



LIXO MARINHO

CONSCIENCIALIZAR PARA ATUAR

Sara Bettencourt Pereira
Sónia Costa
Sandra Caeiro

2022

FICHA TÉCNICA

Título

Lixo marinho – consciencializar para atuar

Autores

Sara Bettencourt Pereira, Sónia Costa e Sandra Caeiro

Produção

Serviços de Produção Digital

Edição

Universidade Aberta 2022

Coleção

Ciência e Cultura | nº 16

ISBN

978-972-674-912-7

DOI

<https://doi.org/10.34627/uab.cc.16>

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (FCT), através da bolsa SFRH/BD/147085/2019 a Sara Bettencourt Pereira

Este livro é editado sob a Creative Commons Licence, CC BY-NC-SA 4.0

De acordo com os seguintes termos:

Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional

“The marine litter problem is global in scale and intergenerational in impact”
(UNEP, 2011)



TEMA 1 | LIXO MARINHO - INTRODUÇÃO

O oceano cobre cerca de 71% da superfície da Terra, sendo uma fonte crucial de recursos biológicos, naturais e económicos (Figura 1). O oceano é ainda o maior produtor de oxigénio do planeta, apesar de muitas vezes se atribuir, erroneamente, a principal produção de oxigénio às florestas (Han, 2017; NOAA, 2021).



Figura 1 – Benefícios do oceano para a vida na Terra.
Fonte: adaptado de NOAA, 2021



Neste e-book utiliza-se o termo oceano, em vez de oceanos. De acordo com os Princípios Essenciais de Literacia do Oceano, a Terra tem um único oceano. Este oceano contém diversas bacias: Pacífico Norte, Pacífico Sul, Atlântico Norte, Atlântico Sul, Índico e Ártico (NOAA, 2020).

Conhecer e preservar o oceano é fundamental. A literacia do oceano é a compreensão da influência do oceano no Homem e vice-versa. São sete os [Princípios Essenciais da Literacia do Oceano](#):

- 1| A Terra tem um oceano global e muito diverso.
- 2| O oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra.
- 3| O oceano exerce uma influência importante no clima.
- 4| O oceano permite que a Terra seja habitável.
- 5| O oceano suporta uma imensa diversidade de vida e de ecossistemas.
- 6| O oceano e a humanidade estão fortemente interligados.
- 7| Há muito por descobrir e explorar no oceano.

Não obstante o reconhecimento da primazia do oceano, este encontra-se sujeito a várias ameaças: pesca excessiva, extinção de espécies, alterações climáticas, poluição, entre outras. A poluição é reconhecida pela generalidade das pessoas como a maior ameaça ao oceano (Lotze, Guest, O’Leary, Tuda, & Wallace, 2018).

Atualmente, uma das fontes de poluição mais preocupantes está associada à presença de resíduos sólidos no meio marinho, vulgarmente denominados “lixo marinho”. O lixo marinho é definido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP - *United Nations Environment Programme*) como qualquer material sólido duradouro, manufaturado ou processado, que tenha sido descartado, abandonado ou eliminado pelo Homem em ambiente costeiro ou marinho. Itens que tenham sido usados pelo Homem e descartados deliberadamente no mar, rios ou praias; levados indiretamente para o oceano pelos rios, esgotos, águas pluviais ou ventos; ou acidentalmente perdidos (ex. material perdido no mar devido ao mau tempo) são exemplos de lixo marinho (UNEP, s.d.).

O lixo marinho é um problema global, estando descrita a existência de detritos até nos pontos mais fundos e remotos do planeta (Pham et al., 2014). Já foi inclusivamente encontrado um saco de plástico na Fossa das Marianas, o local mais profundo do oceano (Chiba et al., 2018). Este problema é também uma questão intergeracional, com consequências ambientais, sociais e económicas (UNEP, 2011). Atendendo à dimensão desta problemática, o lixo marinho foi descrito como uma das principais preocupações a nível global, a par das mudanças climáticas, acidificação do oceano e perda de biodiversidade (Panel—GEF, 2012; Sutherland et al., 2010).

No vídeo seguinte aborda-se genericamente a questão do lixo marinho, identificando-se como podem acabar no oceano diversos objetos.



O vídeo da parceria entre a Ocean Today e a NOAA Marine Debris Program “[What is marine debris?](#)” (2:06 min) aborda genericamente o tema do lixo marinho.

1.  BEATAS/FILTROS DE CIGARROS
2.  EMBALAGENS DE ALIMENTOS
3.  GARRAFAS DE PLÁSTICO
4.  SACOS DE DE PLÁSTICO
5.  CÁPSULAS, TAMPAS
6.  COPOS/PRATOS/TALHERES PLÁSTICO
7.  PALHINHAS
8.  GARRAFAS DE VIDRO
9.  LATAS DE BEBIDAS
10.  SACOS DE PAPEL

As beatas e os filtros de cigarros, seguidos de itens de plástico, vidro, metal, papel, borracha, madeira processada e têxteis são os objetos frequentemente encontrados nas praias, costas e oceano a nível mundial (Figura 2).

Figura 2 – Top 10 lixo marinho.

Fonte: adaptado de International Coastal Cleanup 2012, Ocean Conservancy.



Questão de reflexão 1

Olhando para a Figura 1, o que pode concluir acerca do material mais comum nos itens de lixo marinho? Que motivos poderão justificar o facto de os primeiros sete itens mais comuns de lixo marinho, a nível mundial, serem de plástico?

Do total de itens encontrados, 60 a 80% dos objetos são de plástico (Figura 3) (Hahladakis, 2020). Seria isso expectável? De facto, ao contrário do que se possa pensar, o plástico é um material incrivelmente versátil, facilmente adaptável às nossas necessidades diárias. As suas propriedades contribuem para isso, pelo facto de ser um material sintético, barato, flexível, leve, com elevada durabilidade, impermeável, resistente à corrosão e com propriedades de isolamento térmico e elétrico. Consequentemente, pode-se produzir uma extensa variedade de produtos plásticos, contribuindo para o avanço tecnológico, poupanças energéticas, melhores cuidados de saúde, entre outros benefícios sociais (Pêgo & Martins, 2019; Thompson, Swan, Moore, & Saal, 2009).

Apresentam-se de seguida alguns exemplos da aplicabilidade do plástico (Abbing, 2019; Anthony Andrady & Neal, 2009; Sousa, 2021):

- Os componentes elétricos dos telemóveis e computadores.
- O leite, por exemplo, passou a ser distribuído em embalagens plásticas em vez de vidro, facilitando não só o acondicionamento do leite como também o seu transporte. Já o uso do plástico no embalamento de legumes permitiu prolongar o prazo de validade dos produtos, evitando que estes ficassem secos. Isto facilitou o transporte para distâncias mais longínquas e, consequentemente, o abastecimento de locais distantes. Ao evitar que os produtos se estraguem tão depressa, impede-se o desperdício alimentar.
- Milhões de toneladas de plástico são convertidas em fibras têxteis (sobretudo nylon e poliéster) para serem utilizadas na confeção de vestuário. O plástico também está presente na maioria do calçado atualmente produzido.
- O uso de materiais plásticos (em detrimento do metal) nos setores da aviação e automóvel permite poupança de combustível, já que os veículos são mais leves. No setor automóvel a poupança energética pode chegar aos 50%. Já nas habitações, os materiais isolantes utilizados na construção e nas janelas e portas contribuem para uma redução do consumo energético.
- Na saúde, o uso de seringas de plástico e outro material médico embalado assepticamente reduz consideravelmente as contaminações. Um exemplo mais recente são os equipamentos de proteção individual utilizados no combate à pandemia provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2.

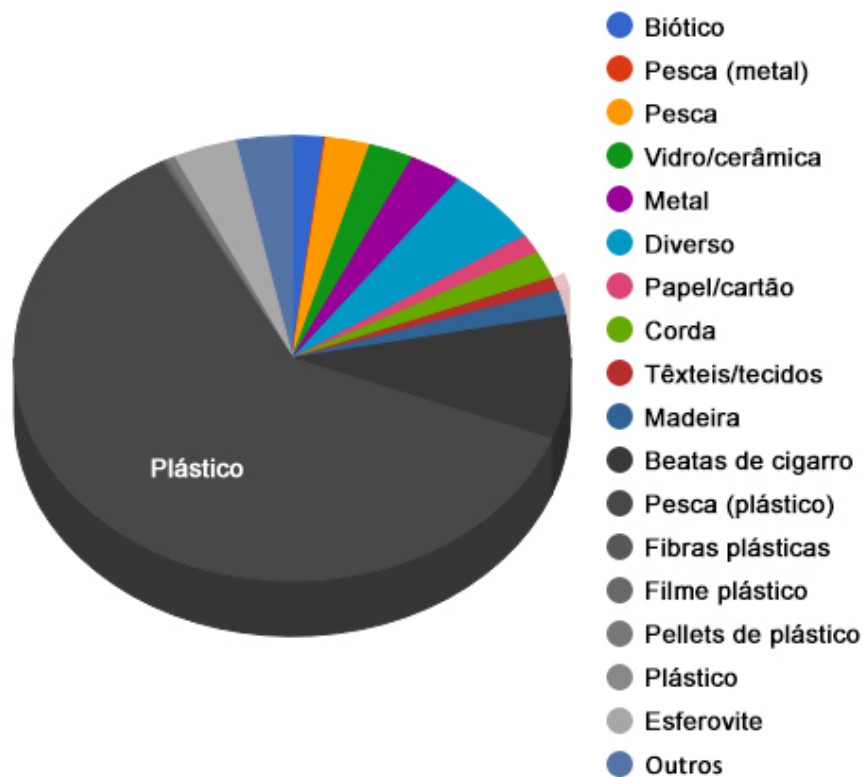


Figura 3 – Estimativa da composição global do lixo marinho. Adaptado de Awi-Litterbase (<https://litterbase.awi.de>), 2021.

Conforme referido e exemplificado, não se pode classificar todo o plástico como sendo “mau”, ou seja, a não usar. Não obstante, há vários pontos negativos associados a este material. Um dos principais problemas é o excesso de uso em produtos de utilização única e no embalamento e a incorreta deposição no ambiente. Um saco de plástico é usado, em média, apenas 12 minutos. A cada hora, 2,5 milhões de garrafas de plástico são deitadas fora, só nos Estados Unidos. Após a Segunda Guerra Mundial, o uso do plástico aumentou, passando a ser utilizado na produção de produtos que anteriormente eram produzidos com outros materiais. O vidro, barro e zinco, por exemplo, foram substituídos em muitas aplicações domésticas pelo plástico, um material mais leve e barato (Abbing, 2019). O número de produtos produzidos e embalados em plástico tem vindo a crescer, cabendo a cada um agir para evitar a sua utilização desnecessária e acumulação no ambiente (explorado no tema 4).

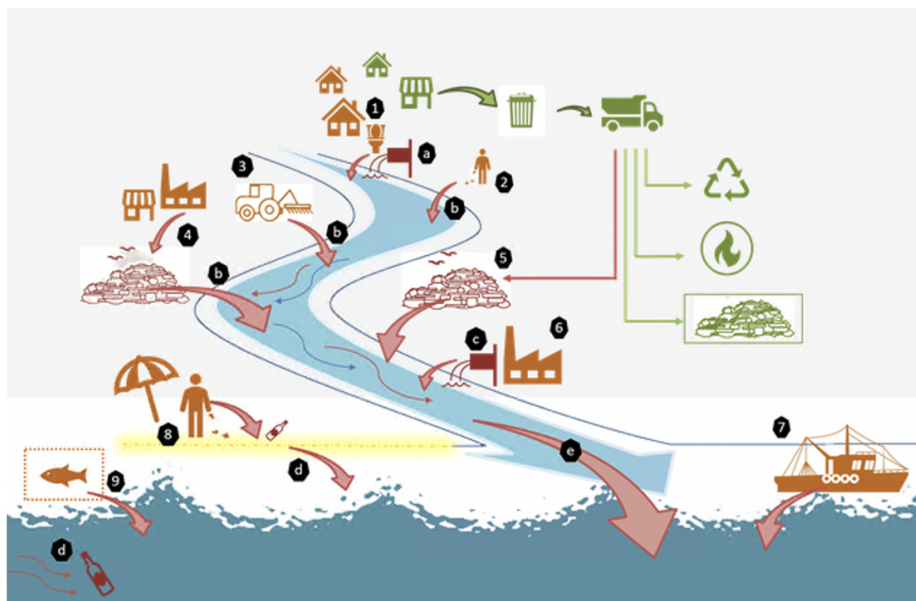
Todavia, reconhecendo que o objetivo deste e-book não é focar-se no plástico, o tópico não será aprofundado. Recursos complementares sobre o plástico podem ser encontrados na caixa seguinte.

Descubra um pouco mais sobre o plástico assistindo ao vídeo "[Science 101: Plastics](#)" (5:45 minutos) da National Geographic. Reflita sobre o que são os plásticos, como são feitos e usados.

Complemente a atividade com a leitura de "[10 Shocking Facts About Plastic](#)" (10 factos chocantes sobre o plástico), pequenas frases que resumem e alertam para os plásticos.

Após compreender o que é o lixo marinho, é importante perceber como este se origina e acumula. Uma incorreta gestão dos resíduos, as inexistentes ou insuficientes infraestruturas para o seu tratamento e os comportamentos humanos negligentes estão entre as principais causas do problema do lixo marinho (Sobral et al., 2015).

Cerca de 80% do lixo marinho tem origem em atividades terrestres, acabando no ambiente marinho e costeiro transportado por rios, redes de drenagem de águas residuais, esgotos ou vento. A eliminação incorreta dos resíduos domésticos e industriais, lixo abandonado diretamente no chão, praias e mar e vazamento de esgotos são algumas das fontes. Falhas na gestão de resíduos, descargas e atividades de turismo e lazer contribuem igualmente para a acumulação de lixo marinho (Sheavly & Register, 2007; Veiga et al., 2016). As atividades marítimas, nomeadamente as embarcações de pesca, navios comerciais, embarcações recreativas, instalações *offshore*, entre outras, contribuem em 20% para a ocorrência de lixo marinho (Galgani, Hanke, & Maes, 2015). Na Figura 4 estão representadas as principais fontes e vias de transporte do lixo marinho.



Fontes

- 1 - Deposição de lixo nas sanitas (ex. cotonetes, pensos, etc.)
- 2 - Atirar lixo para o chão
- 3 - Agricultura
- 4 - Descargas ilegais
- 5 - Aterros
- 6 - Indústrias
- 7 - Pesca e navegação
- 8 - Turismo e atividades recreativas
- 9 - Aquacultura

Vias

- a - Efluentes domésticos/municipais
- b - Escoamento e condições atmosféricas
- c - Efluentes industriais
- d - Marés e correntes
- e - Rios e ribeiras

Figura 4 – Fontes (laranja) e vias (vermelho) do lixo marinho e respetivas respostas de gestão de resíduos sólidos (verde). Créditos: Joana Veiga, Deltares.



O vídeo da parceria entre a Ocean Today e a NOAA Marine Debris Program “[Where does marine debris come from?](#)” (2:02 min) resume as fontes e vias descritas na Figura 4.

Estima-se que aproximadamente 70% do total de lixo marinho existente no ambiente encontra-se no fundo do mar. Percebe-se que o problema dos detritos marinhos é muito maior do que aquilo que se vê. Reflita sobre este facto.

A maioria do lixo marinho encontrado no fundo do mar é de plástico e metal. Há registos de latas, cabos e fios de pesca, redes, vidro, pneus, entre outros (Schluning et al., 2013). Existem, no entanto, diferenças relativamente ao tipo de lixo marinho encontrado em cada região. No 3.º tema deste manual explora-se em maior detalhe as diferenças registadas.

Leituras complementares

Bonanno, G., & Orlando-Bonaca, M. (2018). Ten inconvenient questions about plastics in the sea. *Environmental Science and Policy*, 85, 146–154.

<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.04.005>

Cau, A., Bellodi, A., Moccia, D., Mulas, A., Pesci, P., Cannas, R., ... Follesa, M. (2018). Dumping to the abyss: single-use marine litter invading bathyal plains of the Sardinian margin (Tyrrhenian Sea). *Marine Pollution Bulletin*, 135, 845–851. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.007>

Daly, N. (2019). Why do ocean animals eat plastic? Disponível em

<https://www.nationalgeographic.com/animals/article/whales-eating-plastic-pollution>

Gibbens, S. (2019). Plastic Bag Found at the Bottom of World's Deepest Ocean Trench. Disponível em

<https://www.nationalgeographic.org/article/plastic-bag-found-bottom-worlds-deepest-ocean-trench/>

Pêgo, A., & Martins, I. (2019). *Plasticus maritimus, uma espécie invasora* (3.ª ed.). Portugal: Planeta Tangerina.

Rodrigues, C., & Alves, J. (2018). Por um oceano limpo. *Público*. Disponível em

<https://www.publico.pt/2018/04/22/infografia/por-um-oceano-limpo-260>

Sobral, P., Antunes, J., Ferraz, M., Ferro, F., Frias, J., Raposo, I., ... Oliveira, M. (2015). *Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho*.

Thompson, R., Swan, S., Moore, C., & Saal, F. (2009). Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1973–1976.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0054>

TEMA 2 | IMPACTES - ATÉ ONDE VÃO AS CONSEQUÊNCIAS?

Quando se fala em consequências do lixo marinho, muitas vezes pensamos apenas nos impactes ambientais, pois são estes que mais nos impressionam e que são veiculados com mais frequência, por exemplo, na comunicação social. É comum verem-se imagens de tartarugas e golfinhos enredados em lixo marinho (por exemplo, presos em redes de pesca ou em sacos de plástico). No entanto, as consequências do lixo marinho são mais vastas e fazem-se sentir em várias dimensões, não só ao nível dos ecossistemas com ameaças à vida marinha e destruição de habitats, mas também podem inclusivamente afetar a saúde humana e a economia.

Neste segundo tema exploram-se os impactes do lixo marinho 1) no ambiente; 2) na economia e 3) na sociedade, os três pilares do desenvolvimento sustentável (Figura 6). Estes impactes normalmente estão interligados, pelo que alguns dos exemplos apresentados podem inserir-se em mais do que uma dimensão.



Figura 6 – Os três pilares do desenvolvimento sustentável: económico, ambiental e social.

2.1. IMPACTES AMBIENTAIS

O aprisionamento de animais marinhos (principalmente aves, focas, tartarugas e baleias) em cordas, redes de pesca, bandas de embalagem, sacos de plástico, aros de plástico, entre outros, é muito comum. Os animais aprisionados nestes itens de lixo marinho podem sofrer lacerações, ficar impedidos de nadar ou voar e, conseqüentemente, procurar alimento. Podem ainda ter dificuldade em escapar a predadores, crescer e reproduzir-se, asfixiar ou até mesmo morrer por afogamento ou infeção (Potts & Hastings, 2011). Um estudo conduzido em Portugal, que analisou as causas da morte de 41 animais encontrados em praias, identificou que nove deles tinham morrido devido ao lixo marinho (Sobral et al., 2015). As Figuras 7a e 7b exemplificam espécies aprisionadas em diferentes objetos. Aves marinhas, como os albatrozes, também são afetados pela poluição marinha (Figura 8).

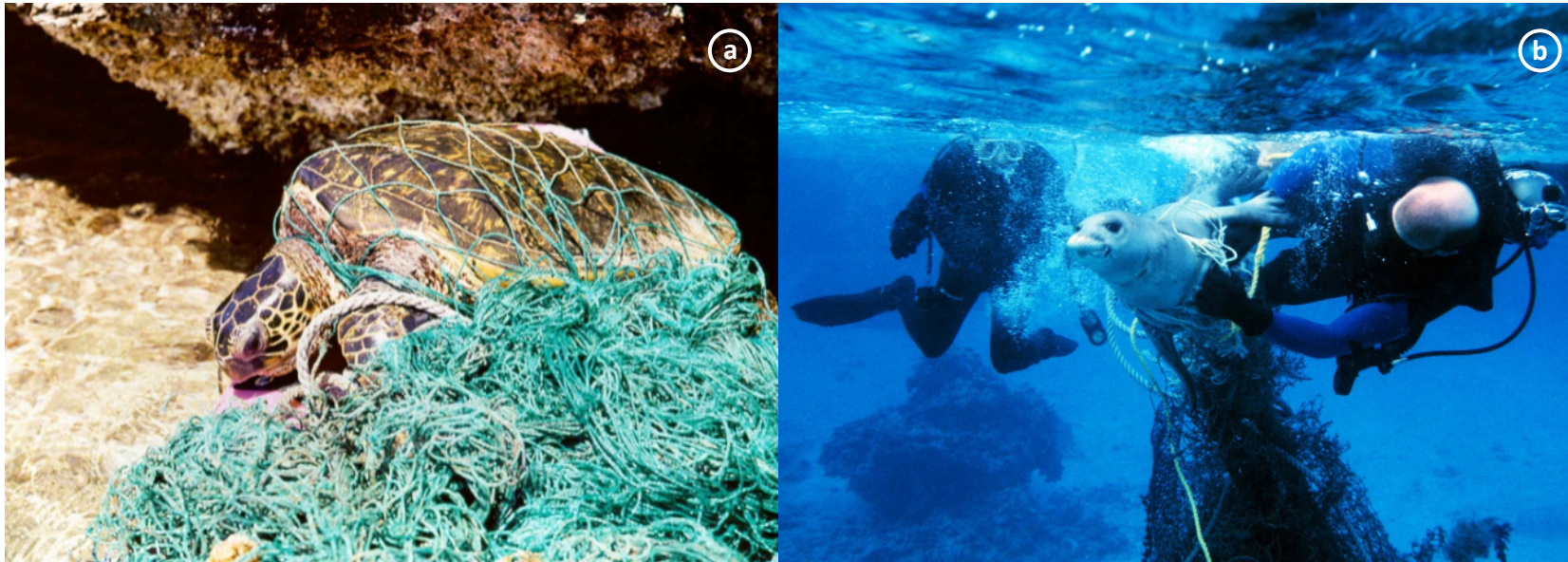


Figura 7 – Exemplo de (a) tartaruga e (b) foca enredadas em lixo marinho.
Fotos: (a) NOAA e (b) Ray Boland, NOAA/NMFS/PIFD/ESOD.



Figura 8 – Albatroz aprisionado em redes de pesca a ser desenredado numa praia.
Foto: NOAA CREP.

Além do aprisionamento, a ingestão de lixo marinho por diferentes organismos é outro dos impactes mais conhecidos. Pedacos de plástico podem ser ingeridos por espécies de pequenas dimensões, entrando na cadeia alimentar e podendo bioamplificar-se ao longo dos níveis tróficos, ou seja, serem ingeridos pelos respetivos predadores (Browne, Dissanayake, Galloway, Lowe, & Thompson, 2008; Potts & Hastings, 2011). A ingestão pode dever-se às semelhanças visuais entre os fragmentos de plástico e as presas que servem frequentemente de alimento aos animais (por exemplo, parecenças entre sacos de plástico e alforrecas). As cores do lixo influenciam também a sua ingestão: os animais marinhos que veem o plástico flutuante de baixo ingerem preferencialmente fragmentos escuros, os animais que percebem o plástico de cima tendem a ingerir fragmentos de plástico mais claros (Santos, Andrades, Fardim, & Martins, 2016). Dados recolhidos em Portugal mostraram que, de um total de 95 tartarugas da espécie *Caretta caretta* encontradas mortas ao longo da costa continental portuguesa, 56 indivíduos (correspondente a 59%) apresentavam lixo marinho no trato gastrointestinal (Nicolau et al., 2016). Num artigo da *National Geographic* intitulado “*Animals Eat Ocean Plastic Because it Smells Like Food*” é reconhecido que o plástico presente no meio marinho “cheira a comida”, contribuindo também para a sua ingestão pelos animais (Parker, 2016).



Fragmentos de plástico, sacos de plástico, balões e artes de pesca são os itens que os animais mais ingerem. Na maioria das vezes estes objetos não são digeridos e os animais, que têm os estômagos cheios (de plástico), morrem à fome. Nas Filipinas, uma baleia juvenil foi encontrada morta com mais de 39 kg de plástico no estômago. O responsável pela necropsia do animal reportou *“Plastic was just bursting out of its stomach (...) We pulled out the first bag, then the second. By the time we hit 16 rice sacks—on top of the plastic bags, and the snack bags, and big tangles of nylon ropes”* (tradução: O plástico estava a sair do estômago (...)) Tirámos o primeiro saco, depois o segundo. Chegámos aos 16 sacos de arroz - em cima dos sacos plásticos, dos sacos de lanche e dos grandes emaranhados de cordas de *nylon*). O especialista referiu que o lixo estava compactado no estômago da baleia, assemelhando-se a uma bola de beisebol. Parte do lixo tinha, inclusivamente, começado a calcificar (Borunda, 2019). Este exemplo não

é um caso isolado: a UNESCO estima que detritos de plástico causam a morte a mais de um milhão de aves marinhas e a 100000 mamíferos marinhos todos os anos (UNESCO, s.d.). O seguinte vídeo retrata a ingestão de plástico pelos albatrozes.



A ingestão de plástico é uma realidade preocupante. Para uma maior perceção da gravidade, visiona o trailer de [ALBATROSS](#) (3:49 minutos), um filme de Chris Jordan. Alerta-se que o vídeo contém imagens sensíveis de animais mortos. Reflita sobre o assunto e sobre este impacte ambiental.

A introdução de espécies não-indígenas (espécies que não são características e nativas de um dado local) em novas regiões é outro problema associado ao lixo marinho. Estas espécies, quando se tornam invasoras, competem com as espécies nativas e ameaçam a biodiversidade e os serviços dos ecossistemas. (Allsopp, Walters, Santillo, & Johnston, 2006). A proliferação do uso do plástico e conseqüente presença no meio marinho constituiu uma oportunidade adicional para a dispersão de espécies não-indígenas. Estima-se que o lixo marinho tenha inclusivamente triplicado as oportunidades de dispersão de espécies invasoras (Barnes, 2002).



Figura 9 – Dispersão de espécies através de (a) uma garrafa de plástico e uma boia (b).

Foto: Rech et al., 2018.

2.2. IMPACTES ECONÓMICOS

O desenvolvimento económico é um dos pilares do desenvolvimento sustentável de uma região. Apesar de ser complexo e praticamente impossível calcular totalmente os custos económicos decorrentes do lixo marinho, sabe-se que este causa significativas perdas financeiras. No caso das comunidades costeiras que dependem da pesca, os detritos marinhos afetam significativamente a atividade piscatória.

As redes, artes de pesca e até as próprias embarcações de pesca podem ficar emaranhadas ou danificadas pelo lixo marinho, sendo necessária repará-las ou substituí-las (Newman, Watkins, Farmer, Brink, & Schweitzer, 2015). Um estudo realizado por Mouat, Lozano, & Bateson (2010) indica que cada embarcação portuguesa gasta em média €2930 por ano devido ao lixo marinho: 80% em hélices bloqueadas (Figura 10) e o restante é usado para reparar artes de pesca que se danificam.



Figura 10 – Hélice de um navio presa a uma corda, causando problemas na navegação e danos à embarcação.
Foto: NOAA.

Outra questão preocupante são as capturas reduzidas e contaminadas de peixe. Reduzidas porque muitas das redes de pesca que estão abandonadas, perdidas ou que foram descartadas no ambiente marinho podem estar a capturar peixe, um fenómeno chamado de “pesca fantasma” (Figura 11). Outras vezes captura-se lixo em vez de peixe. Estima-se que cada rede abandonada no mar tenha um custo superior a €110/mês, ou seja, estas redes funcionam como armadilhas e vão prendendo peixes que acabam por não poder ser pescados pelos pescadores. Além desta redução na captura de peixe, as capturas contaminadas também

representam perdas económicas. Quando os navios e embarcações de pesca trazem bidões com óleo nas suas redes de pesca e estes libertam óleo, o pescado fica exposto a estes contaminantes (Al-Masroori, Al-Oufi, McIlwain, & McLean, 2004; Sobral et al., 2015).



Figura 11 – “Pesca fantasma”: as redes de pesca perdidas ou abandonadas no mar continuam a capturar peixes e outros organismos marinhos. Foto: NOAA.



Sabia que existe uma campanha chamada “*Fishing for Litter*” (tradução “Pescando Lixo”)? Este projeto foi lançado na Escócia em 2005 e atualmente existe em vários países. Pretende que os pescadores tragam para terra o lixo que “pescarem”, reduzindo assim futuros acidentes e aumentando a captura de peixe. O website do projeto da iniciativa pode ser consultado em <https://fishingforlitter.org>.

Os custos operacionais das campanhas de limpeza de praia (Figura 12) são outro ponto que não pode ser negligenciado quando se aborda os impactos do lixo marinho. A título de exemplo, no Reino Unido os custos das campanhas de limpeza ascendem a €18 milhões de euros por ano e na Holanda e Bélgica a €10,4 milhões de euros por ano (Watkins et al., 2015).



Figura 12 – Limpeza de praia, onde se recolheu uma grande quantidade de redes de pesca.
Foto: NOAA.

2.3. IMPACTES SOCIAIS

Juntamente com os impactes do lixo marinho anteriormente referidos, também os impactes sociais devem ser tidos em conta. Estes referem-se à forma como os resíduos sólidos afetam a qualidade de vida das pessoas.

Além de causarem danos à vida marinha, os resíduos podem afetar a saúde humana de várias maneiras, sendo considerados um problema de saúde pública. Em particular, vidros partidos, artigos médicos (ex. seringas) e objetos de metal são perigosos quando depositados nas praias, já que podem causar lacerações e ferimentos aos banhistas. Além dos banhistas, os nadadores e mergulhadores também são afetados pelo lixo marinho, podendo ficar presos em detritos submersos ou flutuantes, como redes de pesca e cordas (Sheavly & Register, 2007).

Os resíduos relacionados com esgotos (tipicamente abreviados como SRD - *Sewage related debris*) incluem cotonetes, fraldas, toalhetas, tampões, preservativos e artigos sanitários. A presença destes itens sugere que a qualidade da água circundante à zona onde se encontram não é a melhor, havendo um aumento do risco de contaminações (ex. com a bactéria *Escherichia coli*). O consumo ou contacto com esta água contaminada pode constituir risco de contrair doenças como a hepatite, cólera, febre tifoide, diarreia e erupções cutâneas (Potts & Hastings, 2011; Williams, Gregory, & Tudor, 2005)

A respeito dos potenciais efeitos na saúde humana, pode referir-se um estudo publicado no início de 2021 que reportava pela primeira vez a presença de microplásticos (partículas de plástico com dimensão inferior a 5 milímetros, vide caixa informativa) pigmentados na placenta humana (Ragusa et al., 2021).



O que são microplásticos? Cada vez mais ouve-se falar em microplásticos, mas o que são, afinal?

Definem-se microplásticos como as partículas de plástico de dimensão inferior a 5 milímetros. Estes podem ainda ser divididos em duas classes: microplásticos primários e secundários. Os primários são produzidos intencionalmente com pequenas dimensões, sendo usados como matéria-prima para a produção dos plásticos ou para serem incorporados em produtos de cosmética (ex. cremes exfoliantes). Os microplásticos secundários são os plásticos que resultam da fragmentação de plásticos de maiores dimensões.

O vídeo seguinte resume alguns dos impactes explorados ao longo deste tema. Existem ainda inúmeros problemas e ameaças que são causados direta ou indiretamente pelo lixo marinho e que não foram referidos neste capítulo. A leitura complementar sugerida no final deste capítulo permite aprofundar as consequências deste problema.



O vídeo da parceria entre a Ocean Today e a NOAA Marine Debris Program “[How does marine debris impact the ocean, animals, and me?](#)” (1:33 min) sintetiza os impactes do lixo marinho.

Leituras complementares

Abalansa, S., Mahrada, B., Vondolia, G., Icely, J., & Newton, A. (2020). The Marine Plastic Litter Issue: A Social-Economic Analysis. *Sustainability*, 12, 8677.

<https://doi.org/10.3390/su12208677>

Borunda, A. (2019). This young whale died with 88 pounds of plastic in its stomach. Disponível em <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/whale-dies-88-pounds-plastic-philippines>

Daly, N. (2019). Why do ocean animals eat plastic?. Disponível em

<https://www.nationalgeographic.com/animals/article/whales-eating-plastic-pollution>

Derraik, J. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9), 842–852.

[https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5)

Garcia-Vazquez, E., Cani, A., Diem, A., Ferreira, C., Geldhof, R., Marquez, L., ... Perché, S. (2018). Leave no traces – Beached marine litter shelters both invasive and native species. *Marine Pollution Bulletin*, 131, 314–322. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.037>

Kühn, S., Rebolledo, E., & Franeker, J. (2015). Deleterious Effects of Litter on Marine Life. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.ª ed., pp. 75–116). Springer.

Newman, S., Watkins, E., Farmer, A., Brink, P., & Schweitzer, J. (2015). The Economics of Marine Litter. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.ª ed., pp. 367–394). Springer.

NOAA Marine Debris Program. (2015). Report on the impacts of “ghost fishing” via derelict fishing gear. Disponível em https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/Ghostfishing_DFG.pdf

Parker, L. (2016). Animals Eat Ocean Plastic Because it Smells Like Food. Disponível em <https://www.nationalgeographic.com/science/article/animals-eat-ocean-plastic-because-of-smell-dms-algae-seabirds-fish>

Pipkin, W. (2018). Invasive Species Are Riding on Plastic Across the Oceans. Disponível em <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/news-invasive-species-ride-plastic-across-ocean>

Potts, T., & Hastings, E. (2011). *Marine Litter Issues, Impacts and Actions*.

Sobral, P., Antunes, J., Ferraz, M., Ferro, F., Frias, J., Raposo, I., ... Oliveira, M. (2015). Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho.

TEMA 3 | REALIDADE MUNDIAL E NACIONAL EM NÚMEROS E FACTOS

Neste tema iremos analisar com mais detalhe alguns dados associados ao lixo marinho, nomeadamente, qual é o tempo médio de degradação de diferentes itens de lixo marinho (secção 3.1) e quais as estimativas da quantidade de lixo a nível mundial (secção 3.2) e nacional (secção 3.3).

3.1. TAXAS DE DEGRADAÇÃO

Começando pela taxa de degradação, agrupam-se na Tabela I os tempos médios para alguns itens mais comuns de lixo marinho.

Tabela I – Tempo de degradação estimado de um conjunto de itens de lixo marinho.

Fonte: U.S. National Park Service; Mote Marine Lab, Sarasota, FL; National Oceanic and Atmospheric Administration Marine Debris Program (2018).

| ITEM | TEMPO DE DEGRADAÇÃO |
|-------------------------|---------------------|
| Garrafa de vidro | Indeterminado |
| Fio de pesca | 600 anos |
| Garrafa de plástico | 450 anos |
| Fralda descartável | 450 anos |
| Lata de alumínio | 200 anos |
| Saco de plástico | 10-20 anos |
| Beata/filtro de cigarro | 1-5 anos |

A degradação dos diferentes itens de lixo marinho é variável, com o vidro e plástico a apresentarem os valores mais altos. O plástico, em particular, é muito resistente no ambiente aquático porque as baixas temperaturas e níveis de oxigénio do oceano retardam o processo de degradação. A radiação ultravioleta (UV), que contribui para a degradação do plástico, é absorvida pela água, fazendo com que os plásticos tenham uma taxa de degradação muito superior em água, comparativamente com o processo em terra. Quando existem organismos presos à superfície dos itens de lixo marinho a degradação é normalmente ainda mais lenta. Estes organismos protegem o plástico da radiação UV, atrasando a degradação que ocorreria via exposição solar. Além destes fatores, o tipo de polímero e aditivos interferem também com a velocidade de degradação do plástico (Kießling et al., 2015; Ryan, 2015). Quando os detritos plásticos de maiores dimensões (meso e macroplásticos, ambos com tamanho superior a 5 milímetros) quebram, originam-se microplásticos, que estão distribuídos por todo o globo em quantidades imensuráveis (Anthony Andrady, 2011; Gregory & Andrady, 2003).

A taxa de degradação muito lenta da maioria dos objetos contribui para a sua acumulação no ambiente marinho e costeiro. Ao longo período de degradação acresce ainda o aumento exponencial da utilização do plástico nos últimos anos, contribuindo para uma grande quantidade deste no oceano (Iñiguez, Conesa, & Fullana, 2016). Nas próximas secções exploram-se estes quantitativos.

3.2. REALIDADE MUNDIAL

Será o lixo marinho um problema global? Em que zonas da Terra existe lixo marinho? A resposta a estas questões é bem simples: o lixo marinho tem uma distribuição ubíqua, encontrando-se em todos os locais do globo. Previsões ainda mais alarmantes reportam que se nada for feito, o oceano terá em 2050 uma quantidade de peso de plástico superior à de peixe (World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation, & McKinsey & Company, 2016).

Não existem número reais, apenas estimativas, que apontam para 6,4 milhões de toneladas de lixo a entrar anualmente nos mares (Sobral et al., 2015). Calcula-se que existam no oceano mais de 150 milhões de toneladas de plástico (European Commission, 2021). Em 2015 Jambeck *et al.* estimaram as taxa de resíduos produzidos por pessoa/dia em 20 países, com o Sri Lanka em primeiro lugar a ultrapassar os 5 kg/dia/pessoa (Jambeck et al., 2015). Em Portugal a média é de 2,2 kg/dia/pessoa. Outros países nem um décimo deste lixo produzem diariamente. A média dos países de baixo rendimento é 0,60 kg/dia/pessoa (Hoorweg & Bhada-Tata, 2012). Não obstante, existe lixo em todas as zonas do planeta!



Para simular a quantidade de plástico no Oceano, o [mapa](#) pode ser explorado.



Uma história engraçada (e caricata) que envolve mais de 28000 animais de borracha exemplifica a dispersão do lixo, mostrando como este se encontra em todas as zonas do planeta:

“Parecia uma viagem normal de transporte de brinquedos de borracha da China para os Estados Unidos. Mas naquela noite chuvosa de Janeiro, algo de estranho aconteceu. Estávamos no ano de 1992 quando um grupo de 29 mil patos amarelos, tartarugas azuis, sapos verdes e castores vermelhos de borracha se libertaram do navio de carga que os levava para os EUA, deixando-os à deriva a nadar livremente nas águas oceânicas. Agora, 15 anos após o naufrágio, diz-se que irão aparecer na costa inglesa, e, quem sabe, na portuguesa também. Esta história insólita é verídica. Graças à resistência do plástico, que não permite que a água entre para dentro dos animais coloridos, muitos deles conseguiram sobreviver a anos de viagens e a diferentes tipos

de clima. Os oceanógrafos prometem agora que estas criaturas de borracha serão, finalmente, recompensadas pela sua viagem que acabou por se revelar uma viagem a favor da ciência. Diz-se que nadaram mais de 27 mil quilómetros e, apesar de alguns terem ficado retidos no frio congelante do Ártico, outros resistiram e chegarão agora a Inglaterra.

O oceanógrafo Curtis Ebbesmeyer dedica todo o tempo da sua reforma a seguir o rasto dos patinhos amarelos e dos seus amigos. “Tenho tido informação de que os patinhos estão a aparecer na costa Este americana e, portanto, inevitavelmente, eles irão apanhar as correntes do Atlântico e chegar às praias inglesas por volta do Verão”, disse à imprensa inglesa.

Isabel Ambar, oceanógrafa física na Universidade de Lisboa, explica que, se os patinhos estão a chegar à costa inglesa, existe então a possibilidade de alguns dos brinquedos chegarem, mais ou menos na mesma altura, à costa portuguesa. (...)

Esta não é a primeira vez que um episódio deste tipo acontece. Em 1990, alguns contentores de ténis da Nike também caíram ao mar, deixando à deriva 61 mil ténis de corrida. Alguns meses mais tarde, cerca de 1600 Nike foram encontrados na costa norte da América, desde o Alasca até Oregon.

Casos como estes, não são apenas histórias curiosas para se contar aos netos, mas são factos que nos alertam também para questões de maior relevância, como o problema da poluição dos oceanos. Ebbesmeyer diz que se perdem cerca de 10 mil contentores por ano nos mares. Estes contentores acabam sempre por se partir e derramar a sua carga no mar. Patinhos e ténis de corrida são apenas alguns objetos que ajudam os mais distraídos a compreender um dado objetivo: aquilo que cai ao mar não desaparece, mas vai acabar sempre nalgum lugar, quer seja numa praia ou num icebergue.”

Público, Marina Chiavegatto, 12 de julho de 2007 (notícia na íntegra em <https://www.publico.pt/2007/07/12/jornal/salvem--os-patinhos---de-borracha-222021>)

A [animação de Jennifer Verduin](#) aborda as correntes oceânicas, que estiveram envolvidas no movimento dos patos de borracha pelo oceano.

Os giros oceânicos, referidos na animação de Jennifer Verduin, são formados por sistemas de correntes marítimas que juntamente com os ventos e a rotação da Terra originam uma acumulação de lixo marinho à deriva em redor de um ponto central, criando grandes manchas de lixo (Sobral et al., 2015). Existem cinco grandes giros oceânicos, esquematizados na Figura 13: giro do Pacífico Norte, giro do Pacífico Sul, giro do Atlântico Norte, giro do Atlântico Sul e giro do Oceano Índico (estão indicados os respetivos movimentos: sentido horário e anti-horário).



Figura 13 – Giros oceânicos: giro do Pacífico Norte (A), giro do Pacífico Sul (B), giro do Atlântico Norte (C), giro do Atlântico Sul (D) e giro do Oceano Índico (E).
Fonte: Sobral et al., 2015.

O giro do Pacífico Norte delimita a grande mancha de lixo do Pacífico, comumente conhecida como “*The Great Pacific Garbage Patch*” ou “*Pacific trash vortex*” (em português, ilha de lixo do Pacífico (Evers, 2019)). Através de dados recolhidos via aérea e marítima, foi possível prever que, unicamente nesta zona do oceano, existam pelo menos 79 mil toneladas de plástico a flutuar. As redes de pesca perfazem mais de 46% dos itens desta ilha de lixo. Os autores do estudo referem que os valores são muito superiores aos que se previa, descrevendo que a poluição do oceano está a crescer a um ritmo exponencial (Lebreton et al., 2018). O vídeo seguinte refere-se a esta zona do oceano e permite conhecer um pouco melhor, apresentando no fim algumas medidas de prevenção que serão exploradas com mais detalhe no tema 4.



O vídeo da parceria entre a Ocean Today e a NOAA Marine Debris Program “[What is the Great Pacific Garbage Patch?](#)” (2:02 min) aborda a grande mancha de lixo do Pacífico.

3.3. REALIDADE NACIONAL

Será que em Portugal o lixo marinho é um assunto que mereça destaque? Considera que as praias e zonas costeiras portuguesas estão poluídas com lixo marinho, ou este é apenas um problema noutras regiões?

De facto, Portugal não está incólume à questão do lixo marinho. Uma breve pesquisa no Google Scholar mostra precisamente isso. Existem publicações científicas que apresentam resultados de Norte a Sul do país (Guerrero-Meseguer, Veiga, & Rubal, 2020; Neves, Sobral, & Pereira, 2015; Oliveira et al., 2015) passando pelos arquipélagos dos Açores (Pieper, Ventura, Martins, & Cunha, 2015; Rodríguez & Pham, 2017) e Madeira (Álvarez, Gestoso, Herrera, Riera, & Canning-Clode, 2020). Em todos os estudos foi reportada a presença de lixo marinho.

O “Programa de Monitorização do Lixo Marinho em praias de Portugal Continental” é coordenado pela Agência Portuguesa do Ambiente através das Administrações de Região Hidrográfica e em colaboração com algumas autarquias, capitánias e Associação da Bandeira Azul para a Europa (APA, 2021b). O programa permite caracterizar o lixo presente no meio marinho e costeiro, seguindo a metodologia recomendada pela Convenção OSPAR - Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste. Para a identificação do lixo marinho a OSPAR define que uma unidade de amostragem de 100 metros deve ser delimitada, desde a linha de água até o final da praia. Todos os materiais encontrados nesta secção devem ser identificados e, sempre que possível, recolhidos, de modo a determinar-se a abundância total e a composição por categoria do lixo marinho. As orientações são que se faça em cada praia amostragens quatro vezes por ano, nas estações Inverno, Primavera, Verão e Outono (OSPAR Commission, 2010). A Figura 14 exemplifica uma amostragem de macrolixo na ilha da Madeira.

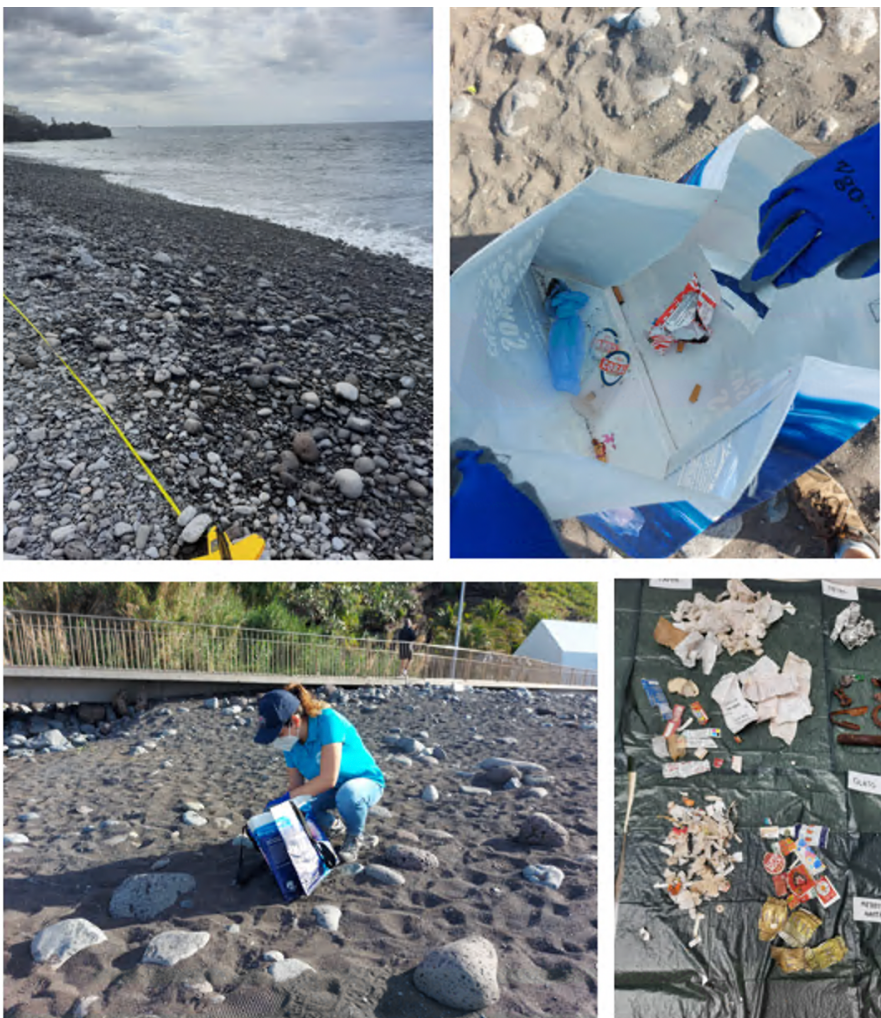


Figura 14 – Recolha e caracterização de macrolixo no Funchal, ilha da Madeira.

As monitorizações efetuadas em 15 praias de Portugal Continental* no âmbito do “Programa de Monitorização do Lixo Marinho em praias de Portugal Continental” e respetivos resultados podem ser consultados no [site da Agência Portuguesa do Ambiente](#). Os últimos resultados, referentes ao ano 2020, mostraram que, do total de itens identificados, 88% eram de plástico. Seguiram-se os artigos sanitários (5,4%) e o papel e cartão (3,1%) – Tabela II. No que diz respeito ao tipo de objeto mais comum, as beatas e filtros de cigarros ocupam o pódio (Tabela III), com os fragmentos de plástico com 0 - 2,5 cm e fragmentos de esferovite com 0 - 2,5 cm a ocupar os segundo e terceiro lugares, respetivamente (Moura, 2020).

*Região Norte: Cabedelo e Arda (Viana do Castelo), Estela/Barranha (Póvoa do Varzim) e São Félix da Marinha (Vila Nova de Gaia), Região Centro: Aberta-Pedrogão (Leiria), Barra (Ílhavo), Furadouro Sul (Ovar) e Osso da Baleia (Pombal), Região Tejo e Oeste: Amoeiras (Torres Vedras), Baleal-Leste (Peniche), Fonte da Telha (Almada) e Paredes de Vitória (Alcobaça), Região do Alentejo: Monte Velho (Santiago do Cacém) e Região do Algarve: Batata (Lagos) e Ilha de Faro (Faro).

Tabela II - Resultados da abundância e composição do lixo marinho pelas diferentes categorias, relativos ao “Programa de Monitorização do Lixo Marinho em praias de Portugal Continental” de 2020. Adaptado de Moura (2020).

ABUNDÂNCIA E COMPOSIÇÃO

| | |
|--------------------|------|
| Plástico | 88% |
| Artigos Sanitários | 5,4% |
| Papel e Cartão | 3,1% |
| Metal | 1,3% |
| Madeira | 0,8% |
| Vidro | 0,5% |
| Vestuário/Têxteis | 0,4% |
| Barro & Cerâmica | 0,3% |
| Artigos Médicos | 0,3% |
| Borracha | 0,2% |
| Mistos | 0,1% |

Tabela III - Top 10 do lixo marinho recolhido no “Programa de Monitorização do Lixo Marinho em praias de Portugal Continental” de 2020. Adaptado de Moura (2020).

TOP 10 | 2020

| | |
|---------------------------------------|------|
| Beatas e Filtros de Cigarro | 16% |
| Fragmentos plástico 0 - 2,5 cm | 14% |
| Fragmentos esferovite 0 - 2,5 cm | 12% |
| Fragmentos plástico 2,5 cm <> 50 cm | 8,9% |
| Fragmentos esferovite 2,5 cm <> 50 cm | 4,6% |
| Cotonetes | 4,6% |
| Cápsulas/argolas das tampas | 4,5% |
| Cordas e Cordel (diâmetro < 1 cm) | 3,6% |
| Esponja de espuma | 2,0% |
| Sacos de batatas fritas/guloseimas | 1,9% |

Como se demonstrou, o lixo marinho é um problema global, estando presente em todos os locais do mundo, desde as regiões mais povoadas às zonas com menor pressão antropogénica. Uma ação imediata é, assim, necessária e urgente.

Leituras complementares

Evers, J. (2019). Great Pacific Garbage Patch. Disponível em <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/>

Hahladakis, J. (2020). Delineating the global plastic marine litter challenge: clarifying the misconceptions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(5), 267. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8202-9>

Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T., Perryman, M., Andrady, A., ... Law, K. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>

OSPAR Comission. (2010). *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area* (1.ª ed.).

Parker, L. (2019). The Great Pacific Garbage Patch Isn't What You Think It Is. Disponível em

<https://www.nationalgeographic.org/article/great-pacific-garbage-patch-isnt-what-you-think/12th-grade/>

Parker, L. (2019). Ocean Trash: 5.25 Trillion Pieces and Counting, but Big Questions Remain. Disponível em

<https://www.nationalgeographic.org/article/ocean-trash-525-trillion-pieces-and-counting-big-questions-remain/>

TEMA 4 | DO LOCAL AO GLOBAL, COMO FAZER A DIFERENÇA?

O lixo marinho é um problema de todos, pelo que tanto medidas individuais como coletivas, desde uma escala local a uma global, são urgentes. É necessário unir esforços e atuar rapidamente, pois quando se fala em lixo marinho não há uma solução única (“*one size fits all*”).

Nas duas subsecções seguintes são apresentados exemplos de medidas, sendo dado um maior destaque às medidas individuais (4.1).

4.1. AÇÕES INDIVIDUAIS

Sabia que, em média, são utilizadas 1000 milhões de palhinhas por ano (Figura 15), apenas em Portugal? E outros tantos milhões de objetos descartáveis? O que se pode fazer?



Figura 15 – Consumo de descartáveis em Portugal, por ano.
Fonte: Público (Célia Rodrigues e José Alves), 2018.

A contribuição individual, através de pequenas ações diárias, pode fazer a diferença. É importante reduzir os resíduos gerados, independentemente destes se tornarem ou não em lixo marinho. De seguida listam-se algumas sugestões que podem ser implementadas individualmente (Ocean Action, 2015):

- Evitar comprar sacos de plástico, optando antes por sacos de compras reutilizáveis (de papel, tecido ou plástico resistente).
- Evitar comprar alimentos ou produtos excessivamente embalados. Sempre que possível, comprar alimentos vendidos a granel.
- Evitar comprar água engarrafada. Garrafas de vidro ou plástico reutilizáveis ou cantis de metal que possam ser reabastecidos com água da torneira ou de uma fonte segura são alternativas mais sustentáveis.
- Banir o uso de palhinhas, copos e talheres de plástico descartáveis que não sejam estritamente necessários. Em festas e picnics utilizar loiça e talheres duráveis e laváveis, em vez de descartáveis.
- Optar por produtos de limpeza doméstica e cosméticos que possibilitem o uso de recargas.
- Evitar comprar pastas dos dentes branqueadoras, cremes esfoliantes, cremes de limpeza pessoal ou detergentes que contenham microplásticos (ver caixa: Como encontrar microplásticos?). Produtos de origem natural são uma boa alternativa.



Como encontrar microplásticos?

Para saber se os produtos contêm microplásticos, procurar nos ingredientes a presença de polietileno (PE), polietileno glycol (PEG), polipropileno (PP), polietileno tereftalato (PET) ou nylon ou descarregar a App “Beat the microbead”, que ajuda a identificar os produtos com microplásticos.

- Nunca atirar lixo para o chão. Beatas, tampas e argolas de garrafas, palhinhas, embrulhos de rebuçados e chicletes, entre outros, entram facilmente nas sarjetas e acabam no oceano.
- Nunca deixar lixo na praia. Procurar contentores para a correta deposição do lixo, ou caso os mesmos estejam cheios ou não existam nas imediações, levar um saco para colocar o lixo, depositando em local adequado quando possível.
- Nunca deitar lixo não orgânico na sanita. Grande parte dos cotonetes, pensos higiénicos, frascos de soro, toalhitas ou preservativos não são filtrados pelas Estações de Tratamento de Água e acabam no mar.



Os mini vídeos de sensibilização da Fundação Oceano Azul e Oceanário de Lisboa retratam o destino final de [objetos abandonados no chão, na praia](#) e [na sanita](#). Estes vídeos demonstram como objetos abandonados facilmente acabam no oceano.

- Não largar balões para a atmosfera (ex. cerimónias, inaugurações, etc.). Tudo o que sobe, também desce.
- Participar em campanhas de limpeza de praias.
- Sensibilizar familiares e amigos para a adoção de boas práticas e reagir perante um comportamento incorreto (ex. alguém a deitar lixo no chão, na sarjeta), informando a pessoa de forma cordial e pedagógica.
- Dar uma ‘nova vida’ a objetos estragados ou que já não são utilizados (muitas dicas e ideias de reutilização podem ser encontradas no Youtube. A artista Sofia Cotrim apresenta [vídeos](#) com algumas sugestões).

As ações que devemos praticar assentam nos 7 R's da sustentabilidade: repensar, recusar, reduzir, reparar, reutilizar, reciclar e reintegrar (Figura 16). Outrora havia apenas 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar) que foram sendo complementados pelos restantes. Assim, devemos repensar os hábitos, tentando perceber se o que precisamos é verdadeiramente indispensável; recusar produtos dispensáveis ou que sejam produzidos com maus padrões de responsabilidade ambiental; reduzir o uso de produtos; reparar os produtos sempre que possível, arranjando o módulo defeituoso ao invés de substituir o equipamento todo, estendendo assim o seu tempo de vida e evitando a produção de lixo. Reutilizar é também uma ação essencial para reduzir as quantidades de resíduos produzidos, através de novas utilizações de produtos já existentes. Quando já nenhuma das ações anteriores é possível, deve-se ou reciclar os produtos ou, em última instância, reintegrar. Reintegrar, através da produção de energia pelos resíduos de plástico em incineradoras, por exemplo, é a última opção e só deve ser explorada quando a reciclagem não é viável. Esta sequência mostra-nos que, antes de abandonar um resíduo, são muitas as vias alternativas que podemos seguir (Abbing, 2019).

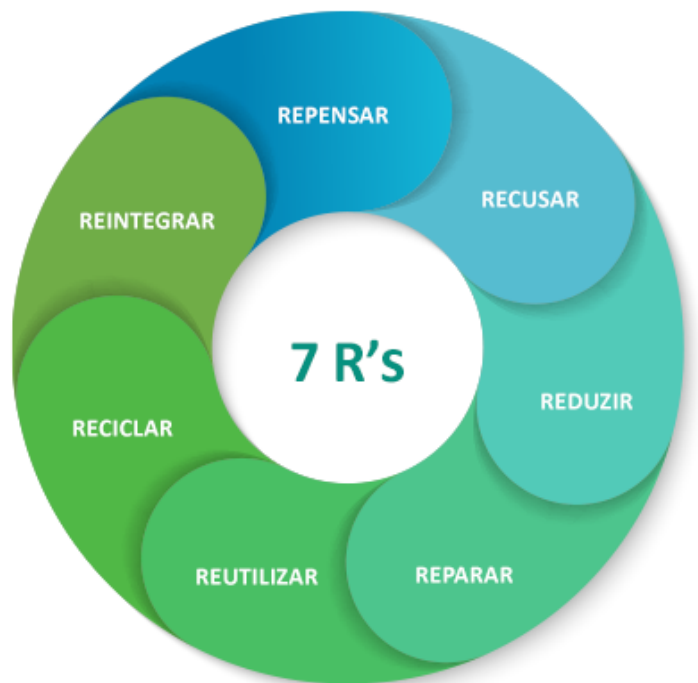


Figura 16 – Resumo dos 7 R's da sustentabilidade, que permitem produzir menos resíduos.

Repensar é a primeira ação, sendo a mais prioritária, enquanto a reintegração só deve ser escolhida quando nenhuma das outras ações for possível.

Veja o vídeo seguinte que ilustra ações que cada um pode fazer facilmente para diminuir este problema.



O vídeo da parceria entre a Ocean Today e a NOAA Marine Debris Program "[What can we do about marine debris?](#)" (2:02 min) resume algumas ações que podem ser adotadas para reduzir a acumulação de lixo marinho.

4.2. AÇÕES COLETIVAS E GLOBAIS

Anteriormente focamo-nos em ações individuais, muito importantes para limitar o aumento da produção de resíduos e assim prevenir que estes se transformem em lixo marinho. Além do papel individual, extremamente crucial para fazer a diferença, outras opções mais abrangentes e coletivas devem ser implementadas. Regulamentos, tratados internacionais, planos de ação, cooperação com as indústrias e muitas outras medidas podem e devem ser exploradas. O objetivo desta secção é apenas exemplificar algumas, pelo que são apresentadas de forma simples, e muito resumida, alguns exemplos.



Os diferentes municípios podem adotar diferentes medidas e estratégias para limitar a produção de resíduos e presença de lixo marinho. O [projeto ODSlocal](#) apresenta indicadores a nível dos municípios portugueses. Em Cascais, por exemplo, diversas iniciativas para limitar a poluição marinha foram adotadas: ações de limpeza subaquáticas, de consciencialização dos alunos do concelho e sensibilização da comunidade piscatória (Zadapt, 2020).

A nível nacional, diferentes medidas podem ser adotadas pelos países. O papel das autoridades nacionais é de importância fulcral, pois são estas que têm poder para elaborar e implementar legislação e regulamentos. Introduzir sistemas de depósitos, banir/tributar o uso de sacos de plástico leve, proibir microplásticos em produtos de cosmética, multar a eliminação incorreta do lixo, taxar os produtos embalados, ou até mesmo incentivar o desenvolvimento de soluções alternativas mais sustentáveis, são exemplos de medidas de proteção ambiental cuja implementação depende de cada país (Abbing, 2019).

Países como a Austrália, Canadá, Croácia, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, entre outros, adotaram legislação referente ao depósito de garrafas. Um incentivo económico é dado a quem entregar latas ou garrafas de bebidas, procurando recuperar e reduzir a quantidade de embalagens que podiam entrar no ambiente. No caso da Austrália o reembolso é de 10 cêntimos por lata ou garrafa, já na Alemanha os recipientes de vidro, alumínio e plástico para bebidas têm um depósito reembolsável de 25 cêntimos (Kosior & Crescenzi, 2020).

A taxação dos sacos de plástico é um dos exemplos mais conhecidos, com resultados muito positivos. Através do pagamento de uma taxa, já aplicada em muitos países, a redução da utilização de sacos de plástico leves foi substancial. A Irlanda foi um dos países pioneiros, tendo introduzido uma taxa de 15 cêntimos/saco em 2002. Com esta medida verificou-se um decréscimo de mais de 90% na utilização de sacos de plástico em diversos pontos de venda (Convery, McDonnell, & Ferreira, 2007). Além de reduzir o consumo de sacos de plástico, um estudo em Portugal mostrou que o pagamento de uma taxa influencia também a utilização da capacidade máxima dos sacos de plástico: quando estes não são pagos, apenas 17% dos clientes usam-nos na sua capacidade máxima; quando são cobrados aos clientes, 52% das pessoas utilizam o seu espaço total para armazenar os bens a transportar (Luís & Spínola, 2010). Além desta medida, em todos os estados-membros foram proibidos determinados produtos de plástico de utilização única, através da Diretiva (UE) 2019/904 (Parlamento Europeu & Conselho da União Europeia, 2019). Em Portugal, o Decreto-Lei nº 78/2021 determinou que a partir de 1 de novembro de 2021 foi proibida a colocação no mercado de alguns produtos de plástico de utilização única, como é o caso dos cotonetes, talheres, pratos, palhinhas, varas para balões e copos/recipientes para alimentos feitos de poliestireno expandido (Conselho de Ministros, 2021).

A proibição de microplásticos em determinados produtos é outra medida cuja adoção varia de país para país. Após uma consulta pública, o Reino Unido banuiu em 2018 a venda de cosméticos e produtos de cuidados pessoais com microesferas na sua composição (Kosior & Crescenzi, 2020). Os Estados Unidos da América baniram no mesmo ano o uso de microplásticos em produtos de exfoliação e limpeza corporal. Em 2020 uma medida semelhante foi adotada pela Itália, todavia além dos produtos de cosmética a medida foi estendida também aos detergentes. Atualmente, Portugal não banuiu nem tem prevista nenhuma ação (Anagnosti, Varvaresou, Pavlou, Protopapa, & Carayanni, 2021).

A responsabilidade alargada do produtor (sigla EPR do inglês *extended producer responsibility*), que responsabiliza os produtores por todo o ciclo de vida dos seus produtos, incluindo a fase em que são resíduos, tem igualmente vindo a ser aplicada em muitos países. Devido a esta medida de gestão de resíduos há empresas que modificaram o design dos seus produtos, facilitando a reparação ou simplificando a reutilização e reciclagem dos mesmos. Quando os produtos atingem o final de vida, a responsabilidade do produtor pode ser assumida a título individual ou então transferida para um sistema integrado. Neste último caso a responsabilidade do produtor do bem é transferida para uma entidade gestora (APA, 2021a).

Na Europa todos os estados-membros implementaram esquemas de responsabilidade alargada do produtor para quatro fluxos de resíduos (embalagens, equipamentos elétricos e eletrónicos, pilhas e veículos em fim de vida) (Kosior & Crescenzi, 2020). Em Portugal foi estabelecido, através de um decreto-lei, um regime jurídico que sujeita a gestão de seis fluxos específicos de resíduos, a saber: embalagens e resíduos de embalagens; óleos e óleos usados; pneus e pneus usados; equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos; pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores; veículos e veículos em fim de vida (Decreto-Lei n.º 152-D, 2017). O Electrão, por exemplo, é uma das entidades que atua em Portugal na área da responsabilidade alargada do produtor de equipamentos elétricos e eletrónicos e de pilhas e acumuladores. De acordo com os dados disponibilizados, só em 2017 o Electrão recolheu e encaminhou para valorização mais de 400 mil toneladas de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de pilhas e acumuladores, gerados em Portugal (Electrão, s.d.).

Além de ações a nível nacional, têm sido desenvolvidas diversas convenções, conferências, leis e acordos internacionais, com o objetivo de reduzir a poluição do oceano e alcançar um desenvolvimento sustentável. Ainda no século XX foi estabelecida a Convenção de Londres (1975), que previa o controlo de todas as fontes de poluição marinha e a adoção de estratégias para as limitar. Outros instrumentos legais relacionados com a poluição marinha podem ser enumerados, como por exemplo a Convenção MARPOL (1983), Convenção da Basileia (1992) e UNCLOS (1994) (Kosior & Crescenzi, 2020). Em 2008 foi introduzida a [diretiva 2008/56/EC](#), que estabeleceu um quadro para a ação comunitária no domínio da política do meio marinho (Diretiva Quadro de Estratégia Marinha, sigla MSFD do inglês *Marine Strategy Framework Directive*). Este quadro foi o primeiro instrumento jurídico da União Europeia a abordar explicitamente a questão do lixo marinho. Já em 2011 ocorreu uma conferência dedicada ao lixo marinho, a quinta “*International Conference on Marine Debris*” (em português, Conferência Internacional sobre Detritos Marinhos), que reuniu mais de 450 representantes de todo o mundo. Esta foi considerada a maior conferência, traduzindo a crescente preocupação mundial com o tema (Ryan, 2015). Temos ainda os objetivos do desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas. A Organização das Nações Unidas é composta por quase duas centenas de estados-membros e assinou em 2015 um documento intitulado “*Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*” que prevê uma abordagem integrada, onde nenhuma dimensão do desenvolvimento sustentável é descurada (United Nations, 2015). A Agenda objetiva, entre outros, a conservação e uso sustentável do oceano e mares (objetivo 14), perspetivando uma redução da poluição marinha até 2025 (meta 14.1) e um aumento do conhecimento científico a fim de preservar os oceanos e ecossistemas (meta 14.a). Pretende, ainda, assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis (objetivo 12), através da redução da produção de resíduos (meta 12.5) e respetiva deposição na água (meta 12.4). Outro exemplo do comprometimento global com a questão do lixo marinho é a adoção do “*G20 Action Plan on Marine Litter*” na cimeira G20 na Alemanha, em 2017 (Barnett et al., 2018).

Todavia, o combate ao lixo marinho não se limita à criação e implementação de medidas políticas e legislativas e ao estabelecimento de planos de ação e agendas. O financiamento de projetos de investigação é uma ótima forma de desenvolver esforços coletivos a uma larga escala. A União Europeia dedica recursos substanciais a estes projetos, sendo exemplos os projetos H2020 e Interreg (Comissão Europeia, s.d.). Em 2019 um estudo analisou os projetos de lixo marinho financiados pela União Europeia e reportou a existência de 52, divididos por diferentes áreas de investigação. As categorias “Política, governança e gestão”, “Monitorização” e “Impactes e consequências” foram as que apresentaram um maior número de projetos financiados (Maes, Perry, Alliji, Clarke, & Birchenough, 2019).

Apesar de a maioria das medidas referidas serem maioritariamente direcionadas a lixo com origem em atividades terrestres, os resíduos produzidos em alto mar não estão descurados. Em 1978 foi adotado um protocolo pela convenção MARPOL (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*, em português Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios), que previa reduzir a poluição gerada pelos navios (MARPOL, 1973). A Organização Marítima Internacional adotou também um plano de ação que visa prevenir a entrada no oceano de resíduos provenientes de embarcações (International Maritime Organization, 2018). Adicionalmente, e conforme referido no tema 2, existe igualmente um programa chamado “*Fishing for Litter*” que incentiva os pescadores a trazerem para terra os resíduos por eles encontrados no oceano.

O lixo marinho é um problema imensurável, todavia atualmente já estão a ser desenvolvidos diversos esforços para limitar o seu aumento. Com a ação de todos, e integrando ações de escala global a local, é possível fazer a diferença!

Leituras complementares

Anagnosti, L., Varvaresou, A., Pavlou, P., Protopapa, E., & Carayanni, V. (2021). Worldwide actions against plastic pollution from microbeads and microplastics in cosmetics focusing on European policies. Has the issue been handled effectively? *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111883. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111883>

Chen, C. (2015). Regulation and Management of Marine Litter. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.ª ed., pp. 395–428). Springer.

Mitrano, D., & Wohlleben, W. (2020). Microplastic regulation should be more precise to incentivize both innovation and environmental safety. *Nature Communications*, 11, 5324. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19069-1>

Niza, S., Santos, E., Costa, I., Ribeiro, P., & Ferrão, P. (2014). Extended producer responsibility policy in Portugal: a strategy towards improving waste management performance. *Journal of Cleaner Production*, 64, 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.037>

Sobral, P., Antunes, J., Ferraz, M., Ferro, F., Frias, J., Raposo, I., ... Oliveira, M. (2015). *Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho*.

United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development*.

Williams, A., & Rangel-Buitrago, N. (2019). Marine Litter: Solutions for a Major Environmental Problem. *Journal of Coastal Research*, 35, 648–663. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-18-00096.1>

REFERÊNCIAS

- Zadapt (2020). ODSlocal - Plataforma Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://odslocal.pt>
- Abalansa, S., Mahrad, B., Vondolia, G., Icely, J., & Newton, A. (2020). The Marine Plastic Litter Issue: A Social-Economic Analysis. *Sustainability*, 12, 8677. <https://doi.org/10.3390/su12208677>
- Abbing, M. (2019). *Plastic Soup: An Atlas of Ocean Pollution*. Island Press.
- Al-Masroori, H., Al-Oufi, H., Mcllwain, J., & McLean, E. (2004). Catches of lost fish traps (ghost fishing) from fishing grounds near Muscat, Sultanate of Oman. *Fisheries Research*, 69, 407–414. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.05.014>
- Allsopp, M., Walters, A., Santillo, D., & Johnston, P. (2006). *Plastic Debris in the World's Oceans*.
- Álvarez, S., Gestoso, I., Herrera, A., Riera, L., & Canning-Clode, J. (2020). A Comprehensive First Baseline for Marine Litter Characterization in the Madeira Archipelago (NE Atlantic). *Water Air Soil Pollution*, 231, 182. <https://doi.org/10.1007/s11270-020-04517-x>
- Anagnosti, L., Varvaresou, A., Pavlou, P., Protopapa, E., & Carayanni, V. (2021). Worldwide actions against plastic pollution from microbeads and microplastics in cosmetics focusing on European policies. Has the issue been handled effectively? *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111883. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111883>
- Andrady, Anthony. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Andrady, Anthony, & Neal, M. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1977–1984. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0304>
- APA (2021a). Fluxos específicos de resíduos. Disponível em <https://apambiente.pt/residuos/fluxos-especificos-de-residuos>
- APA (2021b). Programa de monitorização do lixo marinho em praias de Portugal.
- Barnes, D. K. A. (2002). Invasions by marine life on plastic debris. *Nature*, 416, 808–809. <https://doi.org/10.1038/416808a>
- Barnett, S., Emorine, H., G20 Research Group, Popova, I., Shelepov, A., Sakharov, A., ... Center for International Institutions Research. (2018). *2017 G20 Hamburg Summit Final Compliance Report*. Toronto.

- Bonanno, G., & Orlando-Bonaca, M. (2018). Ten inconvenient questions about plastics in the sea. *Environmental Science and Policy*, 85, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.04.005>
- Borunda, A. (2019). This young whale died with 88 pounds of plastic in its stomach. Disponível em <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/whale-dies-88-pounds-plastic-philippines>
- Browne, M., Dissanayake, A., Galloway, T., Lowe, D., & Thompson, R. (2008). Ingested Microscopic Plastic Translocates to the Circulatory System of the Mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology*, 42, 5026–5031. <https://doi.org/10.1021/es800249a>
- Cau, A., Bellodi, A., Moccia, D., Mulas, A., Pesci, P., Cannas, R., ... Follesa, M. (2018). Dumping to the abyss: single-use marine litter invading bathyal plains of the Sardinian margin (Tyrrhenian Sea). *Marine Pollution Bulletin*, 135, 845–851. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.08.007>
- Chen, C. (2015). Regulation and Management of Marine Litter. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.^a ed., pp. 395–428). Springer.
- Chiba, S., Saito, H., Fletcher, R., Yogi, T., Kayo, M., Miyagi, S., ... Fujikura, K. (2018). Human footprint in the abyss: 30 year records of deep-sea plastic debris. *Marine Policy*, 96, 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.022>
- Comissão Europeia. (s.d.). Our Oceans, Seas and Coasts. Descriptor 10: Marine Litter. Disponível em https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm
- Conselho de Ministros. Decreto-Lei n.º 78/2021 (2021).
- Convery, F., McDonnell, S., & Ferreira, S. (2007). The most popular tax in Europe? Lessons from the Irish plastic bags levy. *Environmental and Resource Economics*, 38(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10640-006-9059-2>
- Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro (2017). Diário da República, 1.^a série - N.º 236.
- Derraik, J. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44(9), 842–852. [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(02\)00220-5](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(02)00220-5)
- Electrao (s.d.). Quem somos. Disponível em <https://www.electrao.pt/quem-somos/>
- European Commission (2021). Our Oceans, Seas and Coasts. Disponível em https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm
- Evers, J. (2019). Great Pacific Garbage Patch. Disponível em <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/great-pacific-garbage-patch/>

- Galgani, F., Hanke, G., & Maes, T. (2015). Global Distribution, Composition and Abundance of Marine Litter. In M. Bergmann & M. Gutow, L. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.^a ed., pp. 29–56). Springer International Publishing.
- Garcia-Vazquez, E., Cani, A., Diem, A., Ferreira, C., Geldhof, R., Marquez, L., ... Perché, S. (2018). Leave no traces – Beached marine litter shelters both invasive and native species. *Marine Pollution Bulletin*, 131, 314–322. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.037>
- Gregory, M., & Andrady, A. (2003). Plastics in the Marine Environment. In A. Andrady (Ed.), *Plastics and the Environment* (pp. 379–401). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/0471721557.ch10>
- Guerrero-Meseguer, L., Veiga, P., & Rubal, M. (2020). Spatio-Temporal Variability of Anthropogenic and Natural Wrack Accumulations along the Driftline: Marine Litter Overcomes Wrack in the Northern Sandy Beaches of Portugal. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8, 966. <https://doi.org/10.3390/jmse8120966>
- Hahladakis, J. (2020). Delineating the global plastic marine litter challenge: clarifying the misconceptions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(5), 267. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8202-9>
- Han, W. (2017). Oceans and Climate. In D. Richardson, N. Castree, M. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu, & R. Marston (Eds.), *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology* (pp. 1–10). Oxford, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0666>
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*.
- Iñiguez, M., Conesa, J., & Fullana, A. (2016). Marine debris occurrence and treatment: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 394–402. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.031>
- International Maritime Organization (2018). Addressing marine plastic litter from ships – action plan adopted. Disponível em <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/20-marinelitteractionmecp73.aspx>
- Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T., Perryman, M., Andrady, A., ... Law, K. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Kiessling, T., Gutow, L., & Thiel, M. (2015). Marine Litter as Habitat and Dispersal Vector. In Melanie Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 141–181). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_6

- Kosior, E., & Crescenzi, I. (2020). Solutions to the plastic waste problem on land and in the oceans. In T. M. Letcher (Ed.), *Plastic Waste and Recycling* (pp. 415–446). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817880-5.00016-5>
- Kühn, S., Rebolledo, E., & Franeker, J. (2015). Deleterious Effects of Litter on Marine Life. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.st ed., pp. 75–116). Springer.
- Lebreton, L., Slat, B., Ferrari, F., Sainte-Rose, B., Aitken, J., Marthouse, R., ... Reisser, J. (2018). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. *Scientific Reports*, 8(1), 4666. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22939-w>
- Lotze, H., Guest, H., O’Leary, J., Tuda, A., & Wallace, D. (2018). Public perceptions of marine threats and protection from around the world. *Ocean & Coastal Management*, 152, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.11.004>
- Luís, I., & Spínola, H. (2010). The influence of a voluntary fee in the consumption of plastic bags on supermarkets from Madeira Island (Portugal). *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(7), 883–889. <https://doi.org/10.1080/09640568.2010.490054>
- Maes, T., Perry, J., Alliji, K., Clarke, C., & Birchenough, S. (2019). Shades of grey: Marine litter research developments in Europe. *Marine Pollution Bulletin*, 146, 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.019>
- MARPOL (1973). Protocol of 1978 relating to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships.
- Mitrano, D., & Wohlleben, W. (2020). Microplastic regulation should be more precise to incentivize both innovation and environmental safety. *Nature Communications*, 11, 5324. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19069-1>
- Mokos, M., Rokov, T., & Čižmek, I. (2020). Monitoring and analysis of marine litter in Vodenjak cove on Iž Island, central Croatian Adriatic Sea. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 31, 905–912. <https://doi.org/10.1007/s12210-020-00934-6>
- Mouat, J., Lozano, R., & Bateson, H. (2010). *Economic Impacts of Marine Litter*.
- Moura, I. (2020). *Programa de Monitorização do Lixo Marinho em praias*.
- Neves, D., Sobral, P., & Pereira, T. (2015). Marine litter in bottom trawls off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*, 99(1–2), 301–304. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.07.044>
- Newman, S., Watkins, E., Farmer, A., Brink, P., & Schweitzer, J. (2015). The Economics of Marine Litter. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (1.st ed., pp. 367–394). Springer.

Nicolau, L., Marçalo, A., Ferreira, M., Sá, S., Vingada, J., & Eira, C. (2016). Ingestion of marine litter by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in Portuguese continental waters. *Marine Pollution Bulletin*, 103, 179–185. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.12.021>

Niza, S., Santos, E., Costa, I., Ribeiro, P., & Ferrão, P. (2014). Extended producer responsibility policy in Portugal: a strategy towards improving waste management performance. *Journal of Cleaner Production*, 64, 277–287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.037>

NOAA (2020). *Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences for Learners of All Ages (versão 3)*. Washington.

NOAA (2021). Why should we care about the ocean? Disponível em <https://oceanservice.noaa.gov/facts/why-care-about-ocean.html>

NOAA Marine Debris Program (2015). *Report on the impacts of “ghost fishing” via derelict fishing gear*.

Ocean Action (2015). Como ajudar. Disponível em <https://oceanaction.pt/ajudar>

Oliveira, F., Monteiro, P., Bentes, L., Henriques, N., Aguilar, R., & Gonçalves, J. (2015). Marine litter in the upper São Vicente submarine canyon (SW Portugal): Abundance, distribution, composition and fauna interactions. *Marine Pollution Bulletin*, 97(1–2), 401–407. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.060>

OSPAR Comission (2010). *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area* (1.ª ed.).

Panel—GEF, S. of the C. on B. D. and the S. and T. A. (2012). *Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions. Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions*. Montreal.

Parker, L. (2016). Animals Eat Ocean Plastic Because it Smells Like Food. *National Geographic*.

Parlamento Europeu & Conselho da União Europeia. Diretiva (UE) 2019/904 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de junho de 2019 relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente (2019).

Pêgo, A., & Martins, I. (2019). *Plasticus maritimus, uma espécie invasora* (3.ª ed.). Portugal: Planeta Tangerina.

Pham, C., Ramirez-Llodra, E., Alt, C., Amaro, T., Bergmann, M., Canals, M., ... Tyler, P. (2014). Marine Litter Distribution and Density in European Seas, from the Shelves to Deep Basins. *PLoS ONE*, 9(4), e95839. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095839>

Pieper, C., Ventura, M., Martins, A., & Cunha, R. (2015). Beach debris in the Azores (NE Atlantic): Faial Island as a first case study. *Marine Pollution Bulletin*, 101(2), 575–582. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.10.056>

Potts, T., & Hastings, E. (2011). *Marine Litter Issues, Impacts and Actions*.

- Ragusa, A., Svelato, A., Santacroce, C., Catalano, P., Notarstefano, V., Carnevali, O., ... Giorgini, E. (2021). Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environment International*, 146, 106274. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>
- Rech, S., Pichs, Y., & García-Vazquez, E. (2018). Anthropogenic marine litter composition in coastal areas may be a predictor of potentially invasive rafting fauna. *PLOS ONE*, 13(1), e0191859. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191859>
- Rodrigues, C., & Alves, J. (2018). Por um oceano limpo. *Público*. Disponível em <https://www.publico.pt/2018/04/22/infografia/por-um-oceano-limpo-260>
- Rodríguez, Y., & Pham, C. K. (2017). Marine litter on the seafloor of the Faial-Pico Passage, Azores Archipelago. *Marine Pollution Bulletin*, 116(1–2), 448–453. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.018>
- Ryan, P. (2015). A Brief History of Marine Litter Research. In M. Bergmann, L. Gutow, & M. Klages (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 1–25). Springer.
- Santos, R., Andrades, R., Fardim, L., & Martins, A. (2016). Marine debris ingestion and Thayer's law - The importance of plastic color. *Environmental Pollution*, 214, 585–588. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.04.024>
- Schlining, K., Thun, S., Kuhn, L., Schlining, B., Lundsten, L., Stout, N., ... 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 Part I*, 79, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2013.05.006>
- Sheavly, S., & Register, K. (2007). Marine debris & plastics: Environmental concerns, sources, impacts and solutions. *Journal of Polymers and the Environment*, 15(4), 301–305. <https://doi.org/10.1007/s10924-007-0074-3>
- Slavin, C., Grage, A., & Campbell, M. (2012). Linking social drivers of marine debris with actual marine debris on beaches. *Marine Pollution Bulletin*, 64, 1580–1588. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.05.018>
- Sobral, P., Antunes, J., Ferraz, M., Ferro, F., Frias, J., Raposo, I., ... Oliveira, M. (2015). *Lixo Marinho: um problema sem fronteiras. Parceria Portuguesa para o Lixo Marinho*.
- Sousa, F. (2021). Plastic and its consequences during the COVID-19 pandemic. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 46067–46078. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15425-w>
- Sutherland, W., Clout, M., Côté, I., Daszak, P., Depledge, M., Fellman, L., ... Watkinson, A. R. (2010). A horizon scan of global conservation issues for 2010. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.003>

- Thompson, R., Swan, S., Moore, C., & Saal, F. (2009). Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1973–1976.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0054>
- UNEP (s.d.). Marine litter. Disponível em <https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/marine-litter>
- UNEP (2011). *Global Partnership on Waste Management. Marine Litter (ML). Work Plan for 2012-2016.*
- UNESCO (s.d.). Facts and figures on marine pollution. Disponível em <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/ioc-oceans/focus-areas/rio-20-ocean/blueprint-for-the-future-we-want/marine-pollution/facts-and-figures-on-marine-pollution/>
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development.*
- Veiga, J., Fleet, D., Kinsey, S., Nilsson, P., Vlachogianni, T., Werner, S., ... Cronin, R. (2016). *Identifying Sources of Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter Thematic Report.* Disponível em
https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/MSFD_identifying_sources_of_marine_litter.pdf
- Watkins, E., Brink, P., Withana, S., Mutafoğlu, K., Schweitzer, J., Russi, D., & Kettunen, M. (2015). *Marine litter: socio-economic study. Scoping report.* Londres, Bruxelas.
- Williams, A., Gregory, M., & Tudor, D. (2005). Marine Debris – onshore, off shore, seafloor litter. In M. Schwartz (Ed.), *Encyclopedia of Coastal Science* (pp. 623–628). The Netherlands: Springer.
- Williams, A., & Rangel-Buitrago, N. (2019). Marine Litter: Solutions for a Major Environmental Problem. *Journal of Coastal Research*, 35, 648–663.
<https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-18-00096.1>
- World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation & McKinsey & Company (2016). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.* Genebra.

