela *Ocean Conservancy*, possibilita a recolha e quantificação de lixo marinho em praias de todo o mundo com a ajuda de milhares de voluntários de vários países. Há também alguns exemplos recentes de campanhas de limpeza de praia em Angola (Praia Mabunda), Moçambique (Praia Costa do Sol, Maputo), Cabo Verde (praias nas ilhas da Praia, Sal e Fogo) e em diversas praias em Portugal.

Estas campanhas são organizadas em Portugal por ONG de ambiente como a Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE), Brigada do Mar, APLM, GEOTA, Iniciativas Oceânicas organizadas por vários capítulos da associação Surfrider Foundation entre outras. Também no setor privado, algumas empresas organizam ou participam em várias atividades de limpeza de praia e dos fundos marinhos como por exemplo empresas de turismo e mergulho ou outras como a Sonangol, em Angola.

4.4. Escolhas e ações individuais

Cada cidadão é responsável pelo lixo que produz e naturalmente pelo local que escolhe para deposição final dos seus resíduos. Quando está estabelecido um enquadramento legal para a gestão de resíduos e disponibilizadas as infraestruturas necessárias, também o cidadão deve cumprir o seu papel de não abandonar o seu lixo. Ao mesmo tempo, a reutilização e a reciclagem de resíduos deve ser promovida sempre que possível.

Dado que uma grande componente do problema do lixo marinho está relacionada com o comportamento humano, a educação ambiental desempenha um papel importante na sociedade promovendo boas escolhas aquando da compra de produtos e eliminação dos seus resíduos. Como foi referido anteriormente, a sensibilização e educação ambiental devem estar integradas em qualquer programa de medidas desenhado para minimizar o problema do lixo marinho, independentemente do público-alvo.

Os cidadãos também podem dar o seu contributo promovendo ou participando em atividades ou campanhas dirigidas ao lixo marinho. A Brigada do Mar é um exemplo de um grupo de amigos que se juntou em Portugal e decidiu limpar todos os anos, durante 15 dias, cerca de 30 km de costa no sudoeste de Portugal. Esta ação decorre desde 2009. Entre outros apoios, contam com o Município de Grândola (município local) para a recolha dos sacos do lixo.

4.5. Investigação, desenvolvimento e inovação

Em anos recentes, várias revisões do problema do lixo marinho foram avaliadas de diferentes perspetivas (fontes, acumulação em giros e praias, impactes em animais, detritos macro e micro). No entanto, a investigação, desenvolvimento e inovação deveriam focar-se também na criação de soluções sustentáveis, *ecodesign*, e avaliação de efeitos ao nível dos ecossistemas e da saúde humana.

No que diz respeito à investigação, e de acordo com diferentes objetivos nacionais e locais, é importante identificar e categorizar a escala do problema, antes de pensar em medidas e soluções. Assim, a investigação deveria focar-se nas origens, fontes e distintas classificações do lixo marinho, para aprofundar o conhecimento internacional. Após essa fase, investigação sobre os efeitos de micro e nano partículas de plástico deveria ser realizada de modo a conhecer o problema na sua plenitude. É conhecido que o macro lixo se degrada até dimensões microscópicas, mas não se sabe ainda as dimensões que as mais pequenas podem ter e muito menos os efeitos e comportamentos que têm quando se tornam de dimensões nano.

Também, apesar de esforços nacionais e internacionais, é importante perceber o impacto do lixo marinho no fundo do mar, uma vez que as condições físicas e químicas são distintas da superfície e a degradação é fortemente influenciada. Outro aspeto da investigação está relacionado com a adsorção de POP e metais. É importante perceber os efeitos de bioacumulação nas espécies marinhas com valor comercial, para perceber se a saúde humana experimenta ou não efeitos negativos.

Após o *tsunami* em Fukushima, na região de Tohoku no Japão, o lixo marinho de origem terrestre foi transportado pelas correntes oceânicas até ao Giro do Pacífico Norte e à costa oeste dos Estados Unidos da América e Canadá. Mais que perceber as escalas temporais da circulação oceânica e transporte de detritos para todos os giros, é importante a realização de estudos em praias do Giro do Pacífico Norte e da Costa Oeste dos Estados Unidos e Canadá, uma vez que a radiação pode ter consequências e impactos severos na vida marinha, ecossistemas e saúde humana, durante várias décadas.

Em termos de desenvolvimento, é importante que os países adotem medidas baseadas no conceito descrito anteriormente de desenvolvimento sustentável, que não afetem nem as gerações futuras nem o ambiente. O desenvolvimento e inovação podem crescer lado a lado se houver um equilíbrio entre a forma como usamos os bens e serviços numa base diária e a criatividade humana para encontrar novas formas para resolver problemas diários baseados em conhecimento prévio.

Desta forma, o *design* ecológico de produtos pode contribuir para novas formas de reutilização e reciclagem desses mesmos produtos. Alguns exemplos foram já mencionados neste capítulo, sobre como um produto ou um esquema de comportamento podem contribuir para minimizar as pressões do lixo marinho no ambiente. Assim, novos bens e serviços devem ser sempre pensados numa abordagem de ciclo de vida para minimizar a produção de resíduos em todo o processo.



5. AÇÃO GLOBAL –
CONSTRUINDO UM
FUTURO MELHOR

5.1. Iniciativas internacionais

Entende-se como parceria a relação de colaboração entre duas ou mais pessoas/instituições, em que as partes envolvidas, apoiadas na confiança, compartilham princípios e valores e coordenam as suas ações com vista à realização de um objetivo comum. O lixo marinho é um problema à escala global e nenhuma organização local ou nacional conseguirá combater a degradação do ambiente marinho individualmente.

A cooperação entre governos, organizações não-governamentais, o setor privado e o público em geral, é fundamental para a defesa, conservação e preservação do ambiente face aos impactes do lixo nos ecossistemas marinhos, costeiros, estuarinos e os associados a águas interiores. Através da criação de parcerias nacionais e internacionais é possível coordenar trabalhos, avaliar estratégias, partilhar informação e acima de tudo unir esforços em prol deste objetivo.

5.1.1. O UNEP e a GMLP

Fundado em 1972, o UNEP atua como catalisador, advogado, educador e promotor do desenvolvimento sustentável a nível mundial. Em 1995, o UNEP desenvolveu um programa de prevenção da degradação dos ecossistemas marinhos, o Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho das Atividades de Origem Terrestre (GPA). Este programa, aprovado pela comunidade internacional, "visa impedir a degradação do ambiente marinho por atividades terrestres, através do apoio aos Estados na preservação e proteção do ambiente marinho". Desta forma, todos os Estados poderão promover a recuperação e conservação dos ecossistemas marinhos, o uso sustentável dos recursos marinhos, e consequentemente a proteção da saúde humana.

Em janeiro de 2012, realizou-se a Terceira Revisão de Compromissos do GPA (IGR-3), em Manila, Filipinas, promovida pelo UNEP. Neste encontro, para além da revisão dos compromissos, foram estabelecidas as ações para os próximos cinco anos (2012-2016), considerando os atuais desafios para a proteção dos ecossistemas marinhos. Os compromissos foram firmados por meio da Declaração de Manila.

No conjunto das várias recomendações subscritas, destaca-se a criação da Parceria Global para o Lixo Marinho (GPML). Esta parceria foi lançada pelo UNEP durante a conferência Rio+20 em junho de 2012 e tem como linha de orientação a Estratégia de Honolulu. Esta última foi elaborada durante a Quinta Conferência Internacional sobre lixo marinho, realizada em março de 2011 e coorganizada pela NOAA e o UNEP. De entre os objetivos da GPML, destacam-se os seguintes:

- Reduzir os impactes do lixo marinho nos ecossistemas afetados, na economia e na saúde humana;

- Fortalecer a cooperação e coordenação internacional através da promoção e implementação da Estratégia de Honolulu, bem como promover a partilha de informação;
- Dar a conhecer a problemática do lixo marinho à população e aos atores sociais que interagem com este tipo de resíduo;
- Dar a conhecer os impactes do lixo marinho nomeadamente a presença de microplásticos na cadeia alimentar;
- Promover a redução da produção de resíduos, a recuperação de materiais valorizáveis e a produção de energia a partir da valorização de resíduos.

Com a criação desta parceria e através do trabalho dos diversos atores sociais que a compõem, perspectiva-se uma crescente perceção em relação aos impactes do lixo marinho por parte do público em geral, dos governos e dos vários setores a envolver para resolver este problema, entre os quais a indústria, o comércio e o turismo.

A GPML coordenará todas as partes interessadas, incluindo organizações internacionais, nacionais, regionais, e locais que atuem na área de prevenção do lixo marinho. Com o desenvolvimento desta parceria, ambiciona-se que haja a formação de parcerias entre governos, organizações não-governamentais, o setor privado e o público em geral.

5.1.2. Outras convenções, acordos e iniciativas

O lixo marinho é um problema global que requer ação e cooperação internacional não só porque se acumula num ambiente que não tem barreiras, mas também devido às correntes marítimas e vento, através dos quais viaja grandes distâncias; não conhece proprietários o que significa que o lixo de um país pode ir parar a outro país, noutra continente. Também é um assunto complexo que está relacionado com os nossos padrões de consumo e produção dependendo de vários setores e níveis de decisão – desde as escolhas individuais que fazemos todos os dias às opções que a indústria disponibiliza ao consumidor final e que ela própria implementa e, pela forma como o nosso lixo é gerido e eliminado.

Esforços indisputados estão a ser realizados em todo o mundo para regular as fontes de lixo marinho, para desenvolver enquadramentos legais para prevenir e reduzir os seus impactes e para tomar medidas. Apesar disso, o lixo marinho continua a aumentar e os seus efeitos estão a tornar-se muito preocupantes. Em adição à complexidade do problema e o ritmo de geração de resíduos, a falta de implementação e execução dos regulamentos e legislação nacionais, regionais e internacionais e aparente falta de consciência social são motivos importantes por que este problema está longe de estar controlado – há espaço para grandes melhorias.

No entanto, a importância do problema do lixo marinho está agora claramente determinada e reconhecida e existem cada vez mais entidades dedicadas a combater este problema. Algumas entidades internacionais incluem as organizações das Nações Unidas, a Comissão

Intergovernamental Oceanográfica da UNESCO (IOC), a Organização Marítima Internacional (IMO), a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial de Saúde (WHO) entre outras. Recentemente, o problema do lixo marinho foi colocado no primeiro plano das prioridades globais pelo apoio dado pela Assembleia-Geral das Nações Unidas ao documento final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (também conhecida como Conferência Rio +20) – “O futuro que queremos” (GEF, 2012).

A. Iniciativas Globais e Regionais

A Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, também conhecida como **Convenção MARPOL**, foi criada em 1973 e modificada pelo Protocolo de 1978 como resposta a uma série de acidentes com petroleiros que ocorreram entre 1976-1977 (IMO, 2014). Este instrumento combinado que inclui regulamentos para prevenir e minimizar a poluição de navios entrou em vigor em 1983. Atualmente, a Convenção MARPOL é reconhecida como a principal convenção internacional que cobre a prevenção da poluição do ambiente marinho por navios devido a causas operacionais ou acidentais.

A descarga de todos os tipos de plástico é banida pelo Anexo V – Regulamento para a prevenção da poluição por lixo dos navios, da Convenção MARPOL. O Anexo V, adotado em 1988 e revisto em 2011, proíbe a descarga no mar de todo o lixo e decreta que os navios têm de manter registos de resíduos.

Junto com a Convenção MARPOL, a **Convenção de Londres** – Convenção para a Prevenção da Poluição Marinha Causada por Operações de Imersão de Detritos e Outros Produtos – e o seu Protocolo correspondem ao principal acordo dirigido à poluição por lixo dos oceanos em todo o mundo (NAP, 2008). Adotada em 1972, a Convenção de Londres foi um dos primeiros acordos globais para a proteção do meio marinho das atividades humanas. Entrou em vigor em 1975 e, em 1996, foi acordado um Protocolo da Convenção, que entrou em vigor em 2006. Este Protocolo, que pretende substituir a Convenção de Londres é mais restritivo – enquanto a Convenção de Londres pretende controlar todas as fontes de poluição marinha e prevenir a poluição dos mares através da regulamentação das descargas de resíduos no mar, o Protocolo proíbe todas as descargas, com exceção de uma lista autorizada, e inclui a aplicação do “princípio da precaução” como uma obrigação. A Convenção de Londres tem 87 Estados Partes e o Protocolo 45 Estados Partes (IMO, 2014).

Em 1974 o UNEP lançou o **Programa para os Mares Regionais (RSP)** após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972. O seu objetivo é promover a gestão e o uso sustentável do ambiente marinho e costeiro, como uma forma de combater a degradação acelerada dos oceanos e zonas costeiras do mundo. Será realizado através do compromisso entre países vizinhos com ações específicas e abrangentes para proteger o meio marinho partilhado (UNEP, 2005). Atualmente o RSP inclui 143 países que participam em um ou mais dos 18 Planos

de Ação e Convenções dos Mares Regionais (RSCAPs), através dos quais o Programa é operacionalizado (UNEP, 2005).

Junto com a GPA, o RSP lançou em 2003 a **Iniciativa Global sobre Lixo Marinho**. No âmbito desta iniciativa foi criada uma plataforma para gerir o problema através do estabelecimento de parcerias, acordos de cooperação e coordenação de atividades conjuntas (GPA, 2014). Um dos principais parceiros é o RSCAPs.

As 18 áreas abrangidas pelo Programa para os Mares Regionais podem ser vistas na Figura 13. Treze regiões foram desenvolvidas pelo UNEP, dentro das quais seis são diretamente administradas pelo UNEP – Sudeste Asiático (COBSEA), África Oriental (Convenção de Nairobi), Mediterrâneo (Convenção de Barcelona), Pacífico Noroeste (NOWPAP), África Ocidental, Central e do Sul (Convenção Abidjan) e Caraíbas (Convenção de Cartagena) – e sete são administradas de forma independente por secretariados regionais próprios – Mar Negro (Convenção de Bucareste), Pacífico Nordeste (Convenção de Antigua), Mar Vermelho e Golfo de Adem (Convenção de Jeddah), Área ROPME (Convenção de KuwaitLim), Mares da Ásia do Sul (SAS, SACEP), Pacífico Sudeste (Convenção de Lima, CPPS), e Pacífico do Sul (Convenção Noumea, SPREP). Os outros cinco programas em vigor são na Antártida (CCMLAR), Ártico (PAME), Mar Báltico (Convenção de Helsínquia, HELCOM), Cáspio (Convenção Tehran) e no Atlântico Nordeste (Convenção de Oslo e Paris, OSPAR) (UNEP, 2009).



Figura 13. Os 18 Mares Regionais (UNEP RS, 2005).

Outros acordos internacionais:

- Convenção sobre Espécies Migratórias, com o Acordo de Conservação dos Albatrozes e Petréis – adotada em 1979, entrou em vigor em 1983;
- Convenção sobre o controlo dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua eliminação (Convenção de Basileia) – adotada em 1989, entrou em vigor em 1992;
- Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD) – adotada em 1992, entrou em vigor em 1993;
- Agenda 21 e o Plano de Implementação de Joanesburgo – adotados em 1992 e 2002 respetivamente;
- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS) – adotado em 1982, entrou em vigor em 1994;
- Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO – adotado em 1995;
- Acordo das Nações Unidas relativo às Populações de Peixe – adotado em 1995, entrou em vigor em 2001;
- Parceria Global sobre Gestão de Resíduos pela UNEP – lançada em 2010;
- Parceria Global para os Oceanos pelo Banco Mundial – lançada em 2012.

Entre as iniciativas internacionais também podemos encontrar grandes programas de limpeza e grupos de especialistas internacionais para aconselhamento e desenvolvimento de conhecimento científico. Os primeiros têm desempenhado um papel importante na prevenção da acumulação de lixo marinho nas zonas costeiras, na sensibilização da população e na recolha de informação sobre as fontes, quantidades e tipos de lixo marinho. Os segundos permitem a integração do conhecimento de diferentes entidades representadas o que é essencial devido ao facto da política internacional dos assuntos marítimos requerer uma abordagem científica, multissetorial e interdisciplinar.

Também existem iniciativas internacionais do setor industrial e outras iniciativas globais que apesar de terem um objetivo diferente apoiam ações contra o lixo marinho devido aos impactes negativos no objeto da sua defesa.

A ICC da *Ocean Conservancy*, mencionada nos capítulos anteriores, é o maior esforço voluntário global de limpeza de praias e de recolha de informação sobre quantidade, tipos e fontes prováveis do lixo marinho encontrado. Esta informação tem sido agregada desde 1986, ano do seu início, e é utilizada para educar o público, aumentar a consciência social e para avaliar as questões relacionadas com o lixo marinho.

A primeira campanha **Clean Up The World** teve lugar em 1993. Quase 22 anos depois esta campanha de base comunitária é um dos maiores programas de limpeza em todo o mundo. Realizada em conjunto com o UNEP, a Clean Up The World reúne diferentes setores da sociedade em várias atividades e programas.

O **Grupo de Peritos sobre os Aspectos Científicos da Defesa do Ambiente Marinho** (GESAMP) foi estabelecido em 1969. É um grupo de peritos internacionais que aconselha as Nações Unidas (UN) nos aspectos científicos da proteção do meio marinho. Para alcançar este objetivo, o GESAMP conduz e apoia relatórios do meio marinho, realiza estudos aprofundados, análises e revisões de tópicos específicos e identifica assuntos emergentes relacionados com o estado do ambiente marinho (GESAMP, 2014).

Baseada na convicção de que as soluções duradouras para libertar os oceanos do lixo serão alcançadas por avanços da ciência sobre lixo marinho, a Ocean Conservancy estabeleceu em 2011 o **Grupo de Trabalho Científico Independente sobre Lixo Marinho no Centro Nacional para Análise Ecológica e Síntese** (NCEAS). Este grupo de peritos internacionais irá trabalhar para desenvolver orientações para trabalho futuro e recomendações informadas para os decisores políticos e indústria (Ocean Conservancy, 2014).

A **Iniciativa Internacional de Recifes de Coral** (ICRI) foi lançada na Primeira Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica (CBD) em 1994. Foi fundada por oito governos e atualmente reúne mais de 60 membros numa parceria informal que pretende preservar os recifes de coral e ecossistemas associados em todo o mundo (ICRI, 2014). A ICRI reconhece o lixo marinho como uma ameaça à conservação dos recifes de coral e ecossistemas associados e apoia outras iniciativas globais que atuam na minimização do lixo marinho como o Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO e o GPA (ICRI, 2014).

O Conselho Internacional de Operadores de Cruzeiros (ICCL) criado em 1990 fundiu-se com a Associação Internacional de Operadores de Cruzeiros (CLIA), como é conhecida atualmente, expandindo a sua representação dos principais operadores de cruzeiros (CLIA, 2006). A ICCL, dedicada à participação no desenvolvimento de regulamentos e políticas da indústria de cruzeiros, foi a primeira associação de operadores internacionais de embarcações de passageiros a adotar normas obrigatórias em gestão de resíduos quando em 2001 comprometeu os seus membros com uma política de zero descargas do Anexo V do MARPOL (UNEP, 2005; Allsopp *et al.* 2006).

Na Quinta Conferência Internacional do lixo marinho, em 2011, a Plastics Europe e o Conselho Americano de Química lançaram a **Declaração Mundial das Associações do Plástico para Soluções em Lixo Marinho**. Este acordo foi assinado por 47 organizações de 29 países, descrevendo os passos futuros para a indústria tomar e sugerir abordagens de cooperação e parcerias globais futuras.

B. Revisão do envolvimento africano

No que respeita às principais ações em África, nos anos 90 do século passado a IOC da UNESCO iniciou várias atividades na costa africana relacionadas com a monitorização das quantidades e tipos de lixo marinho persistente. Em 1997, a IOC lançou um projeto piloto sobre gestão de lixo marinho nos países costeiros de África Oriental e em 1998 desenvolveu *workshops*, estudos e

uma revisão da gestão de resíduos nos portos da região do Golfo da Guiné, e realizou uma missão de gestão de resíduos e prevenção da poluição marinha na África Austral e Oriental (UNEP, 2005). Antes disso, em 1989 o ICC já tinha expandido a sua ação a países do continente africano (GPA, 2014).

Em África estão localizadas duas das dezoito regiões abrangidas pelo Programa dos Mares Regionais – A África Ocidental e Central e a África Oriental. Em 1981, a Convenção para a Cooperação na Proteção e Desenvolvimento do Ambiente Marinho e Costeiro da Região Africana Oriental e Central, conhecida como **Convenção de Abidjan**, foi adotada entrando em vigor em 1984. Atualmente a convenção inclui a África Austral assim como disponibiliza um enquadramento legal abrangente para todos os programas relacionados com o mar na África Oriental, Central e Austral. Nos últimos anos, a Convenção tem estado mais ativa e em 2012 desenvolveu um Protocolo Adicional à Convenção Abidjan sobre a Cooperação na Proteção e Desenvolvimento do Ambiente Marinho e Costeiro de Fontes e Atividades Terrestres na África Ocidental, Central e Austral (Protocolo LSBA) (Abijan, 2014). Dos 22 países que pertencem a esta área, 17 são atualmente Partes da Convenção. Adicionalmente, a Convenção Abidjan e a OSPAR estão a trabalhar em conjunto cobrindo todo o Atlântico Este, exceto num pequeno espaço entre as duas, assumindo a continuidade das suas águas para uma abordagem ecossistémica (OSPAR, 2005).

A **Convenção de Nairobi**, como é conhecida a Convenção para a Proteção, Gestão e Desenvolvimento do Ambiente Marinho e Costeiro da Região da África de Leste, foi assinada em 1985 e entrou em vigor em 1996. Esta Convenção oferece um enquadramento legal regional e coordena a ação para a proteção, gestão e desenvolvimento dos países membros. Trabalha especificamente com o Consórcio para a Conservação dos Ecossistemas Marinho e Costeiro do Oceano Índico Ocidental (WIO-C) – lançado em 2007 pretende o desenvolvimento de parcerias para o avanço da investigação marinha, conservação e gestão da Região do Oceano Índico Ocidental (UNEP, 2014). Em 2010 foi adotado o Protocolo para a Proteção dos Ambientes Marinho e Costeiro do Oceano Índico Ocidental para as Fontes e Atividades Terrestres (UNEP, 2014). A área da Convenção de Nairobi abrange 10 países, todos parte desta convenção.

Nesta região a urgência de ação vem do reconhecimento de que a pressão de uma população urbana em crescimento leva a padrões de consumo e produção insustentáveis, sobre-exploração de recursos e degradação da qualidade da água ameaçando o ambiente marinho e costeiro e a afetando o seu valor. Uma preocupação é o efeito no turismo costeiro, uma indústria com cada vez mais importância na maioria dos países desta área que representa uma percentagem significativa do Produto Interno Bruto (PIB) e proporciona milhares de empregos (UNEP, 2014). Já foram registados efeitos na saúde humana e no turismo nesta região (GPA, 2014).

A avaliação do estado do lixo marinho em ambas as regiões é um problema devido à falta de dados. No que diz respeito à África Oriental as principais falhas identificadas foram a inadequada implementação e execução das leis existentes e dos regulamentos relativos à gestão dos resíduos

sólidos, a insuficiência de campanhas de sensibilização relacionadas com o lixo marinho e a insuficiência de fundos que compromete as infraestruturas básicas e os sistemas operacionais para uma gestão eficaz de resíduos. Para países que dependem da pesca e turismo costeiros esta é uma questão de elevada importância devido aos efeitos prejudiciais que a acumulação de resíduos sólidos nas áreas costeiras tem nas suas economias. O reforço da cooperação na proteção dos ambientes marinhos pode ser alcançado pelo envolvimento da Nova Parceria para o Desenvolvimento de África (NEPAD), em ambos os Planos de Ação Ambientais sub-regionais (SREAPs) e no Plano de Ação Ambiental (NEAP) (GPA, 2014).

C. Revisão da Ação Europeia

Em 1995 a Comissão Europeia adotou o Programa Global de Ação para a Proteção do Ambiente Marinho das Atividades Terrestres (GPA) comprometendo-se a proteger e preservar o ambiente marinho dos impactos ambientais negativos das atividades terrestres. Aparte o envolvimento da Comissão Europeia no GPA, as ações e políticas para lidar com a redução do lixo marinho são vinculativas juridicamente.

A principal legislação da UE dirigida diretamente à gestão e controlo do lixo marinho são:

- Diretiva das Instalações Portuárias de Receção (2000/59/EC);
- Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM) (2008/56/EC);
- Diretiva relativa à poluição por navios (2009/123/EC).

A **Diretiva das Instalações Portuárias de Receção** pretende reduzir as descargas no mar dos resíduos gerados pelos navios e de resíduos de carga exigindo que todos os navios nas águas europeias entreguem os seus resíduos em instalações portuárias de receção. No entanto, devido a instalações inadequadas ou taxas excessivas ainda há um número substancial de navios que não entrega os seus resíduos (MARLISCO, 2014).

Um dos onze descritores da **DQEM** é o lixo marinho. O objetivo desta Diretiva é alcançar ou manter o Bom Estado Ambiental para todos os descritores até 2020. Para isso, cada Estado-Membro tem de desenvolver uma Estratégia Marinha Nacional que irá funcionar como um Plano de Ação. Reconhecendo que o lixo marinho é um problema transfronteiriço que precisa de coordenação, a DQEM requer que as estruturas de cooperação regional existentes de proteção do ambiente marinho sejam utilizadas no desenvolvimento dessas estratégias (EC, 2014). Na Europa existem quatro destas estruturas, denominadas Convenções Marítimas Regionais (RSC), que envolvem países europeus. Assim as RSC que desempenham um papel importante na implementação da DQEM são:

- A Convenção para a Proteção do Mar Mediterrânico contra a Poluição, também conhecida como Convenção de Barcelona;
- Convenção para a Proteção do Ambiente Marinho do Mar Báltico, também conhecida como Convenção de Helsínquia;

- Convenção para a Proteção do Ambiente Marinho do Atlântico Nordeste, também conhecida como Convenção OSPAR;
- Convenção para a Proteção do Mar Negro contra a Poluição, também conhecida como Convenção de Bucareste.

A primeira Convenção dos Mares Regionais foi a **Convenção de Barcelona**. Adotada em 1976, esta convenção define o modelo de enquadramento para os tratados ambientais que está a ser utilizado por outros Mares Regionais e várias convenções ambientais globais (UNEP, 2009). As outras três RSC foram adotadas em 1992.

Tanto a Convenção de Barcelona como a de Bucareste abordam especificamente o lixo marinho através de Protocolos sobre Fontes Terrestres. A Comunidade Europeia ainda não é uma Parte da Convenção de Bucareste por serem necessárias alterações que permitam a sua adesão (EC, 2014). A Convenção OSPAR destaca o lixo marinho no seu programa de monitorização e avaliação e apoia medidas diretas de redução através da iniciativa *Fishing for Litter*. A Comissão de Helsínquia também conhecida como HELCOM tem várias recomendações direta ou indiretamente relacionadas com o lixo marinho (MARLISCO, 2014).

A **Diretiva relativa à Poluição por Navios** transpõe as normas introduzidas pela MARPOL 73/78 proibindo as descargas no mar de todos os resíduos e impondo sanções específicas na legislação da UE. O lixo marinho é também indiretamente abordado em legislação da UE relacionada com a gestão de resíduos e águas residuais urbanas como a Diretiva-Quadro dos Resíduos (2008/98/EC), a Diretiva das Embalagens e Resíduos de Embalagens (2004/12/EC) e a Diretiva Aterros (1999/31/EC), entre outras.

Algumas iniciativas europeias incluem a recolha de boas práticas contra o lixo marinho pelo projeto MARLISCO, o Livro Verde sobre a Estratégia Europeia para os Resíduos de Plástico no Ambiente e a Mensagem de Berlim de 2013.

Recentemente a Direção-Geral para o Ambiente da Comissão Europeia (DGENV) encomendou projetos novos para abordar os aspetos políticos da redução do lixo marinho: ARCADIS, 2012; RPA, 2013 e BIPRO, 2013 (MARLISCO, 2014). Espera-se que os seus resultados sejam um forte contributo para o desenvolvimento do tema do lixo marinho ao nível europeu uma vez que, apesar da referência em alguns instrumentos legais ao nível da UE, o lixo marinho continua a ser um problema nos Mares Europeus. A eficácia da legislação europeia pode ser afetada pela carência de instalações portuárias, práticas inadequadas nos aterros e falta de medidas para lidar com o problema transfronteiriço e pelo facto do lixo marinho não ser especificado diretamente em algumas Diretivas relevantes.

5.2. Esforços nacionais e perspetivas de melhoria

Ao nível de cada país é necessário realizar uma análise aprofundada da legislação existente que protege os oceanos e zonas costeiras dos impactes do lixo marinho, para identificação de

situações não previstas na legislação e aspetos a melhorar. A atualização da legislação existente ou desenvolvimento de um novo enquadramento legal deverá considerar as estratégias estabelecidas em convenções e acordos internacionais, nas quais os países se devem envolver, assim como as informações mais recentes disponibilizadas pelos programas de monitorização e estudos científicos.

Nesta revisão e atualização da legislação é fundamental a avaliação da eficiência dos planos de gestão de resíduos existentes, uma vez que falhas nestes sistemas são um forte contributo para a entrada de resíduos nos oceanos. As lixeiras a céu aberto sem controlo devem ser substituídas por aterros sanitários localizados, sempre que possível, longe da costa ou de linhas de água. Adicionalmente, deverão ser previstos contentores para resíduos nas praias e zonas costeiras assim como nos portos e marinas para receção dos resíduos das embarcações.

Os estados devem também promover estudos, programas de monitorização e compilação de dados para determinar tendências na composição, quantidade e impactes do lixo marinho e programas de financiamento neste âmbito. É também importante o apoio a atividades de sensibilização, educação ambiental e limpeza de praia promovidos por ONG ou grupos de cidadãos dado o papel importante que desempenham na consciencialização da população para o lixo marinho (UNEP, 2005).

5.3. A origem de uma parceria nacional e regional para o lixo marinho no âmbito da GPML

No dia 25 de Novembro de 2013 foi criada a APLM, uma das três associações nacionais de lixo marinho no mundo. Nascida no meio académico, esta ONG tem trabalhado em campanhas de limpeza de praia, na recolha de dados sobre a distribuição e tipos de lixo marinho encontrados nas praias portuguesas, em campanhas de sensibilização, em exposições artísticas e de informação por Portugal em parceria com outras entidades portuguesas envolvidas neste tema ambiental.

Recentemente, a APLM expandiu os contactos em Portugal e nos Países de Língua Portuguesa de forma a criar uma parceria nacional e uma parceria regional de atores sociais com o objetivo de aumentar e fortalecer a cooperação para a redução do lixo marinho e dos seus impactes, e contribuir para a implementação de um Programa para o Lixo Marinho. Estas parcerias serão incluídas na GPLM lançada em 2012 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio-Ambiente (UNEP). Até ao momento, ambas as iniciativas contam com o apoio da CPLP, da DGRM, da Direção-Geral de Política do Mar (DGPM) e do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia de Portugal (MAOTE).

5.3.1. Sobre a Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho

A Parceria Portuguesa do Lixo Marinho (PPLM) é uma parceria nacional que irá atuar como um fórum de coordenação, reunindo diversas organizações que trabalham em campos relacionados

com o lixo marinho. Esta parceria pretende contribuir para a implementação em Portugal de um Programa do lixo marinho baseado no Plano Regional de Ação do Lixo Marinho estabelecido pela Comissão OSPAR no âmbito da DQEM.

A Parceria, liderada pela APLM, será estabelecida no lançamento da Primeira Conferência Portuguesa do Lixo Marinho em Portugal (1PMLC) na qual será assinado um compromisso por várias organizações académicas e de investigação, organizações da sociedade civil e de ambiente, empresas e indústria de plástico, operadores intermunicipais e municipais de gestão de resíduos e entidades da Administração do Estado. Espera-se que esta parceria crie pela primeira vez em Portugal uma rede colaborativa de instituições e organizações de diferentes setores da sociedade, para aumentar a consciência social sobre os impactes do lixo marinho, para a partilha de informação e para o desenvolvimento uma estrutura/plataforma de recursos eficiente para evitar a duplicação de esforços. Também se espera criar grupos de trabalho locais para a implementação de planos de ação específicos ajustados às características locais e promover o envolvimento de organizações de diferentes setores e o compromisso para a implementação da Estratégia de Honolulu.

5.3.2. Sobre a Parceria dos Países de Língua Portuguesa para o Lixo Marinho

A PPLPLM está prevista como uma parceria regional que irá atuar como um fórum de coordenação entre Portugal e os Países de Língua Portuguesa, promovendo a cooperação entre estes países para a implementação de um programa comum para a redução do lixo marinho. Esta parceria baseada no apoio mútuo e na partilha, beneficia do uso do Português como língua comum o que irá permitir uma maior divulgação e facilitar a comunicação, fomentando uma melhor coordenação e um progresso mais rápido das ações implementadas.

Os seus principais objetivos são:

- Atualizar informação sobre fontes, quantidade, categorias e toxicidade dos resíduos de atividades antropogénicas que poluem os rios, mares e oceanos dos Países de Língua Portuguesa, caracterizar o lixo marinho, avaliar os seus riscos e perdas e analisar a perceção das comunidades locais e dos turistas;
- Rever informação e comunicações sobre legislação, observando medidas e ações mencionadas nos documentos sobre lixo marinho, assim como outras políticas relevantes relacionadas com a gestão de resíduos e com as zonas costeiras, marinhas e de águas interiores;
- Elaborar estratégias de cooperação para reduzir a entrada de resíduos nos ambiente marinho, costeiro, estuarino e fluvial, estudar a sua relação com a produção de materiais, modelos de consumo, resíduos e sistemas de tratamento de resíduos dos Países de Língua Portuguesa;

- Desenvolver soluções para minimizar os impactos ambientais, sociais e económicos causados pela presença de lixo nos ecossistemas aquáticos, nomeadamente nos oceanos dos Países de Língua Portuguesa.

Esta parceria até agora inexistente reunirá diversas organizações que trabalham para minimizar o problema do lixo marinho e incentivará os governos, ONG, cientistas e académicos de Países de Língua Portuguesa a colaborar nas questões relacionadas com o lixo marinho. A APLM está em contacto com diversos grupos nacionais e internacionais de forma a criar e estabelecer esta parceria no evento de lançamento da Primeira Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho em Portugal (1PMLC). A CPLP está a apoiar a APLM no estabelecimento de contactos com os governos dos Países de Língua Portuguesa de forma a tornar esta iniciativa conhecida e encorajar os seus membros a envolverem-se neste esforço de cooperação internacional para sensibilizar e minimizar os impactos do lixo marinho.

5.3.3. Programa do Lixo Marinho para a PPLM e bases de apoio a PPLPLM

No âmbito desta parceria, a APLM propõe um plano de trabalhos, entre 2014 e 2020, para o desenvolvimento de uma estratégia de redução do lixo marinho, articulada entre os países de língua portuguesa que fazem parte CPLP. Em consonância com alguns dos projetos já em desenvolvimento nos países da CPLP, nas áreas da Educação para Cidadania, da Investigação e da Proteção do Ambiente, a APLM apresenta uma proposta com um conjunto de ações orientadoras para a eventual criação de um programa específico para a mitigação e redução do lixo marinho. Estas ações propostas pretendem-se desenvolver em conjunto com o UNEP e a Plataforma de Ambiente da CPLP criada em 2006 para fortalecer a cooperação entre os países de língua portuguesa no domínio do Ambiente.

Deste modo, numa fase inicial, propõe-se a identificação orientada de iniciativas realizadas até ao momento e em desenvolvimento no âmbito da proteção do ambiente marinho em cada país da comunidade lusófona. As propostas de ação, que podem ser consultadas no *Roteiro da proposta de inclusão oficial do Programa de Lixo Marinho nos Países de Língua Portuguesa, representados pela CPLP – Comunidade dos Países de Língua Portuguesa*, encontram-se divididas em dois períodos 2014-2015 e 2016-2020. Os objetivos propostos para o Programa para o Lixo Marinho Países de Língua Portuguesa são:

- Prevenir e reduzir a poluição por lixo marinho e o seu impacto na saúde pública e na segurança, nos habitats e animais marinhos, e reduzir os custos sociais e económicos que resultam dessa poluição;
- Remover, sempre que possível, o lixo marinho existente utilizando métodos ambientalmente sustentáveis;
- Aumentar o conhecimento e a sensibilização para o problema do lixo marinho;
- Assegurar que a gestão do lixo marinho nos países de língua portuguesa está de acordo com as abordagens internacionais já em curso, e que será baseada numa cooperação

estreita com programas ou medidas existentes ao nível regional, como os planos de ação das Convenções dos Mares Regionais do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP);

- Apoiar os países de língua portuguesa no desenvolvimento e implementação de programas e medidas para a redução do lixo marinho.

CONCLUSÃO: PASSOS URGENTES

Este documento de discussão apresenta e descreve o estado-de-arte na Europa, África e no Mundo sobre boas práticas e exemplos para minimizar o problema do lixo marinho, através da melhoria de ação nesse sentido.

Esforços mundiais no apelo a este problema e no sentido de mobilizar pessoas a participarem em campanhas de limpeza de praia são não só notáveis mas essenciais para prevenir a acumulação do lixo marinho nas zonas costeiras e consciencializar e sensibilizar as pessoas. No entanto, o foco deve permanecer na prevenção do lixo marinho na sua fonte. Num mundo onde o ritmo de consumo e produção é difícil de parar, o envolvimento da indústria, de autoridades regulamentares e de legisladores na articulação da ação é crucial para minimizar este problema. Igualmente importante para prevenir o lixo marinho e chave para sustentar impactos positivos de toda a ação internacional concertada é a educação. Como descrito por todo o documento de discussão, o lixo marinho causa grande preocupação e até recentemente estava fora do debate público. À medida que este tema se vai tornando mais e mais aparente e é sabiamente trazido para a vanguarda das prioridades globais do desenvolvimento sustentável, é agora tempo de repensar o papel desta questão permanente e emergente através de iniciativas e soluções conjuntas.

Para sumarizar o presente documento, encontram-se descritas abaixo as principais conclusões de cada tópico e cada capítulo.

1. LIXO MARINHO: DEFININDO O PROBLEMA

Porque é o lixo marinho um problema? 68% de todo o lixo marinho é plástico que permanece nos oceanos por inteiro, em fragmentos ou como microplásticos. Grânulos de resina virgem usados pelas indústrias como matéria-prima para a produção de itens de plástico usados diariamente e microplásticos usados pela indústria dos cosméticos ou fragmentos que resultam da degradação são importantes fontes de poluição de rios, mares e oceanos. Quando têm dimensões inferiores a 5 mm em diâmetro podem representar um risco acrescido para os ecossistemas marinhos.

Distribuição e acumulação global. O lixo marinho encontra-se espalhado por todo o globo, desde áreas costeiras até ao fundo do mar e oceanos, assim como em pântanos, estuários, mangais, recifes de coral e, mesmo nos ambientes virgens do Ártico e Antártico.

Onde podemos encontrar o lixo marinho? 15% do lixo marinho encontra-se nas praias e zonas costeiras, 15% encontra-se a flutuar à superfície e cerca de 70% encontra-se no fundo do oceano.

Origens do lixo marinho. Cerca de 80% do lixo marinho entra no oceano através de fontes terrestres, especialmente devido à ineficiência nos sistemas de gestão de resíduos e descargas em locais impróprios. O lixo move-se para o oceano através do vento, chuva ou cursos de água.

O restante é um contributo das atividades marítimas tais como atividades piscatórias, navios, marinha e aquaculturas entre outras.

Lixo marinho em números. 6,4 milhões de toneladas de lixo entram no oceano todos os anos e estima-se a existência de 46 000 itens de plástico por cada quilómetro quadrado no oceano.

2. IMPACTES SOCIOECONÓMICOS E ECOLÓGICOS DO LIXO MARINHO

Perdas sociais e económicas. As comunidades costeiras dependem da pesca marítima e/ou de atividades turísticas para fornecerem remuneração e emprego. As indústrias piscatórias e o turismo, bem como navios e embarcações são severamente afetadas pelo lixo marinho, numa ampla variedade de formas, experienciando receitas reduzidas e custos operacionais adicionais.

Impactes na biodiversidade, ecossistemas e na saúde humana. O aprisionamento, ingestão de lixo marinho e transporte de espécies invasoras representam um problema alarmante a nível biológico. Os PMD podem também ser quimicamente perigosos e potencialmente tóxicos para a vida marinha devido à capacidade de adsorverem POP. Os impactes na saúde humana ainda são desconhecidos.

3. SOLUÇÕES PARA A REDUÇÃO DO LIXO MARINHO

O Princípio da Precaução e o lixo marinho. A falta de conhecimento científico em relação a alguns aspetos do lixo marinho não pode ser usada como justificação para a não tomada de ação. Quando uma atividade representa ameaça de danos ao ambiente ou à saúde humana, devem ser tomadas medidas de precaução, mesmo que algumas relações de causa e efeito ainda não estejam completamente provadas cientificamente.

Medidas de prevenção. Uma vez que o lixo marinho está relacionado com diferentes atores sociais, é necessário estabelecer um conjunto de diferentes medidas. As medidas preventivas podem ser aplicadas às fontes terrestres e marítimas de lixo marinho. A sensibilização e educação ambiental são medidas essenciais em qualquer programa de medidas sobre o lixo marinho.

Medidas corretivas. Ações de limpeza em terra e no mar são importantes para reduzir o lixo marinho em certas áreas. No entanto, as medidas preventivas são geralmente mais efetivas que as medidas corretivas e têm menos custos associados.

Valorização de lixo marinho. Para promover a recolha de detritos nos oceanos é importante desenvolver esquemas viáveis de recuperação de lixo marinho. Desta forma, é importante criar incentivos económicos para recolher esses itens, criando um valor financeiro para os atores sociais envolvidos no processo de recuperação.

Instrumentos económicos. Instrumentos económicos de mercado são ferramentas económicas usadas por legisladores para estimar os custos e benefícios de ações alternativas abertas a

agentes económicos. São ferramentas úteis para enquadrar o problema do lixo marinho, de modo a mudar comportamentos.

4. COMPREENDENDO O PAPEL DE CADA ATOR SOCIAL

Boas práticas dos produtores. Ao reconhecer o papel importante dos produtores na redução do lixo marinho, vários exemplos de boas práticas são sugeridos como formação interna e externa, parcerias com comunidades científicas, procedimentos para reduzir resíduos, sistemas de gestão de resíduos, participação dos colaboradores e promoção de responsabilidade.

Gestão local e nacional. Autoridades locais e nacionais são responsáveis pelo desenvolvimento e execução de enquadramentos legais que levem à proteção dos ambientes marinhos e costeiros. A aplicação de instrumentos económicos, a melhoria de eficiência dos sistemas de gestão de resíduos incluindo a criação de instalações de receção de resíduos em áreas costeiras, portos e marinas e a criação de programas de sensibilização e educação ambiental são exemplos de importantes medidas que podem ser realizadas ou promovidas por este setor.

Envolvimento das ONG. Atividades de limpeza de praia promovidas por ONG são extremamente importantes e podem gerar sensibilização sobre o lixo marinho. Devido a este trabalho voluntário, campanhas de ONG têm custos relativamente baixos quando comparados com campanhas governamentais ou municipais. Existem vários exemplos por todo o mundo, incluindo em Países de Língua Portuguesa.

Escolhas e ações individuais. Cada cidadão é responsável pelos resíduos que gera e pelo local que escolhe para a sua eliminação. O público em geral pode também contribuir para esta causa através da promoção ou participação em campanhas de recolha de lixo.

Investigação, desenvolvimento e inovação. Várias revisões do problema do lixo marinho foram analisadas de diferentes perspetivas: fontes, distribuição e impactes. No entanto, a investigação, desenvolvimento e inovação devem focar-se na criação de soluções sustentáveis, *eco-design* e avaliação de efeitos ao nível dos ecossistemas e saúde humana.

5. AÇÃO GLOBAL – CONSTRUINDO UM FUTURO MELHOR

Iniciativas internacionais. A cooperação entre governos, ONG, setor privado e o público em geral é essencial para a proteção e conservação do ambiente. O lixo marinho é descrito como uma categoria prioritária no âmbito do GPA e salientado na Declaração de Manila que recomenda a criação da Parceria Global para o Lixo Marinho (GPML), visando proteger a saúde humana e o ambiente global através da redução e gestão do lixo marinho. Existem ainda várias convenções globais e regionais assim como outras iniciativas. Como exemplo, a Diretiva-Quadro Estratégia Marinha (DQEM) foi adotada pela Comissão Europeia em 2008 e procura assegurar o bom estado ambiental das águas marinhas da UE até 2020, sendo o lixo marinho um dos descritores sobre os quais a Diretiva pretende fornecer informação e minimizar impactes.

Esforços nacionais e perspectivas de melhoria. As convenções e estratégias internacionais necessitam ser aplicadas a nível nacional através de legislação, políticas e outras iniciativas. A análise da legislação atual e a sua implementação é crucial para a avaliação da eficácia das medidas existentes e a necessidade de novos enquadramentos legais e ações relacionados com o lixo marinho.

A origem de uma parceria nacional e regional para o lixo marinho no âmbito da GPML. A PPLM é uma parceria a nível nacional que irá agir como um fórum de coordenação, juntando diversas organizações que trabalham em áreas relacionadas com o lixo marinho. A Parceria dos PPLPLM é uma parceria regional que irá agir como um fórum de coordenação entre Portugal e os Países de Língua Portuguesa, promovendo a cooperação entre esses países para a implementação de um programa comum de redução do lixo marinho. Ambas as parcerias são promovidas pela Associação Portuguesa do Lixo Marinho, uma ONG nascida no meio académico em 2013.

Para concluir, a tarefa de mitigar e minimizar este assunto é enorme, mas existem vários passos que podem ser feitos ao longo de todo o processo. As responsabilidades do Governo, de ONG, da indústria e individuais podem contribuir amplamente para minimizar as pressões e impactes do lixo marinho, se essas instituições e indivíduos trabalham em conjunto.

REFERÊNCIAS

- * Al-Masroori, H., Al-Oufi, H., McIlwain, J., and McLean, E., (2004). *Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman*. Fisheries Research, 69, 407-414.
- * Allsopp, M., Walters, A., Santillo, D., Johnston, P., (2006). *Plastic Debris in the World's Oceans*. Greenpeace International, Amsterdam, Netherlands.
- * Andrady, A.L., (2011). *Microplastics in the marine environment*. Marine Pollution Bulletin 62 (8), 1596-1605. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.030.
- * Antunes, J.C., Frias, J.P.G.L., Micaelo, A.C., Sobral, P., (2013). *Resin pellets from beaches of the Portuguese coast and adsorbed persistent organic pollutants*. Estuarine and Coastal Shelf Science, 130, 62-69. Doi: 10.1016/j.ecss.2013.06.016.
- * Arthur, C., Baker, J., and H. Bamford H. (eds). (2009). *Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects and Fate of Microplastic Marine Debris*. Sept 9-11, 2008. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30.
- * Ballance, A., Ryan, P. G., Turpie, J. K., (2000). *How much is a clean beach worth? The impact of litter on beach users in the Cape Peninsula, South Africa*. South African Journal of Science, 96 (5), 210-213. ISSN 0038-2353.
- * Barnes (2002a). *Human rubbish assists alien invasions of seas*. Directions in Science (1): 107-112. Doi: 10.1100/tsw.2002.879.
- * Barnes D.K.A. (2002b). *Invasion by marine life on plastic debris*. Nature 416: 808-809. doi:10.1038/416808a.
- * Barnes D.K.A. and Milner P. (2005). *Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean*. Marine Biology 146: 815-825.
- * Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M.A., (2009). *Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments*. Philos. Trans. R. Soc. Lond. 364 (1526), 1985-1998.
- * Cole M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T. S., (2011). *Microplastics as contaminants in the marine environment: a review*. Marine Pollution Bulletin, 62 (12), pp. 2588-2597. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.09.025.
- * Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., Galloway, T.S., (2013). *Microplastic ingestion by zooplankton*. Environmental Science and Technology 47, 6646-6655. Doi: 10.1021/es400663f.
- * Corcoran, P. L., Biesinger, M.C., Griff, M. (2009). *Plastics and beaches: A degrading relationship*. Marine Pollution Bulletin 58 (1) 80-84. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2008.08.022.
- * Derraik, J.G.B. (2002). *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*. Marine Pollution Bulletin 44 (9), 842-852. PII: S0025-326X(02)0022 0-5.
- * Frias, J.P.G.L., Otero, V., Sobral, P. (2014). *Evidence of microplastics in samples of zooplankton from Portuguese coastal water*. Marine Environmental Research 95. 89-95. Doi: 10.1016/j.marenvres.2014.01.001.
- * Galgani, F., Hanke, G., De Vrees, L., (2013). *Marine litter within the European Marine Strategy Framework Directive*. ICES Journal of Marine Science, 70 (6), 1055-1064. DOI: 10.1093/icesjms/fst122.
- * Galgani, F., Leaute, J.P., Mogueudet, P., Souplet, A., Verin, Y., Carpentier, A., Goraguer, H., Latrouite, D., Andral, B., Cadiou, Y., Mahe, J.C., Poulard, J.C., Nerisson, P. (2000). *Litter on the sea floor along european coasts*. Marine Pollution Bulletin, 40 (6), 516-527. Doi: 10.1016/S0025-326X(99)00234-9.
- * Gideon, M., Tyler, P. A., Masson, D. G., Huvenne, V. A. I., (2011). *Deep-Sea Research II* 58, 2489-2496. Doi: 10.1016/j.dsr2.2011.08.009.
- * Gilardi, K., Carlson-Bremer, D., June, J., Antonelis, K., Broadhurst, G. and Cowan, T. (2010). *Marine species mortality in derelict fishing nets in Puget Sound, WA, and cost/benefits of derelict net removal*. Marine Pollution Bulletin 69, 376-382.
- * Ivar do Sul, J.A., Costa, M.F., (2007). *Marine debris review for Latin America and the wider Caribbean region: from the 1970s until now, and where do we go from here?* Marine Pollution Bulletin 54 (8), 1087-1104 Doi:10.1016/j.marpolbul.2007.05.004.
- * Jang, Y.C., Hong, S., Lee, J., Lee, M.J., Shim, W. J., (2014). *Estimation of lost tourism revenue in Geoje Island from the 2011 marine debris pollution event in South Korea*. Marine Pollution Bulletin, 81 (1), 49-54. Doi: 10.1016/j.marpolbul.2014.02.021.

- * Lane, SB., Ahamada, S., Gonzalves, C., Lukambuzi, L., Ochiewo, J., Pereira, M., Rasolofojaona, H., Ryan, P., and Seewoobaduth, J., (2007). *Regional Overview and Assessment of Marine Litter Related Activities in the West Indian Ocean Region. Report to the United Nations Environment Programme.* 91 pp.
- * Liebezeit, G., Liebezeit, E., (2013). *Non-pollen particulates in honey and sugar. Food additives & Contaminants: Part A.* Taylor & Francis. Doi: 10.1080/19440049.2013.843025.
- * Liebezeit, G., Liebezeit, E., (2014). *Synthetic particles as contaminants in German beers. Food additives & Contaminants: Part A.* Taylor & Francis. Doi: 10.1080/19440049.2014.945099.
- * Matsuoka T., Nakashima T. and Nagasawa N. (2005). *A review of ghost fishing: scientific approaches to evaluation and solutions.* Fisheries Science 71: 691-702. DOI: 10.1111/j.1444-2906.2005.01019.
- * Mizukawa, K., Takada, H., Ito, M., Geok, Y. B., Hosoda, J., Yamashita, R., Saha, M., Suzuki, S., Miguez, C., Frias, J., Antunes, J.C., Sobral., P., Santos, I., Micaelo, C., Ferreira, A. M., (2013). *Monitoring a wide range of organic micropollutants on the Portuguese Coast using plastic resin pellets.* Marine Pollution Bulletin, 70, 296-302. Doi:10.1016/j.marpolbul.2013.02.008.
- * Mouat, T., Lopez Lozano, R. and Bateson, H. (2010). *Economic Impacts of Marine Litter.* KIMO (Local Authorities International Environmental Organisation).
- * Mordecai, G., Tyler, P. A., Masson, D. G., Huvenne, V. A. I., (2011). *Litter in submarine canyons off the west coast of Portugal.* Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 58 (23-24), 2489-2496. Doi: 10.1016/j.dsr2.2011.08.009.
- * NAP, *Tackling Marine Debris in the 21st Century* (2008). ISBN: 978-0-309-12697-7.
- * OECD (2001). *Environmentally related taxes in OECD countries — issues and strategies.*
- * OECD (2003). *Voluntary approaches to environmental policy. Effectiveness, Efficiency and Use in Policy Mixes.* OECD, Paris.
- * OECD (2014). *Extended Producer Responsibility.* Consultado em Setembro 2014 em www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm.
- * Ogata, Y., Takada, H., Mizukawa, K., Hirai, H., Iwasa, S., Endo, S., Mato, Y., Saha, M., Okuda, K., Nakashima, A., Murakami, M., Zurcher, N., Booyatumanondo, R., Zakaria, M. P., Dung, L. Q., Gordon, M., Miguez, C., Suzuki, S., Moore, C., Karapanagioti, H. K., Weerts, S., McClurg, T., Burres, E., Smith, W., Van Velkenburg, M., Lang, J. S., Lang, R. C., Laursen, D., Danner, B., Stewardson, N. and Thompson, R. C. (2009). *International Pellet Watch; Global Monitoring of persistente organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs.* Marine Pollution Bulletin 58, 1437-1446. Doi:10.1016/j.marpolbul.2009.06.014.
- * Oosterhuis, F., Papyrakis, E. and Boteler, B., (2014). *Economic instruments and marine litter control.* Ocean & Coastal Management 102, 47-54. Doi: 10.106/j.ocecoaman.2014.08.005.
- * Pham CK, Ramirez-Llodra E, Alt CHS, Amaro T, Bergmann M, et al. (2014). *Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins.* PLoS ONE 9(4): e95839. doi:10.1371/journal.pone.0095839.
- * PlasticsEurope (2013). *Plastics – The Facts 2013.* Consultado em www.plasticseurope.org em Setembro 2014.
- * Schlining, K., von Thun, S., Kuhn, L., Schlining, B., Lundsten L., Stout, N. J., Chaney, L., Connor, J., (2013). *Debris in the deep: using a 22-year video annotation database to survey marine litter in Monterey Canyon, central California, USA.* Deep-Sea Research I 79, 96-105. Doi:10.1016/j.dsr.2013.05.006.
- * Secretariat of the Convention on Biological Diversity and the Scientific and Technical Advisory Panel – GEF (2012). *Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions,* Montreal, Technical Series No. 67, 61 pages. ISBN: 92-9225-444-8.
- * Sehn (1998). *Wingspread Conference on the Precautionary Principle.* Consultado em Setembro 2014 em www.sehn.org/wing.html.
- * Ten Brink, P., Lutchman, I., Bassi, S., Speck, S., Sheavly, S., Register, K., and Woolaway, C., (2009). *Guidelines on the Use of Market-Based Instruments to Address the Problem of Marine Litter.* Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium and Sheavly Consultants, Virginia Beach, Virginia, USA, 60 pp. ISBN: 978-92-807-3028-9.
- * Turismo de Portugal, (2010). *Relatório de Sustentabilidade – Atuar para o Desenvolvimento Sustentável 2010.* Consultado em Setembro 2014 em www.turismodeportugal.pt.
- * Rochman, C. M.; Browne, M. A.; Halpern, B. S.; Hentschel, B. T.; Hoh, E.; Karapanagioti, H. K., Rios-Mendoza, L. M.; Takada, H.; Teh, S.; Thompson, R. C. (2013). *Policy: Classify plastic waste as hazardous.* Nature 494, 169-171. Doi: 10.1038/494169a.

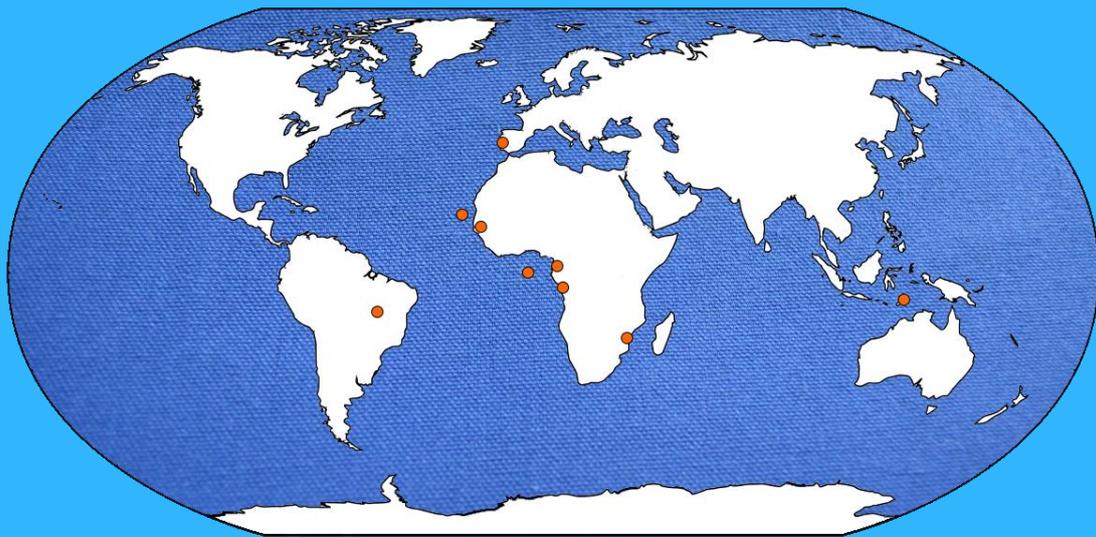
- * UN *Atlas of the Oceans. Demography of coastal areas* (2010). Consultado em Agosto 2014 em www.oceansatlas.org.
- * UNEP (1992). *Rio Declaration on Environment and Development*. Consultado em Setembro 2014 em www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163.
- * UNEP (2005). *Marine Litter. An analytical overview* em www.unep.org/regionalseas/Publications/Marine_Litter.pdf.
- * UNEP RSP (2005). *Marine Litter and Abandoned Fishing Gear. Nairobi*. Consultado em www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/RS_DOALOS.pdf em Setembro 2014.
- * UNEP (2009). *Marine litter. Global challenge*.
- * UNEP Regional Seas (2011). Brochura *Marine Litter – trash that kills*.
- * UNEP Regional Seas (2014). Brochura *Regional Seas Conventions and Action Plans*. Consultado em www.unep.org/ecosystemmanagement/Portals/7/Documents/factsheets/RSCAPs%20FactSheet%20web.pdf em Setembro 2014.
- * UNESCO (2008). *UNESCO Intergovernmental Conference on Environmental Education – Tbilisi*.
- * WCED – World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press. ISBN: 0-19-282080-X.
- * WFO (2014). *Waste Free Ocean*. Consultado em Setembro 2014 em www.wastefreeoceans.eu.

Sítios Web:

- * ABAE. Consultado em <http://bandeiraazul.abae.pt/index.php?p=criteria&s=beaches> em Setembro, 2014.
- * Abidjan Convention. Consultado em <http://abidjanconvention.org> em Setembro 2014.
- * Clean up the world. Consultado em www.cleantotheworld.org/en em Setembro 2014.
- * CLIA, 2006a – Cruise Lines International Association. Consultado em <http://nwcruiseship.org/faq> em Setembro 2014.
- * CLIA, 2006b. Consultado em www.cruising.org/news/press_releases/2006/06/cruise-industry-associations-clia-and-iccl-merge em Setembro 2014.
- * Ecodesign Infoknoten (2014). Consultado em www.ecodesign.at/einfuehrung/allgemein/ecodesign/index.en.html.
- * EPA (2012). Consultado em <http://epa.gov/region9/marine-debris/faq.html> em Setembro 2014.
- * European Commission. Consultado em http://ec.europa.eu/environment/marine/international-cooperation/regional-sea-conventions/index_en.htm em Setembro 2014.
- * GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Consultado em <http://gesamp.org/about> Consultado em Setembro 2014.
- * GPA. Consultado em <http://gpa.unep.org> em Setembro de 2014.
- * ICRI – International Coral Reef Initiative website and Framework for Action. Consultado em www.icriforum.org/about-icri. Consultado em Setembro 2014.
- * IMO – International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL). Consultado em [www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx) em Setembro 2014.
- * MARLISCO. Consultado em www.marlisco.eu/exhibition.en.html em Setembro 2014.
- * National Research Council of the National Academies (2008). *Tackling Marine Debris in the 21st Century*. Washington, DC: The National Academies Press. Consultado em www.nap.edu/openbook.php?record_id=12486&page=49 em Setembro 2014.
- * Ocean Conservancy (2005). *Pocket Guide to Marine Debris*. Consultado em www.unep.org/regionalseas/marinelitter/links em Setembro 2014.
- * Ocean Conservancy (2011). *Tracking Trash – 25 years of action for the ocean. ICC Report*. Consultado em <http://act.oceanconservancy.org> em Agosto 2014.
- * UNEP (2014). Consultado em www.unep.org/regionalseas/programmes/conventions/default.asp em Setembro 2014.
- * Valor Sul (2014). Consultado em www.valorsul.pt/pt/media/noticias/2007-03-28-tampinhas-entregues.aspx em Setembro 2014.

1ª Conferência Portuguesa sobre Lixo Marinho

Lisboa, 2016



Associação Portuguesa do Lixo Marinho



Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, FCT-UNL
Quinta da Torre, Campus Universitário, 2829-516 Caparica

www.aplixomarinho.org