



**CAPTAR**  
ciência e ambiente para todos

volume 9 • número 1 • p 37-53

## O Uso e Impactos do Plástico: Alternativas no Quotidiano

Os plásticos e as suas dinâmicas têm vindo a ser discutidos há já várias décadas. É conhecido o impacto produzido no ambiente e nos seres vivos, mas relativamente aos efeitos na saúde humana estes ainda se encontram em estudo. Assim, surgiu uma série de medidas mundiais e europeias, com o objetivo de mitigar estes impactos. Contudo, há que mudar a consciência do consumidor, para que este consiga perceber a responsabilidade que apresenta na resolução desta temática, de modo a agir em conformidade. É neste sentido que surge este projeto, centrando-se na sensibilização e motivação para mudanças comportamentais relativas ao uso dos plásticos. Para isso, incorpora uma atividade dividida em duas componentes, teórica e prática, fornecendo as ferramentas necessárias para os intervenientes conseguirem implementar uma mudança no seu quotidiano. Deste modo pretende-se maximizar os efeitos desta atividade, e incentivar o espírito coletivo, abrangendo assim várias faixas etárias, que poderão trabalhar em conjunto para mudar hábitos.

### Palavras-chave

educação ambiental  
plástico  
ambiente  
famílias  
hábitos sustentáveis

Ana Catarina Santos <sup>1\*</sup>

Catarina Silva <sup>1</sup>

Michał Groszek <sup>2</sup>

Katarzyna Kołat <sup>2</sup>

Ruth Pereira <sup>1</sup>

Paulo Talhadas Santos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

<sup>2</sup> Wrocław University of Environmental and Life Sciences, The Faculty of Environmental Engineering and Geodesy, Institute of Spatial Economy, Wrocław, Poland.

\* up201605891@fc.up.pt

ISSN 1647-323X

## INTRODUÇÃO

A poluição por plástico é um dos maiores desafios ambientais do nosso tempo (Nielsen et al., 2019). A versatilidade do design, os baixos custos, a maleabilidade, o peso leve e a biodinâmica fizeram com que o plástico esteja inserido em todos os aspetos das nossas vidas, desde *smartphones* a embalagens de alimentos, impressão 3D, construção, eletrodomésticos, automóveis e dispositivos eletrónicos (Andrady, 2015; Shen & Worrel, 2014).

O amplo uso dos plásticos contribui para diversos problemas. Surgem cada vez mais relatos sobre praias distantes onde o plástico está presente, e através de imagens e vídeos partilhados nas redes sociais, é possível observar aves marinhas, golfinhos e tartarugas emaranhados em plástico, ou mortas por ingestão deste. A poluição do plástico atualmente é encontrada em todos os cantos do mundo, desde os oceanos, os solos e o ar, até aos corpos de animais e humanos. Apesar desta progressiva consciencialização sobre possíveis impactos, a produção de plásticos é expectável duplicar em 20 anos, excedendo a atual capacidade de gestão de resíduos e reciclagem (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

Na Terra, os plásticos dominam as paisagens dos desertos, que devido à ação do vento formam partículas micro e nanoplásticas, que conseguem alcançar biomas terrestres distantes, como evidenciado pela acumulação não intencional destas por insetos polinizadores. Em meio século de uso comercial, a contaminação por plásticos tornou-se omnipresente em todos os ambientes. Um termo comumente usado no nosso tempo geológico, Antropoceno ou "Era do Homem", pode ser estratigraficamente definido pelo nosso indicador fóssil único: um material polimérico sintético (Eriksen, 2014).

O plástico é um material atrativo para diversas aplicações, porque é fácil de moldar e as suas propriedades podem ser adaptadas para uma aplicação específica. Esta adaptação é geralmente feita através da adição de aditivos, ou de camadas de materiais especiais ao plástico, formando compósitos. Com estas misturas, cria-se uma barreira à reciclagem dos produtos, limitando ou mesmo impedindo a reciclagem destes. Geralmente, aditivos e compósitos representam cerca de 20% do peso dos plásticos, podendo ser ainda maior em algumas aplicações (Shen & Worrel, 2014).

A Figura 1 apresenta a distribuição de plástico utilizado em diversos setores europeus (EU28 + NO / CH), em 2018, sendo que os setores das Embalagens e Construção Civil são os maiores mercados de uso final.



FIGURA 1: Percentagem de plástico utilizado em diversos setores económicos europeus em 2018. Adaptado de Plastics - the Facts, 2019.

O consumo de plástico na União Europeia em 2018 é estimado em 51,2 milhões de toneladas (Mt) (baseado no consumo das empresas de conversão e processamento de plástico). Estes números mostram que, para além da produção de resíduos industriais, existe uma acumulação significativa de stocks na sociedade. Por exemplo, muitos dos plásticos usados atualmente na área de construções (19,8% do consumo total de plástico na UE) acabam em edifícios de longa duração. No futuro, estes ficarão disponíveis como resíduos quando os edifícios forem renovados ou demolidos. Esta acumulação de stocks também explica por que existem diferenças significativas entre aplicações de plástico e resíduos de plástico (PlasticsEurope 2019).

A Figura 2 apresenta a distribuição das categorias de uso e consumo de plásticos, assim como os resíduos de plástico derivados destas. O setor de fabrico de embalagens é o principal contribuidor para os resíduos de plástico (76%), enquanto que, relativamente ao consumo de plástico, é responsável por 38%, aproximadamente. Em particular, os resíduos de plástico de construções, automóveis, eletrónicos e eletrodomésticos ficam atrás das percentagens de consumo devido à persistência desses produtos na sociedade durante mais tempo (Shen & Worrel, 2014).

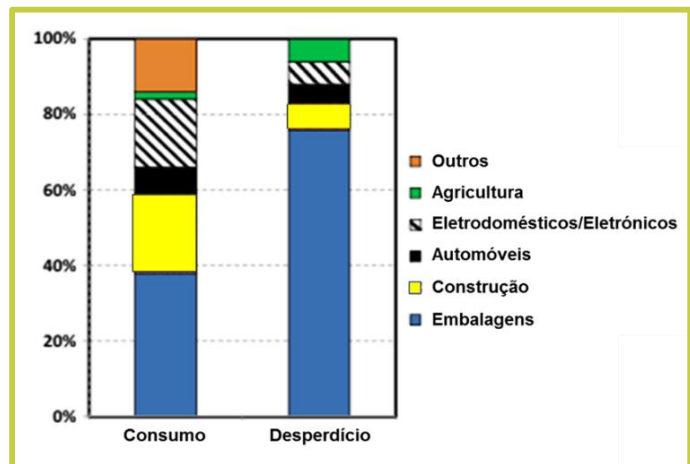


FIGURA 1: Distribuição das aplicações do plástico no consumo e desperdício na União Europeia em 2012. Adaptado de Shen & Worrel, 2014.

Em 2018, baseado em PlasticsEurope (2019), 29,1 Mt de resíduos de plástico pós-consumo foram recolhidos na União Europeia. Mais de 75% destes foram recuperados e 25% (9,6 Mt) foram descartados juntamente com os resíduos sólidos municipais. Das 21,8 Mt de plástico recuperado, aproximadamente 9,4 Mt foram recicladas, enquanto que o restante resíduo provavelmente foi usado como combustível ou incinerado em incineradores municipais de recuperação de energia (aproximadamente 12,4 Mt). Embora a Europa possa ser considerada líder na reciclagem de plásticos, apenas 32,5% dos resíduos de plástico são reciclados. Esta percentagem é muito menor em comparação a outros materiais, por exemplo, a taxa de reciclagem de papel e cartão é quase 72% (PlasticsEurope 2019; Shen & Worrel, 2014).

A Figura 3 ilustra a produção de plásticos mundialmente de 1950 a 2014, quando a produção global de plásticos alcançou cerca de 311 Mt, tendo sido produzidas quase 60 Mt na Europa. Em 2018, a produção global de plásticos chegou a cerca de 360 Mt, tendo a Europa produzido quase 62 Mt nesse ano (PlasticsEurope 2019).

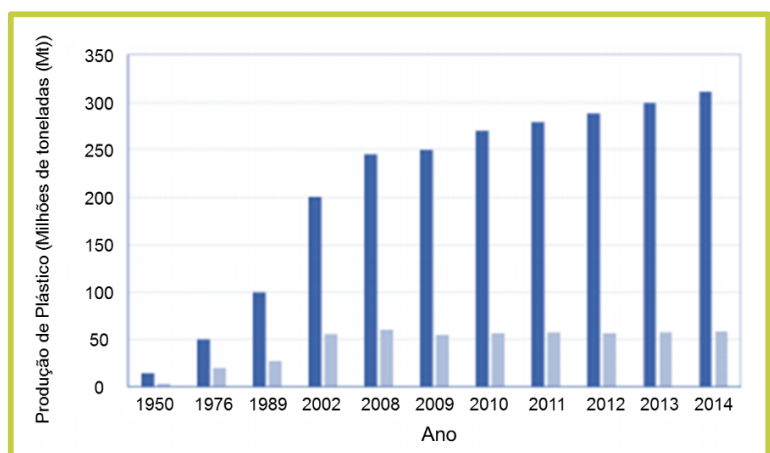


FIGURA 3: Produção de plástico no mundo (azul escuro) e na Europa (azul claro) de 1950 a 2014. Adaptado de Comăniță et al., 2016.



## ENQUADRAMENTO TEÓRICO ESPECÍFICO: IMPACTOS DOS PLÁSTICOS

Humanos, animais, plantas e microorganismos podem ser expostos a diversas substâncias perigosas (como por exemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, cloreto de vinil e acrilamida), que podem ser libertadas durante o ciclo de vida dos produtos de plásticos. Muitas destas substâncias não representam perigo para a saúde em concentrações pequenas (como por exemplo, na ordem de dg de óxido de propileno / kg de peso corporal ou mg de acrilamida / kg de peso corporal), mas quando juntas, mesmo por curtos períodos de tempo, podem levar a sérios efeitos na saúde humana e no meio ambiente (Al-Salem et al., 2009; Lithner, 2011; Zhang et al., 2007).

### Impactos no ambiente

A grande maioria do plástico produzido culmina em resíduos no ambiente terrestre e aquático, verificando-se uma particular vulnerabilidade do ambiente marinho, o que levou a um amplo estudo neste contexto. Em cada ano, o equivalente a 100 000 camiões com plástico é descarregado para rios e oceanos, sendo as embalagens de plástico uma parte significativa destes resíduos (Comăniță et al., 2016). A água atua como uma força mecânica que degrada o plástico como resultado do impacto com rochas ou ondas, levando à formação de pequenos pedaços que podem chegar ao tamanho de um grão de arroz - microplásticos (partículas entre 1 nm e 5 mm) (GESAMP, 2015). Atualmente, a densidade dos resíduos de plástico é quase 100 vezes maior do que há 40 anos. Os maiores impactos e riscos do plástico em ambientes aquáticos são, a modificação dos habitats de espécies aquáticas, a modificação dos regimes hídricos e de sedimentação, destruição de plâncton (que está presente no início da cadeia alimentar), problemas de saúde ou morte de vários animais marinhos devido a asfixia, intoxicação e outras causas relacionadas (Comăniță et al., 2016).

O plástico possui diversas aplicações industriais, o que nos elucida sobre o seu rápido crescimento no último século, uma tendência muito provável de continuar, levando a que não haja precedentes na contaminação causada por parte deste (Moore, 2008). Um exemplo disso, são os sacos de plástico, considerados uma das maiores fontes de poluição no planeta, que após exposição com o sol, são fotodegradados em petro-polímeros menores que poluem o solo e os oceanos (Amin et al., 2013).

Grandes quantidades de plástico em ambientes marinhos representam uma ameaça física à vida selvagem, através da ingestão ou aprisionamento nestes resíduos (Derraik, 2002; Gregory, 2009). A ingestão acidental por peixes, tartarugas e outros animais, pode afetar os órgãos reprodutivos ou causar a sua morte devido a químicos tóxicos. Como é o caso das nanopartículas de poliestireno, formadas como resultado da degradação plástica, que modificam as propriedades da membrana celular e a atividade de algumas proteínas, alterando o metabolismo dos animais (Comăniță et al., 2016). Muitas espécies marinhas morrem enredadas em redes de pesca lançadas de forma irresponsável ou abandonadas (Sheavly & Register, 2007; Thompson et al., 2009). A Convenção sobre Diversidade Biológica concluiu, com base em relatórios científicos, que 663 espécies marinhas foram afetadas pela poluição por plásticos. A diversidade de vida marinha afetada pela ingestão ou emaranhamento inclui mamíferos marinhos, aves, répteis e uma longa lista de peixes, incluindo espécies capturadas pela pesca (Eriksen, 2014). Um dos efeitos ecológicos da poluição por plásticos inclui o transporte de espécies invasoras, isto é, micro e macroplásticos possuem o

potencial de transporte de comunidades microbianas, invertebrados e alguns organismos de maiores dimensões para regiões não indígenas (Eriksen, 2014).

### **Impactos na saúde humana**

A poluição marinha por plásticos exhibe repercussões para a saúde humana através de uma longa cadeia de causas e efeitos. Esta segue o caminho dos resíduos plásticos através da bacia hidrográfica, à medida que adsorve compostos tóxicos, flui para o oceano e decompõe-se ao longo do tempo em fragmentos passíveis de serem ingeridos, por exemplo por peixes (< 5 mm; microplásticos), transferindo os compostos tóxicos para estes, que são posteriormente capturados pelo Homem para consumo alimentar.

No processo de polimerização alguns monómeros podem permanecer livres, conseguindo migrar de recipientes, garrafas e ferramentas de plástico. Muitos plastificantes incluídos como aditivos não estão ligados ao polímero, tornando-os facilmente transferíveis para a biota, podendo alguns destes bioacumular e ter efeitos adversos nos humanos e noutros mamíferos. Dois exemplos destes compostos são o bisfenol A (BPA) e os ftalatos, que são conhecidos por provocar desequilíbrios hormonais. Tal consequência nos sistemas hormonais não é inesperada no caso do BPA, considerando que este foi criado como um estrogénio sintético, possuindo assim a capacidade de interagir com o corpo humano, operando mudanças neste. O BPA, apesar da intenção inicial de produção, provou ser mais atrativo como aditivo para plásticos, levando a que atualmente este composto com capacidade de provocar desequilíbrios hormonais e com fácil libertação quando associado a plásticos, se tenha tornado ubíquo em materiais químicos sintéticos. As possíveis fontes de exposição do homem a BPA resultam da sua utilização em diversos produtos de utilização quotidiana, p.ex. no revestimento de latas de metal para armazenamento de alimentos, CDs, DVDs, pratos de policarbonato e papel de recibo das caixas registadoras. O BPA está associado a muitos distúrbios do desenvolvimento, incluindo puberdade precoce, aumento do tamanho da próstata, obesidade, inibição da produção de insulina, hiperatividade e dificuldades de aprendizagem (Eriksen, 2014). Atualmente, é necessária mais investigação para melhorar o conhecimento relativamente à potencial ameaça que os microplásticos representam para a saúde humana (Salas, 2019).



### **ENQUADRAMENTO TEÓRICO ESPECÍFICO: RECICLAGEM**

O plástico é um material muito diverso quanto à sua composição e formação, subdividindo-se em dois grandes grupos: termoplásticos e termofixos. Os termoplásticos possuem a capacidade de reversivelmente serem deformados e solidificados consoante a temperatura a que são expostos. Exemplos de termoplásticos são: polietileno (PE), polipropileno (PP), policloreto de vinilo (PVC), polietileno tereftalato (PET), etc. Os termofixos são uma família de plásticos que, quando aquecidos, passam por uma transformação química, formando uma rede tridimensional. Uma vez aquecidos e formados, estes plásticos não podem ser derretidos e reformados. Exemplos de termofixos são: poliuretano (PUR), poliésteres insaturados, etc (PlasticsEurope 2019).

A reciclagem mecânica é a única tecnologia amplamente utilizada para o tratamento em larga escala de resíduos plásticos sólidos. Os principais passos são a triagem dos diferentes tipos de plástico, processo necessário para melhorar a qualidade do material, seguida da trituração, lavagem e reprocessamento através da extrusão ou aglomeração de um polímero, que é muitas vezes misturado com plástico primário do mesmo tipo para produzir um material com as propriedades certas para a produção. Após a fase de aglomeração ou extrusão, os aglomerados ou grânulos estão prontos para a fase final de processamento, que depende do produto final (Shen & Worrel, 2014).

A tecnologia de reciclagem mecânica apresenta limites, pois cada tipo de plástico reage de forma diferente ao processo, dependendo da sua composição química, comportamento mecânico e propriedades térmicas. Os plásticos sensíveis à temperatura, compósitos e plásticos que não derretem a temperaturas elevadas (como é o caso dos plásticos termofixos) não podem ser reciclados mecanicamente. Portanto, apenas dois tipos de plástico são recuperados e tratados mecanicamente: PET e PE), que representam 9 e 37% da produção anual de plástico, respectivamente. O restante resíduo plástico sólido produzido anualmente não é recuperado ou representa menos de 1% da produção. As tecnologias atuais que vão para além da reciclagem mecânica incluem a pirólise (termólise) para produzir seletivamente gases, combustíveis ou ceras utilizando catalisadores, isto é referido como reciclagem química. A reciclagem química não é uma prática comum de reciclagem, principalmente devido aos seus custos energéticos. Outra possibilidade é a incineração dos materiais e recolha da energia proveniente destes, como o calor. A incineração é conveniente para o tratamento de resíduos mistos, uma vez que evita a necessidade de triagem, mas não permite a recuperação e reutilização dos materiais após a incineração. Este processo comparativamente à reciclagem não poupa tanta energia (Garcia & Robertson, 2017).

O aumento dos níveis de reciclagem de plásticos conduz a diversos benefícios sociais potenciais, como a redução das emissões de gases com efeito de estufa, a redução da acumulação de resíduos no ambiente, a redução da dependência dos escassos recursos petrolíferos no processo de produção e a recuperação do valor económico dos resíduos plásticos sólidos (Garcia & Robertson, 2017).



### **ENQUADRAMENTO TEÓRICO ESPECÍFICO: VANTAGENS DAS ALTERNATIVAS**

A forma mais fácil de substituir o uso de plásticos é através da utilização de materiais convencionais como vidro, aço inoxidável e papel, que têm taxas de recuperação de materiais mais elevadas. Adicionalmente, a reutilização dos produtos contribuiria significativamente para a redução dos resíduos e do custo do desenvolvimento de novos materiais. A utilização de plásticos descartáveis e produtos descartáveis, na maior parte dos casos, não é necessária, mas é uma opção por razões de conveniência. De realçar que, muitos materiais não plásticos têm usos adicionais após a sua utilização original, o que prolonga a sua vida (Salas, 2019).

Outra solução, que pode ser encontrada para reduzir os problemas causados pelos resíduos descarregados no meio marinho, é a produção de bioplásticos e bioenergia a partir de resíduos (McQuarrie & Boltz, 2011). Assim, podem ser encontradas diferentes soluções para reduzir alguns dos riscos para a saúde humana e para o ambiente, provocados pelos plásticos. Estas podem incluir, a gestão sustentável da cadeia de

abastecimento e a redução de materiais, e o *eco-design* de processos e produtos para garantir e aumentar a reciclabilidade no final da vida útil (Comăniță et al., 2016)

Os bioplásticos podem ser obtidos a partir de poliácido láctico (PLA), amido, polihidroxialcanoatos (PHA), celulose, várias proteínas vegetais (proteína de soja, trigo, milho), que podem ser convertidos em plástico por reticulação com formaldeído, glutaraldeído ou outros produtos químicos (Reddy et al., 2013; Pallos et al., 2006; Woerdeman et al., 2004). Tendo em conta os dados acima referidos, o bioplástico pode ser feito a partir de matérias-primas recicladas, como a biomassa, que se decompõe sob a influência de microorganismos. A maioria dos bioplásticos para embalagens são obtidos a partir de milho (Thakor et al., 2005). Além do milho, também podem ser utilizadas batatas, trigo, arroz e beterraba (Reddy et al., 2013). As embalagens obtidas a partir de bioplásticos podem ser utilizadas como sacos de plástico para fruta e legumes, sacos de lixo, vasos de plantas, etc. Polímeros orgânicos naturais, como farinha de madeira, amido, fibras de coco e fibras naturais de celulose são abundantes, baratos, renováveis e totalmente biodegradáveis. Podem ser misturados com plásticos para produzir materiais mais biodegradáveis, mantendo as características mais desejáveis dos plásticos convencionais (Comăniță et al., 2016).

As principais vantagens dos bioplásticos são a capacidade de reduzir a produção de dióxido de carbono e o facto de serem biodegradáveis ou compostáveis, levando a que menos resíduos sejam enviados para aterros. Assim, utilizando recursos renováveis em vez de petróleo, os bioplásticos podem contribuir para reduzir a dependência do petróleo (Kurdikar et al., 2001). Os plásticos biodegradáveis contribuem para evitar o problema da destruição de plâncton e da deposição de resíduos. Além disso, são evitadas substâncias nocivas (como o bisfenol A ou o estireno) na produção dos mesmos, utilizando fórmulas diferentes para produzi-los, sem a utilização de substâncias tóxicas que possam causar riscos para o ambiente e para a saúde humana (Comăniță et al., 2016).



## ENQUADRAMENTO TEÓRICO ESPECÍFICO: REGULAMENTAÇÃO DA UNIÃO EUROPEIA

Um dos problemas mais importantes identificados na regulamentação da UE é a redução do consumo de plástico por parte das empresas e dos consumidores. Isto reflete-se no trabalho que a UE tem apresentado com o objetivo de reduzir o uso de plástico, nomeadamente a diretiva de plásticos de uso único aprovada pelo Parlamento Europeu em 27 de março de 2019 (Diretiva (UE) 2019/904). O principal objetivo desta diretiva é prevenir os efeitos negativos de certos produtos de plástico descartáveis no ambiente, em especial no ambiente aquático, limitando a sua utilização. No que diz respeito aos plásticos de utilização única, a legislação relativa aos resíduos visa, principalmente, aumentar a reciclagem. Não há dúvida que as ações incluídas neste documento afetarão o dia-a-dia, alterando os hábitos desenvolvidos ao longo dos anos no uso de produtos de utilização única. Assim sendo, é muito provável que a mudança dos hábitos de consumo, abrangidos pela diretiva, dure anos.

A Diretiva UE 2019/904 é um elemento essencial do plano de ação para a economia circular da UE, fazendo parte da Estratégia Europeia para os Plásticos - a estratégia mais abrangente do mundo que adota uma abordagem de ciclo de vida baseada em materiais, para resolver problemas não económicos e de resíduos de plásticos nocivos e, também, para apoiar a visão de uma indústria de plástico inteligente, inovadora e

sustentável (<https://ec.europa.eu/>). A regulamentação nela contida afeta não só os produtores que produzem os produtos abrangidos pela diretiva, mas também é fundamental para todos os empresários que os utilizam nas suas operações, especialmente na restauração e nos serviços. No entanto, a eficácia destas soluções será determinada pela forma como a diretiva é aplicada nas ordens jurídicas nacionais e, sobretudo, pelas sanções que estão relacionadas com a violação destas disposições.

Em 2018, a Comissão Europeia desenvolveu um quadro de monitorização para acompanhar os progressos em direção a uma economia circular. Para avaliar os esforços dos países da UE na redução dos resíduos de plástico, serão avaliados dois indicadores principais: a recuperação dos resíduos de plástico e a taxa de aterros, e a taxa de reciclagem de embalagens (Comissão Europeia, 2018). De notar que existe um apoio público forte para a ação da UE para reduzir os resíduos de plástico: cerca de 90% dos participantes em inquérito dedicado (European Commission, 2017). No entanto, os indivíduos não demonstram muito empenho para aumentar a autorregulação (apenas cerca de 60% dos inquiridos separaram a maioria dos seus resíduos para reciclagem nos últimos seis meses e 35% evitaram produtos de plástico descartáveis que não os sacos de plástico). Apesar da crescente consciencialização ambiental, ainda são necessárias mais ações para aumentá-la (European Commission, 2017).



## ORGANIZAÇÃO CONCEPTUAL DO PROJETO DESENVOLVIDO

Tendo em mente esta problemática é necessário tomar ações no nosso dia-a-dia de modo a diminuir o uso de plásticos, optando por evitar o uso de determinados objetos ou procurando usar alternativas/substitutos a estes. É nesta ideia inicial que este projeto se baseou, tendo como objetivo central promover e incentivar mudanças nas atitudes e nos hábitos comportamentais das pessoas, pretendendo-se recorrer a um seguimento de um conjunto de participantes, de modo a avaliar a eficácia deste projeto. Para isso, foram estabelecidos, também, um conjunto adjacente de objetivos:

- Expandir o conhecimento do grupo-alvo sobre o ciclo do plástico.
- Informar sobre os impactos do plástico no ambiente.
- Dar a conhecer formas de como aplicar mudanças no dia-a-dia.
- Dar a conhecer alternativas ao plástico.

Com este projeto pretendemos fornecer informação que amplifique o conhecimento dos envolvidos e que motive o seu interesse para esta temática, de modo a aumentar a sua capacidade de tomar decisões informadas e de estarem mais recetivos a possíveis mudanças no seu quotidiano, enquanto indivíduo e unidade familiar. Para que de facto as pessoas se sintam agentes ativos na resolução desta problemática, e que não se deixam levar pela conveniência dos plásticos.

De modo a alcançar estes objetivos, o projeto baseia-se num *workshop*, com uma componente introdutória e teórica sobre a temática, terminando num segmento de dicas para possíveis mudanças, com uma posterior componente prática com atividades interativas entre adultos e crianças, de modo a desenvolver algumas dessas dicas. O público-alvo deste trabalho centra-se em famílias, envolvendo assim um grupo diversificado de faixas etárias, desde adultos, jovens/adolescentes e crianças.



Durante a planificação deste trabalho, foi realizado um inquérito com o objetivo de perceber o conhecimento geral sobre esta temática por parte da população, bem como o seu nível de preocupação sobre a mesma (Anexo 1), que acabou por se demonstrar elevado conforme se pode analisar no Anexo 2, que contem um sumário dos resultados deste inquérito. Além disso, verificou-se que a maioria dos inquiridos crê que os adultos são a faixa etária que deve ser mais sensibilizada, seguida dos jovens. De modo a perceber a relevância que este projeto apresenta, questionou-se os inquiridos quanto à dificuldade que sentem em diminuir o uso de plásticos, sendo que mais de 50% responderam “sim” e 27% “talvez”, corroborando a escolha de algumas das componentes deste projeto. Foram também questionados sobre possíveis medidas para a resolução deste problema, verificando-se que a maioria sugeriu a sensibilização e a alteração do número de embalagens utilizadas. Assim, é possível ter uma base fundamentada sobre a importância deste tipo de projetos, observando que esta temática é de interesse público e que a sensibilização é vista como um meio para melhorar o conhecimento sobre o problema e as formas de o resolver.

O *workshop* a desenvolver irá incluir a realização de três inquéritos - um a ser implementado aos participantes antes deste, um segundo no final e um terceiro que irá ser implementado ao longo de um ano a um subconjunto dos participantes após o *workshop* ter ocorrido. Na componente teórica pretende-se usar um discurso expositivo e adequado às diversas faixas etárias englobadas, recorrendo a uma apresentação em PowerPoint e a jogos educativos para a consolidação das informações apreendidas. Na parte prática do *workshop* foi selecionado um conjunto de atividades que resultarão em objetos do dia-a-dia substitutos de plásticos.

De modo a dinamizar o *workshop* para se alcançar um maior número de participantes, e agilizar-se a realização deste de forma mais calma e controlada, definiu-se um grupo de 20 a 25 participantes para cada sessão de *workshop*, sendo que idealizamos a realização de três sessões do mesmo. Pretende-se inseri-lo no contexto de um evento. Após uma análise cuidada de vários potenciais eventos ou festivais com a temática do ambiente e sustentabilidade na sua base, consideramos que “Ambiente em Família”, evento promovido e a cargo da Câmara Municipal do Porto, apresenta características e objetivos comuns ao nosso *workshop*, sendo por isso uma boa opção. Visto que a 6ª edição deste evento ocorre em 2020, ano de desenvolvimento do projeto em causa, e cujo programa já se encontra estabelecido, concluímos que o nosso *workshop* poderá incluir-se na edição de 2021. Uma das condições aplicadas no desenvolvimento do evento é uma restrição relativamente às idades mínimas para participação, limitando assim todos os participantes do *workshop* deste projeto a terem uma idade igual ou superior a 6 anos. Relativamente à divulgação do *workshop*, visto que se pretende uma associação com o evento “Ambiente em Família”, consideramos que esta vertente está interligada com a divulgação e promoção do evento em si, a cargo dos seus responsáveis, não se tendo por isso estabelecido um plano nesse sentido.



### **COMPONENTE TEÓRICA DO WORKSHOP – SESSÃO INTRODUTÓRIA**

Nesta componente prevê-se a realização de uma apresentação (Anexo 3) com o objetivo de comunicar conteúdo relevante sobre o uso de plásticos. Esta terá uma duração entre 10 a 15 minutos e será

apresentada por uma pessoa. No final poder-se-á realizar um jogo simples e rápido de perguntas e respostas, pretendendo dividir-se a audiência em dois grupos, com o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos. Nesta apresentação, inicialmente tencionamos disponibilizar uma série de imagens ilustrativas do impacto global que os plásticos têm no nosso planeta, podendo afetar a nossa saúde e a de outros seres vivos, em particular através dos microplásticos. Posto isto, iremos, através de perguntas à audiência, fazer com que esta reflita sobre o tema, começando por perguntar “Porque é que chegamos a este nível de excesso de plástico?”, e, a partir desta pergunta, explicar as características gerais do plástico que fizeram com que fosse tão utilizado (como a sua versatilidade, o seu baixo custo, acessibilidade e consumismo adjacente). Em segundo lugar, iremos perguntar “Como é que chegamos a este nível de distribuição global?”, sendo que com esta pergunta iremos abordar o ciclo do plástico e referir a sua distribuição alargada mundialmente.

Posteriormente, irão ser apresentados alguns números relativos à má gestão de plástico em todo o mundo, assim como a projeção de cenários futuros caso não sejam realizadas mudanças. Além disso, abordaremos como é que Portugal está a lidar com isso em particular, e explicar que apesar das indústrias, comércio e legislação ainda não estarem totalmente evoluídas no que toca a normas para redução e substituição do plástico, há que agir aos poucos, porque cada pequena ação que um cidadão faça, é uma grande mudança para o planeta e todos nós. De seguida, iremos abordar os “5Rs” (Recusar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Rot - Compostar). Nesse seguimento, pretendemos explicar que não precisamos de certos produtos que compramos, pois estes tornar-se-ão inúteis no futuro, poluindo posteriormente o ambiente e refletindo o consumismo excessivo, que é necessário conter. Referiremos também, atividades de criatividade e lazer que podem fazer uso da reutilização deste tipo de produtos, e através de imagens dar ideias nesse sentido. Além disso, iremos apresentar um testemunho de como uma família mudou alguns hábitos.

Por fim, explicaremos que a reciclagem e a compostagem (para quem tiver as condições necessárias) são muito importantes, pois assim podemos conservar os recursos naturais, proteger o ambiente e vida selvagem, economizar energia (que seria gasta na produção de novos materiais a partir de matérias-primas como o petróleo), reduzir as emissões de carbono para a atmosfera, que alteram o clima, e contribuir para a criação de emprego nesta área. Iremos consciencializar a audiência que a reciclagem não serve apenas para produzir artigos pouco comuns (Earth, 2018). Dizer por exemplo, que 25 garrafas de plásticos servem para se obter poliéster suficiente para produzir uma camisola. Dar a conhecer também que de facto é importante reciclar, e elucidar o processo completo da reciclagem, de modo a desmistificar algumas opiniões/ideias erradas. Iremos aconselhar sobre o método da reciclagem, explicando que é simples e apresentando de forma breve as regras mais importantes (como espalmar as embalagens para poupar espaço, manter as tampas e rótulos, entre outras). Seguidamente, pretendemos fazer um jogo curto de correspondência de vários materiais nos respetivos ecopontos (Verde, 2004), sem perder o foco da nossa atividade que incide sobre os plásticos, e informar também sobre a forma correta de identificar os plásticos recicláveis no supermercado.

Adicionalmente, iremos apresentar um breve slide com algumas alternativas aos plásticos, que vai de encontro com a informação em papel que iremos fornecer no final do *workshop* (Anexo 4), transmitindo que uma pequena mudança permite alcançar um grande impacto, partilhando algumas dicas de como conseguir mudar um pequeno hábito e mantê-lo.



## COMPONENTE PRÁTICA DO *WORKSHOP* – ATIVIDADES INTERATIVAS

Esta componente do *workshop*, pretende mostrar o quão acessível é desenvolver e criar alternativas autonomamente, dando as ferramentas e motivando os participantes para acreditarem nas suas capacidades de saber fazer, enquanto exploram algumas das dicas dadas na fase final da sessão introdutória, nomeadamente:

- Optar por legumes e fruta que não possuam embalagens, utilizando em substituição dos sacos de plástico fornecidos nas lojas, sacos de tecido ou rede - Atividade 1
- Substituir o uso de película aderente e folha de alumínio, pelo uso de recipientes para armazenar os alimentos ou de tecidos com cera de abelha (*Beeswax wrap*) - Atividade 2

Serão disponibilizados todos os materiais necessários para a realização destas atividades, assim como serão partilhadas instruções para a realização de ambos os objetos (últimos dois slides no PowerPoint a disponibilizar durante a componente teórica do *workshop*, representado no Anexo A4). De modo a auxiliar estas atividades e esclarecer alguma dúvida durante o processo, calcula-se que serão necessários dois auxiliares, tendo em conta o número anteriormente estabelecido de participantes por *workshop*.

Visto que o *workshop* engloba faixas etárias muito diversas, será elaborada uma terceira atividade para os mais novos, que consiste em criar vasos com plantas, através da reutilização de garrafas de plástico (Atividade 3). Esta atividade baseia-se na decoração de recipientes preparados antes do *workshop* (não necessitando assim de um guia de como concretizar esta tarefa), sendo apenas necessário dois auxiliares para orientarem e acompanharem as crianças durante a mesma. Para se tornar um processo mais interativo dentro das famílias, estas escolherão os tecidos usados nas atividades (dentro da gama de tecidos disponibilizados), e posteriormente, poderão, se assim o pretenderem, decorar os sacos de tecido. Os adolescentes/jovens já apresentam uma maior autonomia e menor risco de segurança, sendo dada a liberdade de escolha em qual das atividades quererão ingressar. No final do *workshop* todos os objetos produzidos serão oferecidos aos participantes.

Todas as atividades demonstradas em seguida foram idealizadas pelos autores deste trabalho, com conhecimento prévio de ações realizadas no seu próprio dia-a-dia.

### ATIVIDADE 1 • SACOS DE TECIDO

Nesta atividade pretende mostrar-se uma alternativa aos sacos de plástico disponibilizados nos supermercados (com a ressalva que é possível comprar este tipo de sacos).

Após a escolha dos tecidos e fitas que os participantes pretendem utilizar, estes irão cortar retângulos ou quadrados com comprimento e largura à sua escolha, notando que inicialmente a largura tem de possuir o dobro da desejada no final. Com o tecido recortado segue-se a fase de coser, a qual se inicia pela formação de uma dobra de 2 cm na parte superior do retângulo, prosseguindo para fechar os restantes dois lados que sobram. Após terminar este segmento é necessário virar do avesso o saco, e com a fita de tecido presa a um alfinete de dama, passar este por dentro da dobra feita anteriormente, de uma abertura à outra. Para terminar, é apenas necessário fazer um nó juntando as duas pontas da fita, e o saco está terminado. Cada família poderá desenvolver 1 ou 2 sacos. Um exemplo do possível resultado final da

atividade encontra-se ilustrado na Figura 4. A listagem de material necessário para a realização da atividade encontra-se abaixo, com possíveis modificações conforme o número de inscitos.

- Tecidos (leves e de algodão) (~1 m<sup>2</sup>)
- Fitas de tecido (14)
- Agulhas (7)
- Linha de coser (1 rolo)
- Tesouras (7)
- Réguas (7)
- Alfinetes de dama (7)



FIGURA 4: Exemplo ilustrativo do resultado final da Atividade 1 (© Catarina Silva)

### ATIVIDADE 2 • TECIDOS COM CERA DE ABELHA (*Beewax wrap*)

Esta atividade consiste na utilização de cera de abelha para impermeabilizar tecido, que posteriormente poderá ser usado para os mesmos propósitos do papel de alumínio e película aderente. Pretende-se mostrar aos participantes o quão fácil e rápida é esta alternativa, e o quão acessível pode ser a sua realização em casa.

A atividade é iniciada pela escolha dos tecidos que os participantes pretendem usar, com um posterior recorte destes em quadrados, retângulos ou círculos. De modo a facilitar o recorte, serão disponibilizados recipientes quadrangulares/retangulares e tigelas, com a salvaguarda de ser necessário em todos os recortes deixar uma margem para se poder moldar em volta dos recipientes. De seguida coloca-se esse tecido sobre um pedaço de papel vegetal, distribuem-se as pepitas de cera de abelha em cima do tecido, e cobre-se com outra folha de papel vegetal, passando o ferro de engomar quente sobre estas camadas, de modo a derreter a cera e esta ser absorvida pelo tecido. Após a dissolução da cera, retira-se o tecido de entre as folhas de papel vegetal e deixa-se secar. Como o processo é relativamente rápido, cada família poderá fazer 2 a 3 bocados de tecido, que poderão levar consigo no final do workshop. Um exemplo representativo do resultado final é observável na Figura 5.

A listagem de material necessário para a realização da atividade encontra-se abaixo, com possíveis modificações conforme o número de inscitos.

- Papel vegetal (14 folhas)
- Tecidos (quantidade depende do tamanho do recipiente escolhido) (~1 m<sup>2</sup>)
- Tesouras (7) (as mesmas que foram utilizadas na Atividade 1)
- Lápis
- Ferros de engomar (2-3)
- Diversas tigelas e recipientes quadrados/retangulares
- Pepitas de cera de abelha (saco com 200 g)



FIGURA 5: Exemplo ilustrativo do resultado final da Atividade 2 (© Catarina Silva)

### ATIVIDADE 3 • VASOS COM PLANTAS

O objetivo desta atividade é ser interativa e divertida, permitindo mostrar uma opção de como aproveitar recipientes de plástico e dar-lhes uma nova utilidade, desenvolvendo o lado criativo dos mais novos na decoração destes vasos, que poderá ser mais explorado em casa. Outros exemplos de reutilização com plástico podem ser casas para bonecas, copos decorados para guardar os lápis, carros, entre muitas outras ideias originais que se possam imaginar. Previamente ao *workshop* será feita uma recolha de garrafas de plástico, que serão limpas e desinfetadas. De seguida, cortar-se-ão essas garrafas e associar-se-á um cordel para auto irrigação destes vasos, conforme a esquemática apresentada na Figura 6 (passos 1,2,3,4,5), de modo a estarem prontas a serem usadas e decoradas pelos participantes. Posteriormente à decoração destas, os mais novos poderão colocar solo e plantar as plantas/sementes escolhidas por eles, podendo no final levar o resultado para casa.

A listagem de material necessário para a realização da atividade no *workshop* encontra-se abaixo, com possíveis modificações conforme o número de inscritos.

- Garrafas de plástico, com correspondentes tampas - 15 garrafas modificadas
- Cordel (40 cm)
- Materiais para decoração (tintas e pincéis, marcadores, tampas de garrafas, brilhantes)
- Solo (1 saco de ½ L)
- Plantas e diversas sementes (10)
- Mini pás (6)

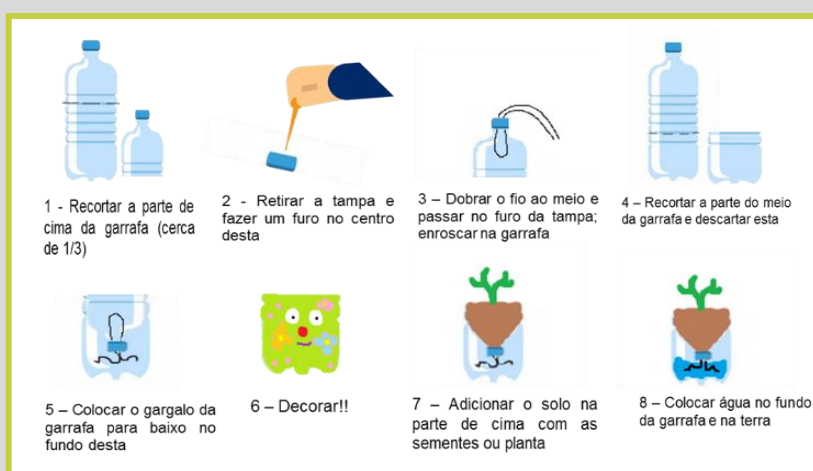


FIGURA 6: Esquemática de preparação da garrafa pré-decoreção e pós-decoreção. Adaptado de <https://www.almanaquesos.com/como-fazer-um-vaso-de-plantas-autoirrigavel-usando-garrafa-pet/>

### LOGÍSTICA, FINANCIAMENTO E APOIOS

Relativamente à logística do projeto, este irá necessitar de cinco pessoas, ou no mínimo de quatro (uma pessoa para a componente teórica, duas pessoas para a atividade 1 e 2 e duas pessoas para a atividade 3 da componente prática). Adicionalmente aos materiais referidos anteriormente, serão fundamentais para a realização da sessão teórica, um computador, um projetor e uma tela, bem como a existência de ligações elétricas (tomadas e extensões elétricas) para possibilitar o uso dos ferros na componente prática.

No que diz respeito ao espaço são concebidas duas hipóteses dependendo da disponibilização de apenas uma sala ou a possibilidade de utilização de duas salas, uma para cada componente do *workshop*. No primeiro caso idealiza-se um esquema de organização de uma só sala como representado na Figura 7, procedendo como mencionado previamente no trabalho, enquanto que no segundo caso o procedimento de

cada atividade prática a realizar será ou projetado como referido anteriormente, ou distribuído em formato de papel, reutilizados em cada sessão.

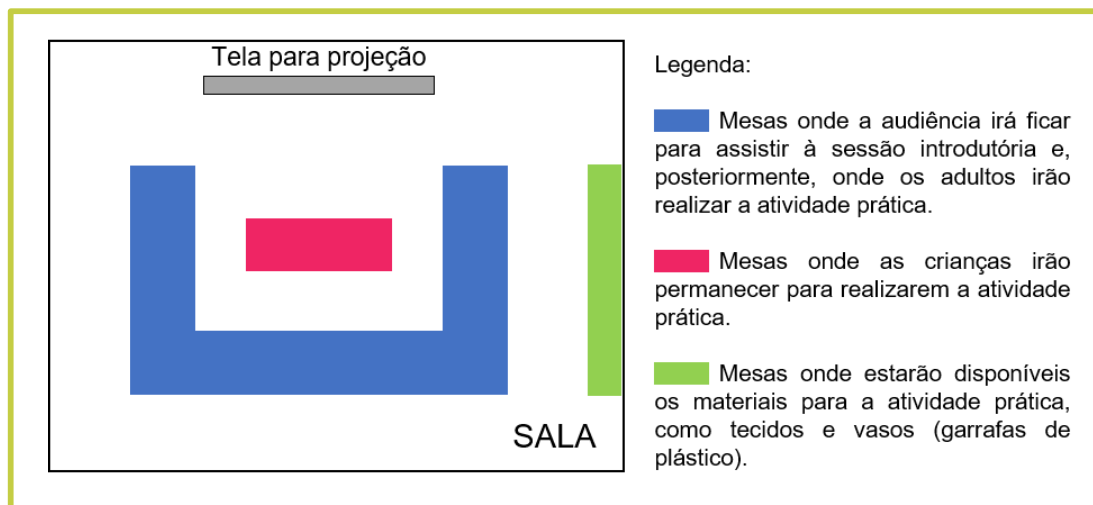


FIGURA 7: Esquema da disposição da sala onde se irá realizar o *workshop*.

Como já foi referido, este projeto foi desenvolvido potencialmente para ser integrado num evento como o “Ambiente em Família”, criando-se assim a possibilidade da Câmara Municipal do Porto, entidade a cargo do seu desenvolvimento, ser um possível apoio. Empresas como a “Mind the Trash” e “Babu”, entre outras, que apresentem uma filosofia amiga do ambiente, indo de encontro com a mensagem que se pretende transmitir com este trabalho, também poderão ser potenciais apoios, e através do *workshop* poderão angariar novos clientes. Outra hipótese seria o patrocínio de empresas têxteis para fornecimento dos tecidos necessários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente projeto não foi implementado, sendo este trabalho meramente teórico, fornecendo as bases para essa mesma implementação. Assim, não existem atualmente dados que permitam avaliar a eficácia do mesmo como veículo informal de educação ambiental. No entanto, a avaliação deste projeto e dos objetivos alcançados deverá ser efetuada recorrendo a inquéritos. O primeiro inquérito (Anexo 5), distribuído aos participantes do *workshop* antes deste se iniciar, tem como objetivo avaliar o conhecimento de conceitos, nível de preocupação e de interesse sobre a temática, e o nível de recetividade a possíveis mudanças no futuro. No final do *workshop*, após a componente teórica e prática se terem desenrolado, será aplicado um segundo inquérito (Anexo 6) de maneira a perceber se conceitos apresentados durante o *workshop* foram assimilados, bem como se os níveis de interesse, preocupação e de motivação foram alterados com as atividades. Neste último, também serão introduzidas questões diretamente relacionadas com a relevância do *workshop*, de maneira a entender se este deve de ser reestruturado ou reforçada alguma das componentes. Tendo em conta a diversidade de faixas etárias abrangidas pelo projeto, e as dificuldades

que isso transcreve na avaliação deste, determinou-se que apenas participantes com mais de 10 anos poderão responder a ambos os inquéritos. Para crianças entre os 10 e os 14 anos, os inquéritos deverão ser ligeiramente alterados face ao original, dado que o poder de compra e de escolha na família está assente nas figuras parentais, os adultos. Por outro lado, as crianças a partir dos 10 anos possuem o papel de assimilar os conteúdos, promover e incentivar alterações junto das suas figuras parentais. Com isto, não tencionamos transparecer que crianças menores de 10 anos possuam menor importância nestas mudanças, pois estas podem ter um papel igualmente relevante em incentivar alterações, mas uma avaliação por parte destas quanto ao nível de dificuldade que sentem sobre mudanças no quotidiano seria complexo de formular e não é extremamente relevante tendo em conta os nossos objetivos. A avaliação dos inquéritos deverá basear-se numa análise quantitativa descritiva, utilizando ferramentas estatísticas e gráficas (p.ex. utilizando programas como o MS-Excel®) que permitam comparar as respostas antes e depois do *workshop*, para assim perceber o efeito do mesmo nos níveis de conhecimento, preocupação e motivação.

Tendo em mente o objetivo principal deste projeto - “promover e incentivar mudanças nas atitudes e nos hábitos comportamentais das pessoas”, foi prevista uma seleção de um grupo de participantes nos *workshops* que seja possível seguir do início ao fim do projeto, de modo a avaliar se foi ou não alcançado este objetivo. Mais precisamente, em cada sessão de *workshop* deverão ser procurados voluntários, incentivando os participantes a quererem envolver-se na fase seguinte do projeto, explicando que será algo simples e fácil de fazer, com o foco em conseguir ter um total de 2-3 famílias em cada sessão para acompanhar (total de 6-9 famílias a seguir durante 1 ano). Deverão ser recolhidos os endereços de e-mail dos voluntários, sendo contactado um membro de cada família como representante da mesma, com o objetivo de preencher um inquérito (Anexo 7) de 4 em 4 meses, na totalidade preenchido 3 vezes (o que corresponde a uma análise com duração de 1 ano). De modo a promover esta participação contínua, deverão ser enviados vales de desconto ou de oferta após a realização de cada inquérito ao longo do ano, facultados pelas empresas parceiras, sugeridas anteriormente (*vide* secção ‘Logística, financiamento e apoios’). O inquérito a fornecer tem como objetivo avaliar o nível de motivação após o *workshop* e verificar se alguma dica foi implementada, ou mesmo partilhada com mais pessoas.

A avaliação a longo prazo associada a este projeto é considerada essencial, por isso, caso não seja possível reunir o número de famílias voluntárias crucial para uma avaliação bem-sucedida, será necessário a realização de mais sessões do *workshop*, de modo a perceber a relevância que este trabalho pode ter a nível comportamental e de atitudes neste âmbito. Com base neste objetivo principal foi definida uma meta para se conseguir avaliar os inquéritos feitos - “Após um ano da execução do projeto, no mínimo 50% dos participantes implementaram diferentes hábitos comportamentais”. Deste modo, poderá analisar-se a evolução das respostas dos inquiridos quanto à implementação de mudanças e dificuldades encontradas, avaliando, assim, se o *workshop* surtiu efeito a longo prazo. No futuro, caso se verifique uma avaliação positiva do projeto, e sendo alcançada a meta proposta, deve ponderar-se expandir os *workshops*, convidando pessoas com organizações ou negócios nesta temática para partilhar as suas dicas e histórias, ou mesmo expandir para outros municípios estas atividades, associadas a outros eventos.

Em suma, este projeto demonstra-se relevante, não só porque o tema é atual e de extrema importância, mas também porque engloba diferentes faixas etárias, podendo assim sensibilizar e provocar mudanças na

população integralmente, consciencializando futuros eleitores e governantes, cidadãos no geral, que apresentam em mãos uma responsabilidade e poder crucial nesta questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Salem SM, Lettieri P, Baeyens J (2009). Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. *Waste Management* 29: 2625-2643.
- Amin MT, Alazba AA, Amin MN, Han M (2013). Effects of UV blocking and heat-resistant plastic bags on solar disinfection of rainwater at different weathers. *Environmental Engineering and Management Journal* 13: 457-469.
- Andrady AL (2015). *Plastics and environmental sustainability: Fact and fiction*. 1st Edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 352 pp.
- Comăniță E-D, Raluca H, Ghinea H, Gavrilescu M. (2016). Occurrence of plastic waste in the environment: Ecological and health risks. *Environmental engineering and management journal* 15 (3): 675-685.
- Derraik JGB (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin* 44: 842-852.
- DIRETIVA (UE) 2019/904 de 5 de junho. *Jornal Oficial da União Europeia, Série L 155/1*. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.
- Earth (2018). *7 benefits of recycling*. Acedido em 15-05-2020, em: <https://friendsoftheearth.uk/natural-resources/7-benefits-recycling>
- Ellen MacArthur Foundation (2016). *The new plastics economy: Rethinking the future of plastics*. Report produced by World Economic Forum and Ellen MacArthur Foundation
- Eriksen M (2014). The Plastisphere-The Making of a Plasticized World. *Tulane Environmental Law Journal* 27 (2): 153-163.
- Garcia JM, Robertson ML (2017). The future of plastics recycling. *Science* 358(6365): 870-872.
- European Commission (2017). Special Eurobarometer 468: attitudes of European citizens towards the environment
- European Commission (2018). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: on a monitoring framework for the circular economy (COM/2018/029)
- GESAMP (2015), Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment, Kershaw P.J. (Ed.), International Maritime Organization, London
- Gregory MR (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B- Biological Sciences* 364(1526): 2013-2025.
- Kurdikar D, Fournet L, Slater SC, Paster M, Gruys KJ, Gerngross TU (2001). Greenhouse gas profile of a plastic material derived from a genetically modified plant. *Journal of Industrial Ecology* 4: 107-122.
- Lithner D (2011). *Environmental and health hazards of chemicals in plastic polymers and products*, PhD Thesis, University of Gothenburg, Sweden. 47 pp.
- McQuarrie JP, Boltz JP (2011). Moving bed biofilm reactor technology: process applications, design, and performance. *Water Environment Research* 83: 560-575.
- Moore CJ (2008). Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. *Environmental Research* 108(2): 131-139.
- Nielsen TD, Hasselbalch J, Holmberg K, Stripple J (2019). Politics and the plastic crisis: A review throughout the plastic life cycle. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* 9(1): e360.
- Pallos FM, Robertson GH, Pavlath AE, Orts WJ (2006). Thermoformed wheat gluten biopolymers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 349-352.
- PlasticsEurope (2019). *Plastics – the Facts 2019*.
- Reddy RL, Reddy VS, Gupta GA (2013). Study of Bio-plastics As Green & Sustainable Alternative to Plastics. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* 3: 83-89.



- Salas A (2019). *Plastic flow in worldwide context: MHSE11 – circular economy*. Faculty of environmental sciences, Department of Hydro sciences, Technische Universität Dresden. 42 pp.
- Sheavly SB, Register KM (2007). Marine debris and plastics: Environmental concerns, sources, impacts and solutions. *Journal of Polymers and the Environment* 15: 301-305.
- Shen L, Worrel E (2014). Plastic Recycling. 179-190 pp. In: Worrel, E. & Reuter, M. *Handbook of Recycling: State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists* 1st Edition, Elsevier. 600 pp.
- Thakor N, Luetke-Eversloh T, Steinbuechel A (2005). Application of the BPEC pathway for large-scale biotechnological production of poly (3mercaptopropionate) by recombinant *Escherichia coli*, including a novel in situ isolation method. *Applied and Environmental Microbiology* 71: 835-841.
- Thompson RC, Moore CJ, vom Saal FS, Swan SH (2009). Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biology* 364: 2153-2166.
- Verde SP (2004). Para onde vai o plástico? *RECICLA* 1: 44 pp.
- Woerdeman DL, Veraverbeke WS, Parnas RS, Johnson D, Delcour JA, Verpoest I (2004). Designing new materials from wheat protein. *Biomacromolecules* 5: 1262-1269.
- Zhang G, Zhu J, Okuwaki A (2007). Prospect and current status of recycling waste plastics and technology for converting them into oil in China. *Resources, Conservation and Recycling* 50: 231-239.

Websites consultados:

[https://ec.europa.eu/poland/news/190521\\_plastics\\_pl](https://ec.europa.eu/poland/news/190521_plastics_pl) access: 12/05/2020

## Anexo 1. Inquérito pré-projeto

**Amostra total: 130 inquiridos**

### O uso de plásticos

Todos nós já ouvimos falar inúmeras vezes sobre este tema. Mas nós próprios já pensamos e falamos o suficiente sobre ele? É nesse sentido que surge este inquérito, no âmbito de um trabalho de Mestrado, queremos perceber qual a opinião geral sobre o uso de plásticos. O preenchimento demora menos de 5 minutos. Agradecemos desde já a sua contribuição.

\*Obrigatório

1. Qual é a sua idade? \*

<18 anos     18-40 anos     40-60 anos     >60 anos

2. Qual é o seu grau de preocupação relativamente ao uso de plásticos? \*

nenhum    1    2    3    4    5    elevado

3. No seu dia-a-dia sente dificuldade em diminuir o uso de plásticos? \*

Sim     Não     Talvez

4. Se sim, porque razão?

---

---

5. Tem conhecimento de alternativas ao uso do plástico que possa usar no dia-a-dia? \*

Sim     Não

6. Se sim, usa alguma (diga qual)?

---

---

7. Na sua opinião, quem acha que deveria ser mais sensibilizado em relação a esta problemática dos plásticos? \*

Crianças     Jovens     Adultos     Idosos

8. Qual é o seu grau de investimento (tempo, preocupação, interesse,...) relativamente à reciclagem? \*

nenhum    1    2    3    4    5    elevado

9. Qual é o seu grau de investimento (tempo, preocupação, interesse,...) relativamente à compostagem? \*

nenhum    1    2    3    4    5    elevado

10. Na sua opinião, qual o grau de importância deste tema (uso de plásticos)? \*

nenhum    1    2    3    4    5    elevado

11. Apresenta alguma proposta de resolução a esta problemática (uso de plásticos)? Se sim, diga qual.

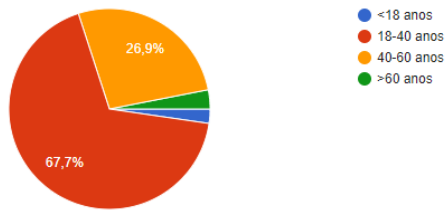
---

---

## Anexo 2. Resultados do Inquérito pré-projeto

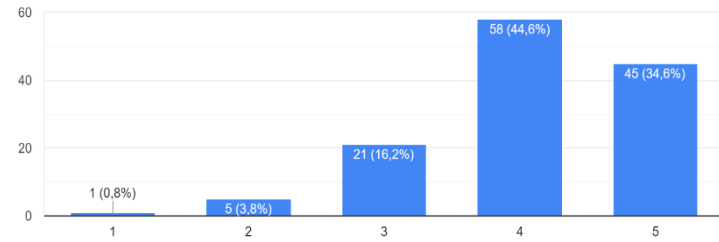
Qual é a sua idade?

130 respostas



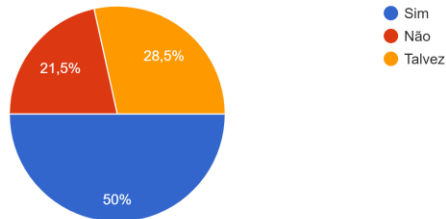
Qual é o seu grau de preocupação relativamente ao uso de plásticos?

130 respostas



No seu dia-a-dia sente dificuldade em diminuir o uso de plásticos?

130 respostas



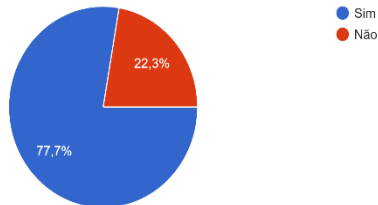
Se sim, porque razão?

81 respostas

- Porque muitas embalagens são de plástico
- Nem tudo esta disponível noutros materiais
- Abuso no uso de plástico
- Falta de opções nas grandes superfícies comerciais, desde frescos a detergentes. Produtos plastic free caros para a maior parte da população, falta de opções e lojas de venda a granel
- A maioria das embalagens têm plástico como a maioria da sua constituição
- Dependente essencialmente das embalagens!
- Muitas embalagens de produtos são de plástico o que dificulta a diminuição do uso dos mesmos
- Praticamente tudo que compramos vem embalado em plástico e na maioria dos casos não existem alternativas

Tem conhecimento de alternativas ao uso do plástico que possa usar no dia-a-dia?

130 respostas



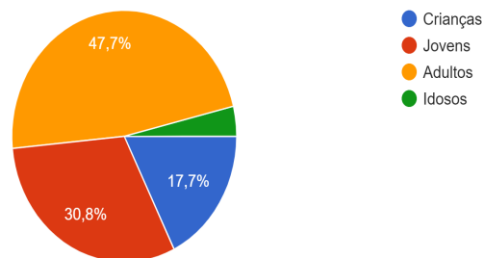
Se sim, usa alguma (diga qual)?

97 respostas

- garrafas reutilizáveis
- Escova de dentes de bambu
- Materials de bambu ou papel
- Papel, madeira
- Papel tecido
- Sacos de pano, escovas de bambu
- Escovas bambu, pasta dentífrica em pastilhas, desodorizante sólido, champô sólido, sacos de papel e de pano para frutas e legumes, escova de fibra de coco para a loiça, panos desmaquihaantes, pensos reutilizáveis e copo menstrual, gilete metálica (não descartável), sabonetes com pacote de papel, beber água da torneira e usar cantis para evitar comprar garrafas de água

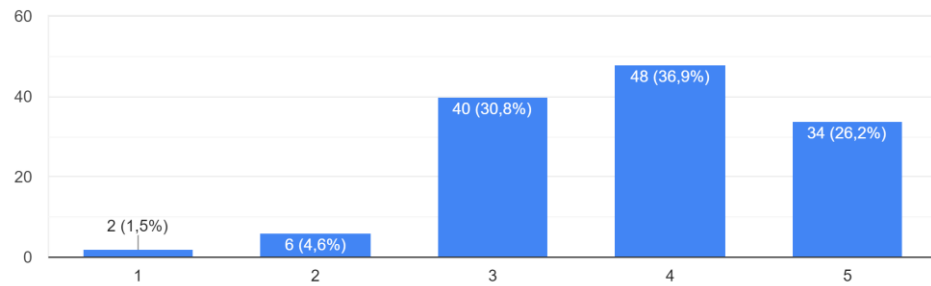
Na sua opinião, quem acha que deveria ser mais sensibilizado em relação a esta problemática dos plásticos?

130 respostas



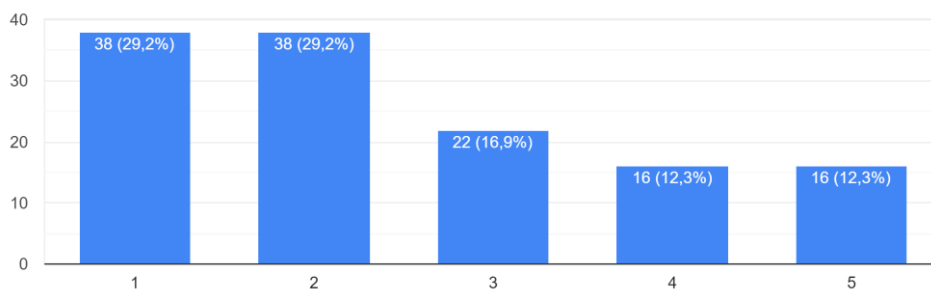
Qual é o seu grau de investimento (tempo, preocupação, interesse,...) relativamente à reciclagem?

130 respostas



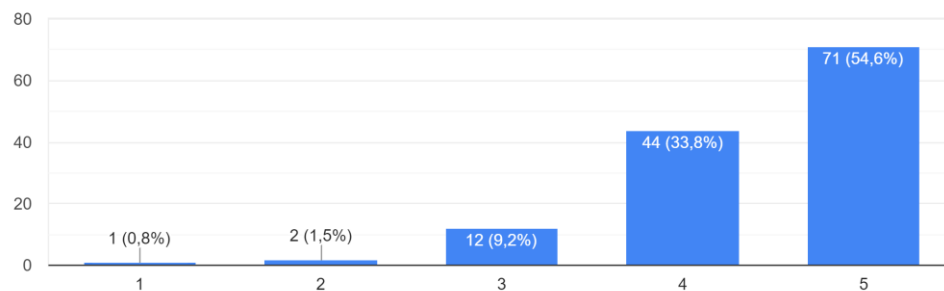
Qual é o seu grau de investimento (tempo, preocupação, interesse,...) relativamente à compostagem?

130 respostas



Na sua opinião, qual o grau de importância deste tema (uso de plásticos)?

130 respostas



Apresenta alguma proposta de resolução a esta problemática (uso de plásticos)? Se sim, diga qual.

42 respostas

Apostar na formação ECO desde as faixas etárias mais jovens, às de maior idade. Promover iniciativas junto das autarquias uma vez pese embora se intitulem como ECO e defendam a reciclagem, na verdade e na prática, não dão seguimento a esta mudança de atitude...

Dar recompensas monetárias por quilos de lixo reciclado (bem reciclado) ou taxar o lixo doméstico, para que as pessoas reduzam a sua produção, reciclando mais. Sensibilizar ativamente a população para reciclar TODAS as embalagens recicláveis e não só as de maiores dimensões, como parece ser hábito da maioria. Embora haja a noção que muita gente recicle, a maior parte só recicla uma pequena porção do lixo que produz.

Penso que as pessoas não se devem preocupar tanto com o plástico em si, mas sim em consumir menos no geral e reaproveitar mais.

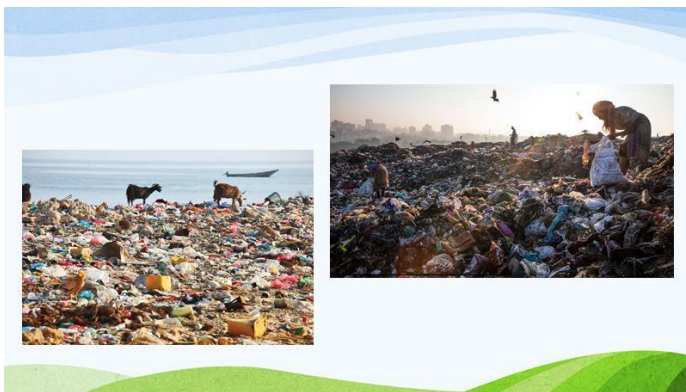
Educar, não só jovens, mas principalmente adultos, para o valor que o lixo pode ter e para o custo ambiental, que a sua não valorização, acarreta.

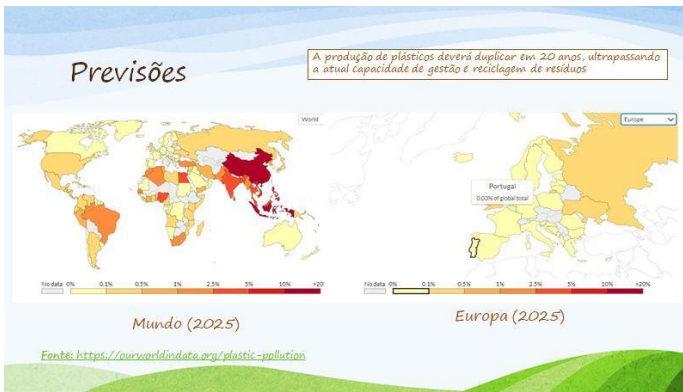
Campanhas de sensibilização

### Anexo 3. Diapositivos Sessão Introdutória



O uso de plásticos:  
Alternativas no quotidiano  
"Ambiente em Família"





### Diretiva aprovada pelo Parlamento Europeu em 2019 prevê:

- Proibição da colocação de 10 produtos descartáveis (como talheres de plástico e pratos) e a sua substituição a partir de 2021;
- A partir de 2025, todas as garrafas de plástico devem ser feitas com pelo menos 25% de material reciclado e a partir de 2030 pelo menos 30%;
- Até 2025, a taxa de recolha e reciclagem de garrafas descartáveis de bebidas plásticas deve ser de 77% e até 2029 pelo menos 90% (Diretiva 2019/904)

### Em Portugal

- Disponibilização de alternativas à utilização de sacos de plástico ultraleves e de cunetas em plástico nos pontos de venda de pão, frutas e legumes - Lei n.º 77/2019
- Determina a não utilização e não disponibilização de louça de plástico de utilização única nas atividades do setor de restauração e/ou bebidas e no comércio a retalho - Lei n.º 76/2019
- Define os termos e os critérios aplicáveis ao projeto-piloto a adotar no âmbito do sistema de incentivo ao consumidor para devolução de embalagens de bebidas em plástico não reutilizáveis - Portaria n.º 202/2019, de 3 de julho



### Testemunho

**47%**  
SABIA QUE...  
No universo das famílias separadoras, em 47% dos casos, os resíduos são as grandes transformadoras de reciclagem no lar.

- A família Bernardino é um bom exemplo. "Uso e abuso dos sacos reutilizáveis. No carro, tenho sempre dois sacos daqueles que se compram por 50 cêntimos nos supermercados. Esses tenho há uns cinco anos e estão ótimos", conta Manuel Bernardino, que tem uma atenção especial à forma como transporta aquilo que compra. E esta dica? "Quando vou a um supermercado e compro, por exemplo, bananas ou um limão, não os ponho em sacos de plástico, são pesados assim mesmo. Às vezes na farmácia querem dar-me sacos pequenos, mas aquilo não me vai servir para nada. Recuso e digo que levo os medicamentos na mão ou na mala. Sei que posso sempre colocar os sacos de plástico no ecoponto para serem reciclados, mas é um verdadeiro desperdício."

Fonte: [www.pontoverde.pt](http://www.pontoverde.pt)



### Reciclagem de diferentes tipos de plástico

Os bioplásticos também podem ser uma alternativa

Commonly	Commonly	Almost never	Sometimes
1 PET	2 HDPE	3 PVC	4 LDPE
5 PP	6 PS	7 OTHER	

Fonte: <https://www.bbc.com/news/science-environment-45496884>

## Alternativas ao plástico

- Garrafas reutilizáveis
- Palhinhas reutilizáveis
- Sacos de tecido
- Tecido de cera de abelha
- Escovas de dentes de bambu
- Frascos de vidro

Escolhe uma!  
Começa por aí.

1 pequena  
ação leva a  
1 grande  
mudança

Antes de realizar uma compra, responde a quatro questões simples:

- Preciso realmente disso?
- Existe uma opção com menos embalagens de plástico?
- Existe uma alternativa feita de materiais reciclados?
- É algo reciclável ou compostável?

Ao optar por  
reciclar sacos  
plásticos, são  
evitados 500  
sacos plásticos  
por ano e  
evitados nos  
oceanos e  
rios

## Atividade prática 1

- Seleccione os tecidos que quer usar e as fitas
- Defina o tamanho e forma que quer que o saco tenha no final
- Recorte!
- Vamos começar a coser! - passe a linha pela agulha e dê um nó
- Comece por fazer uma dobra na parte do tecido que corresponderá à abertura do saco (2cm)
- Cosa o fundo do saco e a lateral que se encontra por unir
- Depois de tudo cosido, vire do avesso o saco
- Prenda o alfinete de dama à fita de tecido
- Último passo - passe a fita de tecido com o auxílio do alfinete por dentro da dobra que fez, de uma abertura a outra
- Dê um nó com as duas pontas da fita
- Tem um saco de tecido feito!!



## Atividade prática 2

- Seleccione os tecidos que quer usar
- Seleccione que forma quer fazer (quadrado, retângulo ou círculo)
- Recorte!
- Coloque o tecido em cima de uma folha de papel vegetal
- Distribua uniformemente as pepitas de cera em cima do tecido
- Coloque outra folha de papel vegetal por cima
- Com o ferro quente, passe por cima da folha de papel vegetal uniformemente
- Verifique se toda a cera está derretida e se precisa de mais cera ou não
- Quando o tecido tiver absorvido na totalidade a cera dissolvida, retire este do meio dos papéis
- Deixar secar para endurecer
- Terminou!!



Obrigado pela vossa presença!

## Anexo 4. Dicas para Mudanças

Uma abordagem simples para iniciar mudanças no quotidiano, baseia-se em avaliar e fazer uma lista dos objetivos, artigos ou produtos de plástico que compra e utiliza no seu dia-a-dia. De seguida, escolha um desses produtos para se focar e pensar numa alternativa possível que não envolva plásticos. Quanto à procura de alternativas, o melhor é encontrar soluções reutilizáveis, como cerâmica, vidro, madeira e metal, sendo que em último recurso pode recorrer a plásticos reutilizáveis, mas só mesmo quando não possui outra alternativa. Uma vez alcançada essa transição com esse produto, pode escolher outro objeto para substituir por uma versão sem plástico, tendo sempre em mente deixar os produtos acabarem, ou os objetos se estragarem para os substituir, porque também não queremos desperdiçar mais recursos. Através deste método, conseguirá lentamente e de forma menos “assustadora” começar a caminhar para uma vida com cada vez menos plástico.

De modo a ajudar o início deste processo, organizamos uma lista de potenciais mudanças e substitutos, não só relativamente ao plástico, mas também sobre outros resíduos, que pode ser vantajosa:

- Reduzir o consumo, reutilizar o que tem e reciclar, através dos três Rs conseguirá ajudar a diminuir o lixo que vai para aterros;
- Substitua os lenços de papel, guardanapos e papel de cozinha por alternativas em tecido, basta lavá-los e reutilizar; \*
- Usar uma garrafa reutilizável, transportando-a consigo de modo a evitar comprar garrafas de plástico descartáveis; \*
- Optar por não usar palhinhas, ou substituir palhinhas de plástico por palhinhas de metal, bambu ou vidro; \*
- Optar por sacos reutilizáveis, usando-os para todos os tipos de compras que pode querer fazer, desde livrarias, lojas de roupa, entre outros, não só supermercados; \*
- Optar por círculos de tecido em algodão para usar como toalhita desmaquilhante em vez de usar uma toalhita;

*Pode comprar estes círculos em <https://www.circulobio.pt/loja-anae-disco-desmaquilhante-reutilizavel-em-algodao-bio-unidade>, <https://mindthetrash.pt/loja/algodao-desmaquilhante-reutilizavel-2-em-1-sem-desperdicio> e <https://www.mercadonatura.pt/product-page/discos-desmaquilhantes-reutiliz%C3%A1veis-pack-de-5>.*

- Optar por um copo menstrual em substituição de tampões ou pensos menstruais; \*
- Organizar um conjunto de talheres com o faqueiro que tem em casa, e utilizá-lo no seu dia-a-dia de modo a recusar talheres descartáveis;
- Optar por legumes e fruta que não possuem embalagens, utilizando em substituição dos sacos de plástico fornecidos nas lojas, sacos de tecido ou rede;

*Pode utilizar o tutorial fornecido neste projeto para fazer os seus próprios em casa, ou comprar este tipo de sacos em supermercados como o “Pingo Doce”, “Continente”, etc.*

- Substituir as giletes de plástico e investir numa máquina ou numa gilete de metal; \*
- Substituir a escova de plástico por uma de bambu, e optar por pasta dentífrica sólida;

*Pode encontrar escovas de bambu em hipermercados como o “Continente”, “Pingo Doce”, etc., ou em sites online como <https://mindthetrash.pt/loja/escova-de-dentes-de-bambu-hydrophil-dureza-media/> e [https://pegadaverde.pt/pt\\_pt/babu-escova-de-dentes-em-bambu.html](https://pegadaverde.pt/pt_pt/babu-escova-de-dentes-em-bambu.html); quanto à pasta dentífrica pode encontrar online em <https://organi.com/shop/higiene-oral/lamazuna-pasta-de-dentes-solida-menta/> e <https://pt.lush.com/dentes>*

- Optar por uma escova de madeira com fibras de agave ou de coco, ou mesmo uma esponja de silicone, em substituição de esponjas de cozinha;

*Pode encontrar as escovas de madeira com fibras em <https://www.mariagranel.com/>, <https://www.ecologicalkids.pt/pt/> e <https://zeroplastico.pt/>.*



- Optar por chá solto a granel em substituição de chá ensacado, ou mesmo ter vasos com plantas de chá e secar as suas folhas, usando-as posteriormente (o mesmo se aplica a ervas aromáticas, como orégãos) (ver no último ponto desta lista lojas onde comprar a granel);
- Utilizar óleos essenciais em vez de ambientadores; \*
- Optar por utensílios de cozinha de madeira ou metal em vez de utensílios de plástico, quando for necessária uma substituição destes; \*
- Substituir o uso de gel de banho e gel das mãos por sabonetes, e se se sentir mais aventureiro procure também substituir para champô e condicionador em barra, ou faça o seu!

(Nas lojas celeiro ou em celeiro.pt, em pt.lush.com, nas lojas “Wells”, e em muitas outras lojas portuguesas online pode encontrar champô em barra.)

- Quando necessitar de comprar algo, procure comprar em segunda mão, desde roupas, brinquedos, eletrodomésticos, entre outros;

*Algumas lojas de artigos em segunda mão - “Humana”, “CashConverters”, “Mão Esquerda”, “Kid to Kid Matosinhos”, etc.*

- Reutilizar frascos de vidros de produtos comprados ou mesmo investir em frascos de vidro, de modo a usá-los para armazenar alimentos e levar consigo nas compras a granel; \*
- Optar por armazenar os seus alimentos em recipientes em vidro ou em recipientes reutilizáveis que possua em substituição de sacos ziplock de plástico. Uma outra alternativa nesta mudança são sacos de silicone;

*Pode encontrar sacos em silicone em <https://www.ecologicalkids.pt/pt/>, <https://www.pegada-verde.pt/lifestyle-pt/bolsas-silicone-stasher.html?mode=list>, <https://www.mariagranel.com/>.*

- Substituir o uso de película aderente e folha de alumínio por recipientes para armazenar os alimentos ou por tecidos com cera de abelha (Beeswax wrap);

*Pode utilizar o tutorial fornecido neste trabalho ou encontrá-lo em <https://www.puroverde-ecostore.com/product-page/panos-cera-de-abelha>, <https://www.circulobio.pt/loja-abeego-involucro-de-cera-de-abelha-conjunto-de-3-tamanhos>.*

- Optar por fazer compras a granel com o auxílio de frascos reutilizáveis que possua, permitindo assim diminuir o desperdício alimentar que possa estar a ocorrer e o excesso de embalagens descartáveis que utiliza.

*Pode realizar as suas compras a granel nas lojas: “Maçaroca - mercearia Viva” (Cedofeita), “Bio & Natural” (Vila Nova de Gaia), “Casa Chinesa” (Baixa), “Ideal Bio” (Pinheiro Manso), “Pérola do Bolhão” (Santa Catarina), entre muito outros.*

\* Todos estes produtos podem ser encontrados em supermercados como o “Continente”, “Pingo Doce”, “Jumbo”, entre outros.

**Esperemos que ajude a tornar mais fácil fazer pequenas mudanças na sua vida!!**

## Anexo 5. Inquérito Inicial do *Workshop*

Obrigado pela sua participação neste *workshop* e pela sua colaboração na realização deste inquérito. Nas respostas de escolha múltipla seleccione com um X qual é a sua resposta, e nas respostas de escala identifique a sua resposta com círculo em redor da opção que pretende. Qualquer dúvida que surja durante a realização por favor não hesite em perguntar!

\*Não incluído nos inquéritos para crianças entre os 10-14 anos

1. Qual é a sua idade?

<18       18-35       35-50       50-65       >65

2. Quais são as suas habilitações?

Ensino primário       Ensino básico       Ensino secundário       Ensino superior

3. Qual é o seu grau de preocupação relativamente ao uso de plásticos?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

4. Na sua opinião, qual o nível de impacto dos plásticos?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

5. Considera que o plástico pode ser prejudicial para a sua saúde?

Sim       Não       Não sei

6. Na sua opinião, qual é o nível de ação que o governo toma sobre esta problemática? \*

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

7. Conhece alguma medida implementada pelo governo? Se sim, diga qual.\*

---

---

8. Qual o seu grau de conhecimento sobre a reciclagem?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

9. As canetas são recicláveis? Se sim, em que ecoponto colocaria?

---

---

10. Qual é o seu grau de investimento (tempo, preocupação, interesse,...) relativamente à reciclagem?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

11. No seu dia-a-dia sente dificuldade em diminuir o uso de plásticos? \*

Sim       Não       Talvez

12. Se sim, por que razão? \*

---

---

13. Tem conhecimento de alternativas ao uso do plástico que possa usar no dia-a-dia? (Sim/ Não)

---

---

14. Se sim, usa alguma (diga qual)?

---

---

15. Qual foi a motivação para participar neste *workshop*?

---

---

16. Qual é o seu grau de motivação para mudar hábitos relativos ao uso do plástico?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

**Obrigado pela sua contribuição!!**

## Anexo 6. Inquérito final do *Workshop*

Obrigado pela sua participação neste workshop e pela sua colaboração na realização deste inquérito. Nas perguntas de escolha múltipla seleccione com um X qual é a sua resposta, e nas perguntas de escala identifique a sua resposta com círculo em redor dessa. Qualquer dúvida que surja durante a realização por favor não hesite em perguntar!

\*Não incluído nos inquéritos para crianças entre os 10-14 anos

1. Qual é a sua idade?

<18       18-35       35-50       50-65       >65

2. Quais são as suas habilitações?

Ensino primário       Ensino básico       Ensino secundário       Ensino superior

3. Qual é o seu grau de preocupação relativamente ao uso de plásticos?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

4. Na sua opinião, qual o nível de impacto dos plásticos?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

5. Considera que o plástico pode ser prejudicial para a sua saúde?

Sim       Não       Não sei

6. Na sua opinião, qual é o nível de ação que o governo toma sobre esta problemática? \*

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

7. Conhece alguma medida implementada pelo governo? Se sim, diga qual.\*

---

8. Qual o seu grau de conhecimento sobre a reciclagem?

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

9. Na sua opinião, qual dos “Rs” é o mais importante? Justifique pf.

---

10. Refira quais são os números do tipo de plástico que são habitualmente recicláveis?

1       2       3       4       5       6       7

11. Numa escala de 1 a 10, quão útil achou o *workshop*?

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

12. Qual é o seu grau de motivação atual para mudar hábitos relativos ao uso do plástico? \*

nenhum      1      2      3      4      5      elevado

13. Quer implementar alguma das dicas partilhadas durante o *workshop*? (Sim/Não)

---

14. Se sim, qual?

---

15. Porquê essa dica?

---

---

16. Pretende realizar alguma mudança? (Sim/Não)

---

17. Se sim, que mudança?

---

---

**Obrigado pela sua contribuição!!**

## Anexo 7. Inquérito para avaliação de mudanças comportamentais

Obrigado por tirar um bocadinho do seu tempo para continuar a estar envolvido neste projeto, é muito importante a sua contribuição para nós!

1. Numa escala de 1 a 10, quão útil foi o workshop na implementação de novos hábitos?

\_\_\_\_\_

2. Numa escala de 1 a 10, quão eficaz achou as dicas dadas?

\_\_\_\_\_

3. Implementou alguma mudança discutida no workshop? (Sim/Não)

\_\_\_\_\_

4. Se sim, qual?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Se não, porquê?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Que limitações sente que ainda tem?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Partilhou algumas das dicas com familiares e conhecidos? (Sim/Não)

\_\_\_\_\_

8. Se sim, qual/quais dela/(s)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Se sim, verificou alguma mudança no quotidiano deles?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Obrigado pela sua contribuição!!**