



FEP FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO
CIRCULAR DE EMBALAGEM ALIMENTAR: UM ESTUDO DO
MERCADO E DO CONSUMIDOR

Inês Castelo Branco Lopes Santos Alves

Relatório de Estágio

Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente

Orientado por

Professora Doutora Patricia Calicchio Berardi

2020

Agradecimentos

Este relatório representa o fim de uma etapa que não poderia ter sido concluída sem o apoio de todos aqueles que me acompanharam e incentivaram durante este processo.

Agradeço à Professora Doutora Patricia Calicchio Berardi, minha orientadora, por me ter aceite como sua orientanda, pelo interesse e disponibilidade investidos no esclarecimento de dúvidas, nos concelhos oferidos e na revisão de conteúdos que me guiaram durante este processo.

Agradeço, à Doutora Sílvia Soares e ao Doutor Francisco Duarte pela oportunidade que me deram de estagiar na PAVNEXT, por terem contribuído para o meu crescimento profissional e pessoal e pela disponibilidade, apoio e orientação dados ao longo do estágio.

Agradeço à minha família, aos meus pais e, especialmente, ao meu irmão, pelo apoio incondicional e disponibilidade.

Agradeço às minhas colegas de estágio Ana Silva e Mariana Aguiar, pelo apoio, boa disposição e amizade, principalmente nas alturas mais stressantes e de maior volume de trabalho.

Por último, agradeço a todos os meus amigos e colegas de mestrado pelo apoio e disponibilidade dados ao longo destes meses de trabalho.

Resumo

A Economia Circular surge por oposição à economia linear e visa a regeneração do capital natural e a transformação de resíduos em recursos, gerando contínuos ciclos de materiais. Assim, muitos dos problemas causados pelos plásticos e pelas embalagens de uso único ao nível da extração de recursos, gestão dos resíduos, emissões de gases de efeito de estufa e saúde dos seres humanos e restantes animais podem ser melhor trabalhados aquando da adoção deste modelo económico. Os documentos elaborados pela Comissão Europeia sobre a transição para a Economia Circular indicam isso mesmo e referem que as embalagens devessem ser, sempre que possível, reutilizáveis. Neste sentido, o presente trabalho foi desenvolvido no âmbito do estágio curricular na empresa PAVNEXT e teve como objetivo analisar as variáveis relevantes para a transição do sistema tradicional de embalagens alimentares, ainda muito centrado no uso de plástico único, para um sistema de embalagens alimentares que tenha por base os princípios da Economia Circular. Deste modo, recorrendo à uma metodologia qualitativa exploratória, fez-se uma revisão de literatura de artigos científicos, relatórios, *press releases*, *websites*, notícias, vídeos e através de dados primários recolhidos junto de empresas que desenvolveram sistemas de reutilização de embalagens alimentares, por meio de um estudo de caso, foi possível concluir que existem oportunidades de investimento neste setor. As inovações tecnológicas e a crescente consciencialização ambiental e preocupação com a saúde parecem motivar os consumidores a aderir a estes serviços e os comerciantes a adotarem estes sistemas nos seus estabelecimentos. Assim, os sistemas de reutilização devem possuir uma infraestrutura do sistema bem construída e conveniente para o consumidor, uma embalagem reutilizável, durável e segura para a saúde e para o ambiente, uma redução efetiva na pegada ecológica, um sistema eficiente de lavagem das embalagens e, por último, uma densidade populacional mínima que viabilize o negócio. Tratando-se de embalagens reutilizáveis alimentares, é essencial ter em conta que o alimento e a embalagem funcionam como duas partes de um todo, por isso, é essencial que os valores e características da embalagem e do alimento estejam em concordância. Este trabalho de investigação fornece um conjunto substancial de informações relevantes acerca dos sistemas de reutilização de embalagens alimentares assim como quanto ao seu funcionamento.

Palavras-chave: Embalagem alimentar; Economia Circular; Sistema de reutilização

Abstract

Circular Economy arises as an alternative to the linear economy and aims to regenerate the natural capital and transform waste into resources, generating continuous cycles of materials. Thus, many of the problems caused by plastics and single-use packaging such as resource extraction, waste management, greenhouse gas emissions and humans and another animals health can be better addressed by adopting this economic model. The documents prepared by the European Commission on the transition towards Circular Economy reinforce this idea and indicate that packaging should, whenever possible, be reusable. Hence, this work was carried out as part of a curriculum internship developed at PAVNEXT with the objective to analyze the relevant variables towards the transition from the traditional food packaging system, very focused on the use of single plastic, to a food packaging system based on the principles of the Circular Economy. Thus, through a case study, the scientific articles, reports, press releases, websites, news, videos and other data collected directly from the companies that developed reusable food packaging systems concluded that there is an investment opportunity in this sector. Technological innovations, growing environmental awareness and concern for health seem to motivate consumers to subscribe to these services and companies to adopt these systems in their establishments. Thus, reuse systems must be well-built and have a convenient infrastructure for the consumer, have durable and safely reusable packaging, reduce the ecological footprint effectively, have an efficient packaging washing system and, finally, operate within a minimum population density that makes the business viable. Regarding reusable food packaging, it is essential to bear in mind that the food and packaging function as two parts of a whole, so these two must share the values and characteristics of one another. This research paper provides a substantial set of relevant information about the reusing food packaging systems as well as how they operate.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Abreviaturas	v
Índice de Tabelas	v
Índice de Figuras.....	v
1. Introdução.....	1
1.1 Problema e Oportunidade de Investigação.....	2
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Apresentação da empresa e enquadramento no projeto de estágio	3
1.2.2 Objetivo Geral.....	4
1.2.3 Objetivos Específicos.....	4
2. Economia Circular.....	6
2.1 Conceito	6
2.2 Estratégias para a Economia Circular.....	9
2.3 Sustentabilidade versus Circularidade.....	12
3. Metodologia.....	16
4. Resultados e Análises	19
4.1 Análise do Ambiente Macro	19
4.2 Criação do Conceito do Produto	36
4.2.1 Sistemas de Reutilização.....	40
4.2.1.2 Recolha, Sistematização e Análise das Soluções de Reutilização	43
4.2.2 Estudo do Consumidor.....	56
4.2.2.1 Necessidades e desejos do consumidor relativos às soluções de embalagens alimentares	57
4.2.2.2 Barreiras e Oportunidades para a introdução de uma nova embalagem	63
4.2.3 Produto e Posicionamento	68
5. Conclusão e Direções Futuras.....	73
APÊNDICE A – Entrevista aos sistemas de reutilização de alimentos sólidos no retalho	77
APÊNDICE B – Entrevista aos sistemas de reutilização de alimentos líquidos no retalho	78
APÊNDICE C – Entrevista às empresas produtoras de leite	79
APÊNDICE D - Entrevista aos sistemas de reutilização na restauração para bebidas	80
APÊNDICE E - Entrevista aos sistemas de reutilização na restauração para alimentos sólidos	81
APÊNDICE F - Informações recolhidas sobre os sistemas de reutilização	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112

Índice de Abreviaturas

B2B – <i>Business to Business</i>
B2C – <i>Business to Consumer</i>
BPA - Bisfenol A
BYOC - <i>Bring-your-own-container</i>
DRS - <i>Deposit Return Schemes</i>
FMCG - <i>Fast Moving Consumer Goods</i>
GEE - Gases com Efeito de Estufa
HDPE - Polietileno de Alta Densidade
IoT – <i>Internet of Things</i>
LDPE - Polietileno de Baixa Densidade
NFC - <i>Near Field Communication</i>
NIAS - <i>Non-Intentionally Added Substances</i>
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU – Organização das Nações Unidas
PET - <i>Polyethylene Terephthalate</i>
PP - Polipropileno
QR - <i>Quick Response</i>
RFID - Identificação por Radiofrequência
TPE - Elastómero Termoplástico
UE – União Europeia
UPC - <i>Universal Product Code</i>
UV – Ultravioleta

Índice de Tabelas

Tabela 1 Impactos Ambientais Diretos e Indiretos de uma Embalagem Alimentar	37
Tabela 2 Tabela Comparativa dos sistemas de reutilização	46

Índice de Figuras

Figura 1 Conceptualização da Economia Circular	7
Figura 2 Fluxo de Materiais - Diagrama Borboleta	9
Figura 3 Estratégias para a redução do consumo de recursos naturais	10
Figura 4 <i>The Value Hill</i> na Economia Circular	10
Figura 5 Tecnologias de rastreamento dispostas por custo e qualidade de dados	29
Figura 6 Aspectos a ter em consideração numa embalagem alimentar	36
Figura 7 Circularidade das Embalagens	38
Figura 8 Modelos de reutilização	41
Figura 9 Mapa de Posicionamento do produto	72
Figura 10 Sistema de Reutilização da MIWA	85

1. Introdução

São muitos os elementos que colocam desafios à sociedade e ao planeta, no que toca a um melhor uso dos recursos, que não só reduza os impactos negativos, como potencie a regeneração do ecossistema. O aquecimento global, assim como a poluição dos solos e dos oceanos, têm colocado pressão sobre o equilíbrio do ecossistema (Nações Unidas, 2020). Um dos principais responsáveis por estes problemas é o plástico (UNEP, 2018b). O plástico consome combustíveis fósseis na sua produção, libertando CO₂. Deste modo, mesmo com um desacelamento na produção de plásticos depois de 2030, estima-se que a emissão de carbono entre 2015 e 2050, representem 10% a 13% das quantidades permitidas traçadas no Acordo de Paris, para que se consiga limitar o aquecimento global (Hamilton et al., 2019). Além disso, no seu fim-de-vida, os plásticos emitem mais CO₂ e, se não lhe for dado o fim-de-vida adequado, podem vazar para a natureza, provocando a morte de muitos animais, além de entrarem na cadeia alimentar (McKinsey & Company & Ocean Conservancy, 2015). Um estudo realizado pela University of Newcastle, que visou estudar a quantidade de plástico que ingerimos considerando diversas vias de exposição, concluiu que, em média, uma pessoa ingere 5 gramas de plástico por semana, o equivalente a um cartão de crédito (WWF, 2019).

De todo o plástico consumido mundialmente, o setor com mais peso tem sido o das embalagens. Atualmente, cerca de 36% de todo o plástico consumido mundialmente tem sido utilizado em embalagens, de uso único e desenhadas para o descarte imediato (UNEP, 2018). Após o uso destas embalagens, 95% do valor de material perde-se: 86% do valor perde-se pela utilização de uso único e 64% perde-se através da utilização dos plásticos reciclados em aplicações de baixo valor. Isto resulta na conservação de apenas 5% do valor inicial da embalagem (World Economic Forum, 2016). Na União Europeia, a quantidade de plástico empregue em embalagens eleva-se para 39,9% (PlasticsEurope, 2019a) e, quase metade destas embalagens, cerca de 40%, destinam-se ao embalamento de alimentos e bebidas (IGN, 2019).

O papel das embalagens tem evoluído desde que a sua criação (Rundh, 2016). A embalagem, que começou por ser usada exclusivamente por questões funcionais, tornou-se um elemento importante para o posicionamento estratégico de um produto ou marca no mercado. Contudo, muitas das primeiras inovações das embalagens estão relacionadas com guerras, como foi o caso das primeiras conservas, na era napoleónica, ou dos alimentos pré-embalados, durante a Segunda Guerra Mundial (Coles et al., 2003). Em 1973, a empresa Du Pont desenvolveu a garrafa de *polyethylene terephthalate* (PET) e, na década seguinte, os plásticos

começaram a tornar-se expressivos no setor das embalagens através de diversas invenções que permitiram embalar refeições prontas, separar o oxigénio dos alimentos, aquecer os alimentos no micro-ondas em recipientes de plástico, entre outras (Coles et al., 2003). Porém, a par do aumento do uso de embalagens de plástico, registou-se também um crescimento no desperdício alimentar (Schweitzer, Gionfra, et al., 2018). Tal não significa que o plástico esteja a causar um maior desperdício de alimentos, mas sim que não está a resolver eficazmente este problema. O desperdício alimentar tem sido outro causador da conjuntura atual. O setor alimentar tem sido um dos principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito-estufa, pela deflorestação (CGIAR & CCAFS, n.d.; Goedde et al., 2015), pela degradação dos solos e pelo consumo de água doce (EAT-Lancet, 2019). Assim, na Europa, através do desperdício alimentar são emitidas 186 milhões de toneladas de CO₂ eq, 1,7 milhões de toneladas de SO₂ eq e 0,7 milhões de toneladas de PO₄ eq. (Scherhauser et al., 2018). Além disso, em 2015, na União Europeia (UE), os custos associados ao desperdício alimentar foram de 143 mil milhões de euros (Stenmarck et al., 2016)

1.1 Problema e Oportunidade de Investigação

Apesar das pressões colocadas no ecossistema, que estão interligadas, serem diversas, para o efeito deste trabalho, apenas foram destacados os problemas derivados diretamente das embalagens de plástico e decorrentes do desperdício alimentar associado. Relativamente aos problemas relacionados com os plásticos e o desperdício alimentar, a UNEP (2018) e a Comissão Europeia (2018a) têm vindo a procurar soluções que alterem este paradigma. A Comissão Europeia (2020) tem visto a Economia Circular como uma solução para estes problemas. A Economia Circular pretende atingir a regeneração do capital natural, isto é, a preservação da natureza, a recuperação do meio ambiente e o reestabelecer do equilíbrio dos ecossistemas, através do fecho dos ciclos de materiais, produtos e energia (Circular Economy Portugal, 2020). Neste sentido, a UE tem incentivado o *ecodesign*, promovido a consciencialização do consumidor e incorporado o princípio da preservação máxima do valor na gestão dos resíduos, com o objetivo de incorporá-los de novo na economia (Comissão Europeia, 2019c).

As embalagens alimentares de plástico inserem-se em três dos sete setores-chave, considerados pela UE, para a transição para um modelo económico circular (Comissão Europeia, 2020). Neste sentido, a UE considerou que a quantidade de resíduos plásticos produzidos devesse ser reduzida e que as embalagens devessem ser preferencialmente

reutilizáveis e não possuíssem material em excesso ou materiais complexos, que pudessem invalidar a recuperação no fim-de-vida. Assim, a Economia Circular vem resolver problemas do modelo linear relativos, por exemplo, à ineficiência dos sistemas de reciclagem, que não conseguem dar uma segunda vida às embalagens demasiado pequenas e às embalagens com misturas de diversos materiais (Fundação Ellen MacArthur, 2018). Existe, portanto, uma oportunidade de implementar sistemas de reutilização, como forma de aliviar o sistema de reciclagem e de poupar materiais e energia (Reusable Packaging Association, 2020b). No caso das embalagens plásticas, esta oportunidade de implementação de um sistema de reutilização aplica-se a, pelo menos, 20% do mercado atual, por peso (Fundação Ellen MacArthur, 2017). Além disso, através dos frascos e as sacas de uso pessoal e doméstico pode-se originar uma economia de 6 milhões de toneladas de material, o que se traduz numa oportunidade económica de 9 mil milhões de dólares (Fundação Ellen MacArthur, 2017). Também no setor alimentar, o potencial da Economia Circular é elevado como indicado num estudo apresentado pela Smart Waste Portugal (2018), segundo o qual o setor dos alimentos, bebidas e tabaco é um dos que apresenta um maior potencial de circularidade e impacto económico.

Os avanços tecnológicos têm um papel preponderante para os sistemas de reutilização (Schweitzer, Gionfra, et al., 2018). As tecnologias incorporadas no *smart packaging* (embalagem inteligente) facilitam a logística inversa e controlam o fluxo de materiais, inerentes a um sistema de reutilização (Reusable Packaging Association, 2019). O *smart packaging* é “um tipo de embalagem que pode ser devolvida ao retalhista ou fabricante para reutilização, ou pode ser recarregada e reutilizada pelo cliente, porque geralmente utiliza uma tecnologia para agilizar o processo” (tradução livre) (Buchanan, 2019, p.4).

1.2 Objetivos

Este tópico descreve os principais interesses que nortearam esta investigação. É apresentado o objetivo geral com os respetivos objetivos específicos além do contexto em que a investigação foi desenvolvida.

1.2.1 Apresentação da empresa e enquadramento no projeto de estágio

O presente relatório de estágio foi desenvolvido num ambiente empresarial, nos escritórios da empresa PAVNEXT do Porto, na UPTEC. A PAVNEXT tem como principal

objetivo desenvolver soluções inovadoras que contribuam para a melhoria da saúde humana e qualidade ambiental, além de usar materiais sustentáveis na produção de seus bens pela promoção do uso eficiente e ótimo, com destaque para energia (PAVNEXT, 2019). É uma *startup* reconhecida no mercado pela inovação, tendo sido premiada por seus projetos. O seu primeiro projeto foi o NEXT-road, um dispositivo para implementar na superfície do pavimento rodoviário, que tem a capacidade de captar energia cinética dos veículos e convertê-la em energia elétrica (PAVNEXT, 2019). Este pavimento permite reduzir a velocidade dos veículos automaticamente, sem afetar o conforto dos ocupantes do veículo, além de armazenar a energia elétrica produzida, que pode ser utilizada em várias aplicações elétricas no local, ou ser injetada na rede elétrica.

Tendo em conta os objetivos da empresa, a PAVNEXT está interessada no desenvolvimento de novos produtos que possam contribuir para a concretização dos seus objetivos. Um deles está voltado para a criação de uma embalagem alimentar que adote os princípios da Economia Circular. Deste modo, o estágio realizado na empresa pretendeu averiguar sobre a necessidade de uma nova solução de embalagem alimentar no mercado e apurar quais poderiam ser as características deste produto a ser desenvolvido.

1.2.2 Objetivo Geral

O objetivo central do estágio consistiu na análise das variáveis relevantes para a transição do sistema tradicional de embalagens alimentares, muito centrado no uso de plástico único, para um sistema de embalagens alimentares que tenha por base os princípios da Economia Circular. Assim, com este trabalho, pretendeu-se explorar as determinantes que poderiam favorecer ou dificultar a adoção de soluções de embalagens alimentares circulares, que devem ser, em primeira instância ou, sempre que possível, reutilizáveis. Deste modo, a questão de investigação retratada foi: Como construir um sistema de embalagem alimentar reutilizável, incorporando os princípios da Economia Circular?

1.2.3 Objetivos Específicos

Deste trabalho fazem parte os seguintes sub-objetivos:

- Mapear o mercado de embalagens, tanto em Portugal como no mercado da UE;
- Identificar as soluções de reutilização existentes no mercado alimentar;
- Avaliar potenciais soluções de reutilização alternativas;

- Identificar as necessidades do consumidor quanto às embalagens alimentares;
- Traçar as oportunidades e desafios no mercado das embalagens, na perspectiva do consumidor;
- Analisar comparativamente as soluções de embalagens existentes.

Para que fosse possível alcançar estes objetivos, a partir do que foi apresentado na introdução, foi estruturada uma revisão de literatura contemplada no capítulo 2, que incluiu o conceito de Economia Circular, os seus modelos de negócio e uma contextualização entre esta e a sustentabilidade. De seguida, a metodologia presente no capítulo 3 fornece as informações relativas à estrutura do trabalho e aos processos que foram tomados na elaboração da investigação. No capítulo 4 foram apresentados os resultados do estudo, concretizados em três análises principais: foram exploradas as principais tendências do mercado das embalagens através da realização de uma análise ao ambiente macro e, de seguida foi elaborada uma análise das soluções existentes e um estudo do consumidor. Este capítulo permitiu explorar e analisar soluções de reutilização de embalagens alimentares, além disso, permitiu também perceber melhor os desejos do consumidor e que poderão ser impedimentos à implementação de um sistema para embalagens alimentares circulares. Ainda neste capítulo, fez-se uma caracterização e análise das diferentes soluções de embalagens alimentares existentes. Por último, no capítulo 5 referente à conclusão, foram apresentados os resultados-chave subseqüentes deste estudo e evidenciadas possíveis direções futuras.

2. Economia Circular

Este capítulo disponibiliza os principais conceitos e modelos de economia circular necessários para a estruturação dos elementos que fazem parte do corpo desse relatório de estágio. A aplicação correta das definições e a compreensão devida dos fluxos de materiais e ciclos de atividades é fundamental para as etapas seguintes.

2.1 Conceito

A Economia Circular emergiu da ecologia, economia ambiental e ecologia industrial, dentre outras influências (Ghisellini et al., 2015) e contribuiu com uma lógica diferente da Economia Linear, que se rege por um sistema *take-make-dispose*, isto é, extrai recursos naturais, que transforma em materiais e produtos através de um conjunto de estágios de agregação de valor; os produtos são utilizados e, no final de vida, são descartados (Stahel, 2016). Além disso, na Economia Linear, é incentivado um consumo maior e mais rápido de produtos, regido pela moda, pela emoção e promoção do progresso (Stahel, 2016). A maneira como os produtos são desenhados segue uma lógica *Cradle-to-Grave*, isto é, um produto é desenhado, com a intenção de ser descartado pelo consumidor e, quando se torna um resíduo, pode ser depositado em aterro ou ser incinerado (McDonough & Braungart, 2002).

Na Economia Circular é proeminente a relação entre economia e meio ambiente (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Assim, segundo a Comissão Europeia (2015), no Plano de Ação para a Economia Circular, na Economia Circular, “o valor dos produtos, materiais e recursos é mantido na economia pelo maior tempo possível, e a geração de resíduos é minimizada” (tradução livre). Na mesma linha, segundo o Plano de Ação para a Economia Circular português (2017d), a Economia Circular “promove ativamente o uso eficiente e a produtividade dos recursos por ela dinamizados, através de produtos, processos e modelos de negócio assentes na desmaterialização, reutilização, reciclagem e recuperação dos materiais”. Ambas as definições enfatizam a utilidade dos materiais, equipamentos e produtos como modo de criação de valor económico. Na Economia Circular, os “materiais são preservados, restaurados ou reintroduzidos no sistema de modo cíclico, com vantagens económicas para fornecedores e utilizadores, e vantagens ambientais decorrentes de menor extração e importação de matérias-primas, redução na produção de resíduos e redução de emissões associadas” (Diário da República, 2017d). Através deste redesenho dos processos, os materiais estão em contínua circulação e reaproveitamento e prevalece a ideia do resíduo

como recurso. Esta vai conduzir a uma desassociação entre a produção e a extração exaustiva de matérias-primas virgens. Pretende-se, assim, que os resíduos sejam reintroduzidos da economia, limitando a dependência por recursos naturais e tornando residual a quantidade de resíduos produzidos pelo sistema, como o representado na Figura 1.



Figura 1 Conceptualização da Economia Circular
Fonte: Comissão Europeia (2014b)

Deste modo, na Economia Circular, os produtos são desenhados numa estratégia *Cradle-to-Cradle*, que pressupõe a construção de cadeias de valor circulares, nas quais os materiais são usados repetidamente (Fundação Ellen MacArthur, 2015). Este modelo subdivide-se em dois ciclos, o biológico e o técnico (McDonough & Braungart, 2002). Estes ciclos referem-se a dois tipos de metabolismos e fluxos de nutrientes, com características diferentes, que circulam no sistema. O ciclo biológico diz respeito a recursos como a água, biomassa, gás, algodão, plantas, fungos e outros recursos naturais (Lacy & Rutqvist, 2015). Ou seja, o ciclo biológico compreende os nutrientes biológicos que, no fim de vida, tornam-se alimentos para bactérias e fungos e degradam-se em solo por processos naturais, passando por um processo de compostagem (McDonough & Braungart, 2002). Por outro lado, num ciclo técnico, o material ou produto é projetado para voltar ao metabolismo industrial de onde veio (McDonough & Braungart, 2002). Ou seja, os nutrientes são projetados para circular com alta qualidade em ciclos próprios, sem entrar na biosfera. Os nutrientes técnicos são polímeros, ligas e outros materiais fabricados pelo homem e projetados para serem usados várias vezes sem perder qualidade e sem consumirem grandes quantidades de energia entre os ciclos (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Ambos os nutrientes, quando incorporados num produto, devem ser projetados de modo a inserirem-se num destes ciclos, biológico ou técnico, prevenindo que se tornem resíduos. Além disso, todos os produtos e materiais devem ser mantidos no nível máximo de qualidade possível (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Stahel (2019) mencionou que, embora a Economia Circular gira a produção de resíduos, reduza o impacto ambiental e aumente a eficiência da produção, o

principal objetivo é maximizar a utilidade física dos materiais. Assim, segundo Stahel (2014), a economia circular inclui “todas as atividades económicas que estendam a utilidade de um produto, componentes e materiais, através da reutilização e re-marketing, reparação, remanufactura e atualizações tecnológica dos bens”. Esse autor deu um destaque aprimorado ao desempenho de bens e serviços e ao valor de utilização para a construção do valor económico. Deste modo, é privilegiada a venda de produtos como serviços por meio de modelos de negócios de aluguer, arrendamento e partilha de bens e promovida a servitização (Stahel, 2010). No seu trabalho, Stahel (2010) introduziu o conceito de fechar o ciclo, ou seja, no fim-de-vida os materiais devem ser devolvidos aos seus produtores, permanecendo dentro da mesma cadeia de abastecimento infinitamente. Para tal é importante que, durante a sua vida, os produtos se mantenham dispersados localmente. Do ponto de vista da economia circular, fechar fluxos de materiais dentro da mesma cadeia é preferível pois permite o uso indefinido, enquanto, que em ciclos abertos, tal pode não ser possível.

Outra base importante da economia circular é a biomimética, em que a ideia de que as estratégias e soluções devem estar em harmonia com a natureza. A natureza apresenta ciclos perfeitos, onde não existe desperdício, e tudo funciona em equilíbrio. Por este motivo, a biomimética defende que é preciso aprender com a natureza e que esta deve ser olhada como fonte de inspiração para o desenvolvimento de produtos e imitação de certos mecanismos e elementos (Harman, 2013). Neste sentido, também a Economia Circular pretende aprender e copiar os modelos da natureza (Fundação Ellen MacArthur, 2013).

Em conclusão, a Economia Circular apresenta três princípios transversais (Fundação Ellen MacArthur, 2015). O primeiro princípio aborda a regeneração do capital natural, em que as atividades humanas devem promover a preservação da natureza, ajudar a recuperar o meio ambiente e reestabelecer o equilíbrio dos ecossistemas. A Economia Circular implica também que, no fim-de-vida, os resíduos sejam transformados em recursos, gerando contínuos ciclos de materiais. Numa Economia Circular o desperdício não existe ou é residual, assim, na medida do possível, os resíduos deverão substituir o consumo de matérias-primas virgens. Ademais, os princípios da Economia Circular pressupõem a adoção de um pensamento sistémico. Segundo este princípio, a eficiência do sistema é conseguida através do pensamento integrado dos diferentes atores no mercado (Circular Economy Portugal, 2020). Através da Economia Circular, a produção industrial passa de degenerativa para regenerativa. Como apresentado na Figura 2, a chave deste modelo encontra-se no *design*, que transforma continuamente materiais em produtos e serviços. No *Cradle-to-Cradle*, os

círculos traçados em volta do modelo *take-make-dispose*, representam estratégias de *design* que possibilitam a erradicação do desperdício “programado”. Os produtos ou materiais devem ser, portanto, inseridos em fluxos de materiais, preferencialmente nos mais curtos, referentes aos círculos mais pequenos representados na Figura 2, pois estes necessitam de uma menor quantidade de material, mão-de-obra, energia e capital para a reintrodução do material no sistema (Fundação Ellen MacArthur, 2013).

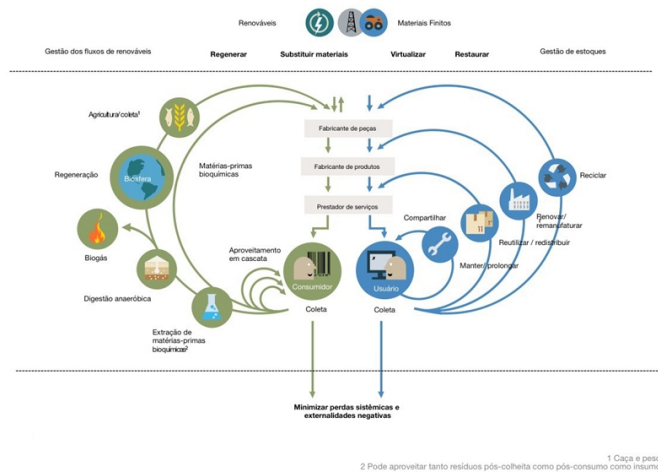


Figura 2 Fluxo de Materiais - Diagrama Borboleta
 Fonte: Fundação Ellen MacArthur (2015)

Desta forma, os materiais nunca são esgotados ou descartados, são utilizados múltiplas vezes através de diversos ciclos de reutilização e renovação (Raworth, 2017). As empresas devem assim projetar os seus produtos, serviços e processos de maneira a reduzir o uso de recursos escassos e facilitar a reutilização dos mesmos, criando produtos passíveis de ser desmontados e reutilizados no final da vida útil, por exemplo (Bocken et al., 2016). Contudo, a transformação para uma economia circular implica não só a adoção de padrões de produção mais limpa no nível da empresa e um uso de tecnologias e materiais renováveis, mas também um aumento da responsabilidade e conscientização dos produtores e dos consumidores, assim como a adoção de políticas claras e estáveis (Ghisellini et al., 2015).

2.2 Estratégias para a Economia Circular

A Economia Circular vem romper com a dependência de recursos finitos, para a atividade económica (Accenture Strategy, 2014). Esta quebra no consumo de recursos pode ser conseguida através de três estratégias fundamentais: desacelerar, fechar e estreitar ciclos de recursos naturais a circular na economia (Bocken et al., 2016). A desaceleração dos ciclos de recursos consiste na extensão do tempo de vida útil de um produto através do *design* do

produto e dos seus componentes, por exemplo, através da reparação ou da manutenção. Por outro lado, o fecho de ciclos de recursos naturais, ciclo após ciclo, resulta na construção de um fluxo circular. Já o estreitamento refere-se ao uso de cada vez menos recursos. Como visível observar, através da Figura 3, a Economia Circular é apenas atingida quando estas três dimensões são conseguidas em simultâneo. Assim, a adoção de apenas uma destas estratégias, como desacelerar o uso dos recursos ou prolongar o seu uso, não significa necessariamente estar a operar na ótica da Economia Circular, na medida em que estas estratégias também podem ser adotadas no sentido de promover a sustentabilidade, numa lógica linear. As estratégias de *design* de produto e de modelos de negócios têm, portanto, de fechar fluxos de materiais na mesma cadeia, reduzir o consumo de recursos na produção e aumentar o tempo de vida dos produtos ou materiais.

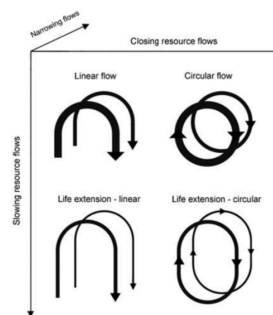


Figura 3 Estratégias para a redução do consumo de recursos naturais
 Fonte: Bocken et al. (2016)

O prolongamento do tempo de vida de um produto bem como o fecho de ciclos de materiais só pode ser conseguido se, ao longo de todo o ciclo de vida do produto for aplicado o princípio da conservação máxima no valor dos produtos e materiais (Achterberg et al., 2016). O ciclo de vida de um produto ou material pode ser dividido em três fases, como apresentado na Figura 4.

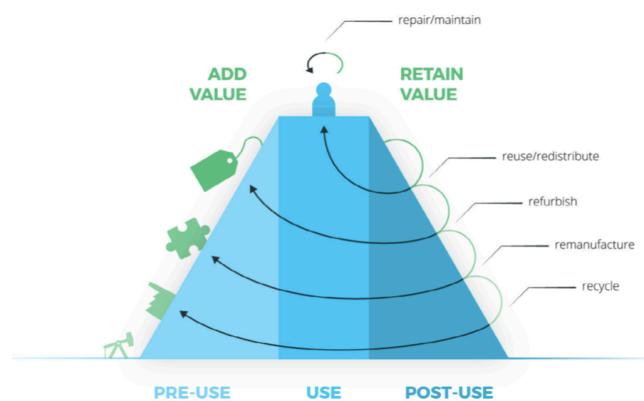


Figura 4 The Value Hill na Economia Circular
 Fonte: Achterberg et al. (2016)

Na Economia Linear, o produto vai adquirindo valor durante a fase de pré-uso, usado pelo consumidor até deixar de ter utilidade e é descartado, numa fase pós-uso, perdendo todo o seu valor. Na Economia Circular, a lógica é invertida onde pretende-se que este valor nunca seja perdido ou seja preservado na medida do possível e, portanto, desde uma fase inicial se projeta o produto para que, no fim da utilização pelo consumidor, ainda possua o maior valor possível.

Desta forma, numa primeira fase, o produto vai adquirindo um valor cada vez mais alto, à medida que são agregados os diferentes componentes. Esta é a fase de pré-uso, que corresponde ao período de produção e distribuição. Nesta fase, onde é feito o *design* do produto, deve ser tido em conta a extensão da fase de uso e a retenção do valor no fim-de-vida do produto, através, por exemplo, do *design* modular. Além disso, produção deve reutilizar produtos, componentes e outros materiais existentes na medida do possível.

De seguida, o valor do produto estabiliza no topo, apresentando o valor máximo que terá durante todo o ciclo. Durante esta fase, a única maneira de manter o valor do produto é através da reparação ou manutenção.

Por último, o produto vai perdendo o seu valor, sendo que o pretendido é que esta perda seja o mais lenta possível, para que os seus componentes ainda possam ser úteis a outros sistemas. Assim, os círculos de menor dimensão são preferíveis pois significam que os produtos precisam de uma menor intervenção para serem reintroduzidos no sistema. Esta terceira fase respeita a fase de pós-uso, onde se pretende recuperar algum valor do produto ou dos seus componentes, agora resíduos, através do aproveitamento de subprodutos, acondicionamento do produto, venda em segunda mão ou reciclagem (Achterberg et al., 2016).

Concluindo, os modelos de negócio da Economia Circular devem ter em conta estas três principais estratégias: produzir de forma inteligente os recursos, prolongar a vida útil dos produtos e seus componentes e utilizar de modo útil os materiais no fim de vida.

A adoção de modelos para a economia circular tem levado à inovação e ao surgimento de diferentes abordagens, nomeadamente no que toca ao desenvolvimento de novos produtos e ao modo de financiamento (Lacy et al., 2020; Ribeiro et al., 2018). Deste modo, contribuiu para o surgimento de novos mercados e clientes, para uma cultura empresarial mais forte e para uma diferenciação competitiva mais evidente, bem como um melhor desempenho financeiro. Além disso, aderir aos modelos de Economia Circular pode oferecer outras vantagens às empresas, nomeadamente quanto à redução dos custos com as

matérias-primas, redução dos custos com a gestão dos resíduos e potencial valor atribuído aos mesmos e potencial diminuição de outros consumos (Lacy et al., 2020; Ribeiro et al., 2018).

2.3 Sustentabilidade *versus* Circularidade

O Desenvolvimento Sustentável refere-se à satisfação das necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. O Desenvolvimento Sustentável pressupõe limites, “não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estado atual da tecnologia e organização social aos recursos ambientais e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos das atividades humanas” (tradução livre) (World Commission on Environment and Development, 1987, nº27). Ou seja, de modo a garantir a satisfação das necessidades das gerações futuras, a longo prazo, têm de ser colocados limites que respeitem a capacidade do ecossistema suportar as pressões constantes decorrentes da atividade humana, contudo, estes limites não são estanques, existindo uma margem de progressão da tecnologia e inovação no uso dos recursos ambientais que possibilitem o crescimento económico, a inclusão social e a proteção ambiental.

A Sustentabilidade apropriou-se deste conceito, sendo considerada “uma abordagem holística que considera as dimensões ambiental, social e económica, reconhecendo que todas devem ser trabalhadas em conjunto para uma prosperidade duradoura” (BCSD, 2020). O conceito de sustentabilidade foi desenvolvido sob uma ótica de Economia Linear (Di Maio et al., 2017). Deste modo, a sustentabilidade visa atingir a ecoeficiência, ou seja, pretende-se reduzir o impacto ecológico da produção e do consumo diminuindo o volume, a velocidade e a toxicidade dos fluxos de materiais (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Um exemplo de ecoeficiência é a reciclagem convencional, em que os produtos não foram projetados para serem reciclados. No fim-de-vida, o produto perde qualidade e a reciclagem funciona apenas como uma maneira de diminuir o impacto que este vai ter se for depositado no ambiente, enquanto resgata uma pequena parcela do seu valor. Deste modo, a ecoeficiência continua a compactuar com o impacto negativo no ecossistema e a perda de valor dos materiais e produtos. As matérias-primas continuam a ser extraídas, transformadas em produtos e, eventualmente, descartados, por isso, o sistema continua a ser sobrecarregado, ao longo do tempo, com a extração de matérias e produção de emissões e resíduos (Di Maio et al., 2017). Assim, a sustentabilidade, mesmo diminuindo os impactos ambientais, como é baseada na

Economia Linear, é sempre acompanhada da extração de grandes quantidades de recursos, da produção de poluição e do desperdício de recursos virgens. Além disso, continua a ser economicamente compensador poluir porque, enquanto que o lucro é absorvido pela empresa, a poluição associada torna-se um custo social partilhado por todos (Sauvé et al., 2016).

A Economia Circular tem se apresentado como uma solução para este problema. Ao utilizar os resíduos como recursos, a Economia Circular permite a dissociação entre a produção e a extração de recursos virgens ao mesmo tempo que permite absorver os resíduos e poluição (Sauvé et al., 2016). Porém, as perspectivas diferem relativamente ao contributo que a Economia Circular pode ter para o desenvolvimento sustentável. Por um lado, a Economia Circular é considerada menor que a Economia Verde (European Environmental Agency, 2015). A Economia Verde visa “a erradicação da pobreza e para o crescimento económico sustentável, reforça a inclusão social, melhorando o bem-estar humano, criando oportunidades de emprego e trabalho digno para todos, mantendo o funcionamento saudável dos ecossistemas da Terra” (Nações Unidas, 2012, p. 11). Deste modo, a Economia Verde engloba três dimensões: a eficiência no uso dos recursos, a resiliência dos ecossistemas e o bem-estar das pessoas, enquanto que, nessa abordagem, a Economia Circular apenas integra as componentes da Economia Verde relacionadas ao uso eficiente dos recursos, e não se debruça sobre o bem-estar das pessoas nem sobre a resiliência do ecossistema.

Por outro lado, outros autores defendem que, embora a Economia Circular apenas se debruce sobre as vertentes ambiental e económica, acaba por contribuir para o desenvolvimento sustentável económico, ambiental e, também, social a longo prazo (Ghisellini et al., 2015; Korhonen et al., 2018). A nível ambiental, a Economia Circular contribui para a redução das matérias-primas virgens consumidas no sistema e para a diminuição da produção de resíduos e emissões, contribuindo para a regeneração da natureza. A nível económico, reduz os custos com materiais e energia consumida, preserva o valor dos materiais, reduz os custos que advêm de encargos com seguros, taxas ou impostos ambientais (relativos, por exemplo à emissão de CO₂ eq), além de melhorar a imagem da empresa (Korhonen et al., 2018; Ribeiro et al., 2018). Por último, a nível social, a Economia Circular contribui para novas oportunidades de emprego, aumenta o senso de comunidade e cooperação e diminui a dependência pela posse de bens físicos. Assim, a Economia Circular, através da defesa da justiça no uso dos recursos, consegue atingir desenvolvimento sustentável dentro e entre gerações. Esta foi a visão seguida neste trabalho.

Neste sentido, a Economia Circular contribui para a implementação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNEP, 2018a). Os ODS foram traçados pela Organização das Nações Unidas (ONU) (2015b), no contexto da Agenda 2030, com o objetivo de combater desafios ambientais, sociais e económicos com metas a serem alcançadas até 2030. Um ponto comum entre os ODS e a Economia Circular é a aquisição de materiais e produtos incorporados num sistema de compras circulares. As compras circulares são entendidas como um parte de uma noção mais ampla de compras sustentáveis (UNEP, 2018a). As compras circulares promovem cadeias de fornecimento que estendam o tempo de vida dos produtos, materiais e serviços através da dos métodos representados no diagrama borboleta. Além disso, fomentam a inclusão de material reciclado, diminuem ou eliminam completamente o uso de produtos químicos perigosos e garantem a não toxicidade dos componentes. Por outro lado, a Economia Circular promove o desenvolvimento de modelos de negócio inovadores, que maximizam o valor dos recursos e que fomentam a mudança da cultura da posse de um produto para o acesso a um serviço. Entre estes, encontram-se os modelos *product as a service*, *sharing platforms* e a adoção de *take-back systems*, que permitem que os produtos sejam devolvidos ao fabricante ou fornecedor (UNEP, 2018a).

Por último, a Economia Circular visa atingir a otimização do uso de recursos, que tem como objetivo conceber fluxos cíclicos em que os materiais conservem o seu valor, criando sinergias entre os fatores económicos e ecológicos (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Tendo em conta o exemplo apresentado, a reciclagem programada permite que os produtos e materiais entrem novamente no sistema da forma projetada no fim-de-vida, com a conservação máxima do seu valor. Isso significa que não é apenas o impacto ecológico que é minimizado, mas também o impacto económico e social, que passa até a ser positivo (Kjaer et al., 2018). Concluindo, a Economia Circular visa atingir a otimização do uso de recursos, enquanto que a sustentabilidade tradicional, a ecoeficiência.

As empresas devem ter em mente que a Economia Circular requer a eliminação completa dos resíduos no sistema e não só a redução do mesmo. Portanto, a maneira como operam deve ser repensada, inclusivamente quanto aos *inputs* da produção, quanto à possibilidade de produção de energia no próprio processo produtivo e quanto à gestão dos resíduos, que deve abarcar quer benefícios ambientais, quer financeiros, por meio da venda de subprodutos dos resíduos (Lacy et al., 2020). Além destas, devem ser consideradas preocupações mais amplas da Economia Circular, relativamente a novos padrões de

consumo, partilha de produtos e serviços, uso da tecnologias da informação e prolongamento da vida útil dos produtos (Jugend et al., 2020)

Assim, a sustentabilidade e a circularidade podem interagir entre si (Lacy et al., 2020). A sustentabilidade tem alterado a estratégia corporativa, promovendo a inovação e vantagem competitiva das empresas com estas preocupações. Porém, ao longo do tempo, o conceito de uma organização responsável e confiável evoluiu, sendo que o esperado dela não é apenas reduzir o impacto negativo, mas sim produzir um impacto positivo (Lacy et al., 2020). As práticas circulares vêm responder a esta nova necessidade uma vez que a adoção destas práticas conduz à otimização do uso de recursos (Fundação Ellen MacArthur, 2013). Esta transição pode ser auxiliada pelas estratégias de sustentabilidade (Lacy et al., 2020). Contudo, as empresas devem repensá-las de modo a responder às exigências adicionais que a Economia Circular impõe, nomeadamente no que toca ao nível do impacto positivo e na regeneração do ambiente. Durante este processo, deve ser adotada uma visão holística de toda a empresa, ligando os objetivos de sustentabilidade e à estratégia circular corporativa. Esta interação torna-se essencial não só porque se poderiam perder oportunidades de colaboração sinérgica, mas também porque estas podias facilmente trabalhar em confronto, alocando esforços da empresa em sentidos contrários (Lacy et al., 2020).

3. Metodologia

O presente relatório de estágio refere-se ao trabalho desenvolvido na empresa PAVNEXT, que teve como objetivo averiguar a necessidade de uma nova solução de embalagem alimentar no mercado e apurar aquilo que poderiam ser características de uma nova embalagem alimentar em construção. O desenvolvimento de um produto envolve o desenvolvimento do conceito do produto e estende-se até à materialização do produto, de modo a garantir que a ideia do produto possa ser transformada em uma oferta viável no mercado (Kotler & Armstrong, 2014). O desenvolvimento de um novo produto inclui o desenvolvimento de produtos inovadores, de melhorias no produtos, de modificações nos produtos ou de novas marcas (Kotler & Armstrong, 2014), sendo que, neste caso, se trata de um produto inovador. Independentemente do tipo de novo produto, tendo em conta o grande investimento necessário para o desenvolvimento de um produto, devem ser feitos estudos prévios que possam indicar o sucesso na adoção e ajudar ao desenvolvimento conceptual do produto, nomeadamente no que toca às necessidades do consumidor e à oferta dos concorrentes e à disponibilidade a pagar (Kotler, 2003).

O processo de criação de um novo produto deve começar pela geração de ideias, seguida da seleção da mesma (Kotler, 1985). No trabalho em questão, a ideia do produto já tinha sido selecionada, contudo, faltava desenvolver o seu conceito. A ideia do produto corresponde a uma embalagem alimentar que corresponda aos princípios de Economia Circular. Tendo isto em conta, foi elaborada uma análise do ambiente macro, nesta primeira fase, de modo a perceber se realmente se justificava a criação deste novo produto, numa perspetiva macro. A análise das variáveis ajudam a organizar a complexidade das tendências em tecnologia, globalização, demografia, entre outros fatores, sendo utilizada para orientar a tomada de decisões estratégicas e prever possíveis contingências futuras (Buchanan & Huczynski, 2017). Deste modo, a análise do ambiente macro torna-se essencial para mitigar as incertezas associadas ao desenvolvimento de um novo produto (Derbyshire & Giovannetti, 2017). Uma ideia de produto pode-se tornar um grande número de conceitos alternativos do produto (Kotler, 1985). Assim, para esta seleção, foi necessário analisar o posicionamento de sistemas de embalagens alimentares retornáveis. A análise de sistemas de embalagens alimentares retornáveis presentes no mercado foi também importante para perceber como funcionavam os modelos de sucesso e identificar falhas ou desafios que atravessaram. Por outro lado, a análise do consumidor foi também importante para perceber o que é que o consumidor espera das novas soluções de embalagens alimentares. Fazer o

levantamento dos desejos dos consumidores torna mais visíveis os padrões de criação de valor, melhorando a eficiência das propostas de valor e reduzindo o risco de criar um produto que não oferece valor acrescentado ao consumidor (Osterwalder et al., 2014).

Tendo isto em conta, foi adotada uma metodologia qualitativa, que consiste num conjunto de práticas interpretativas que exploram fenómenos empíricos (Denzin & Lincoln, 2018). Ou seja, o objetivo da pesquisa qualitativa é “fornecer uma compreensão aprofundada e interpretada do mundo social, aprendendo sobre as circunstâncias sociais e materiais das pessoas, suas experiências, perspetivas e histórias” (Ritchie & Lewis, 2003, p.22, tradução livre). Assim, além de interpretativa e exploratória, a pesquisa qualitativa é uma técnica situacional e personalista, ou seja, a visão do objeto de estudo é construída num determinado contexto espacial e temporal e das perceções individuais e pontos de vista do pesquisador (Stake, 2010). Contudo, para a correta adoção do método qualitativo, esta visão deve ser confrontada com outros relatórios e pesquisadores que possam desmentir as interpretações do pesquisador. Além disso, o estudo deve conter informação ampla que permita aos leitores fazerem as suas próprias interpretações (Stake, 2010). Por último, a pesquisa qualitativa é também reconhecida pela sua capacidade de gerar ideias e soluções empregues na resolução de problemas práticos (Ritchie & Lewis, 2003). Foi também por esta razão que esta metodologia foi a escolhida para o desenvolvimento deste estudo, de modo a permitir o levantamento de soluções para o problema das embalagens alimentares de uso-único em plástico.

Dentro da metodologia qualitativa, este estudo optou por abordar um estudo de caso, efetuando uma análise exploratória sobre o caso das embalagens alimentares de uso-único em plástico. Segundo Yin (2014), “um estudo de caso investiga um fenómeno contemporâneo, o caso, no seu contexto real, especialmente quando os limites entre fenómeno e contexto não são evidentes”. Assim, este método deve ser privilegiado em situações em que o foco do estudo seja um fenómeno contemporâneo e quando as questões de pesquisa são perguntas de “como” e “porquê” (Yin, 2014), como é o caso do presente estudo. O benefício mais reconhecido da pesquisa qualitativa de estudo de caso é o facto de este explorar, descrever ou explicar um fenómeno ou um recorte de um fenómeno em profundidade e detalhe (Given, 2008; Yin, 2014). Um estudo de caso, debruça-se assim na análise de um caso ou de uma unidade, que não possui um limite estipulado, podendo-se ser quase tudo (Denzin & Lincoln, 2018; Yin, 2014). Pode tratar-se de um objeto de estudo do nível micro, ou seja, ao nível de um individuo ou personagem; meso, ou seja, ao nível das

empresas ou instituições; ou macro, ao nível de uma comunidade ou país. No caso do presente estudo, é feito um recorte macro, ao nível europeu. Yin (2014), assumiu três tipos de estudo de caso: exploratórios, descritivos e explanatórios ou causais. O trabalho prático desta dissertação insere-se na análise exploratória, que permite investigar a problemática das embalagens alimentares plásticas de uso-único, assim como as variáveis integradas neste sistema e possíveis soluções para esta problemática. O estudo de caso deve utilizar diversas técnicas e fontes de obtenção de dados relevantes ao estudo, de diferente proveniência, reunindo diferentes perspetivas e permitindo o posterior confronto de matérias, na fase de análise (Stake, 2010; Yin, 2014). No caso desta metodologia de pesquisa, a recolha dos dados é particularmente complexa, por isso, os dados recolhidos devem passar por um “controlo de qualidade”, conseguido, por exemplo, através de protocolos de triangulação, para que aumente a credibilidade das interpretações. A triangulação é, o cruzamento de informações de múltiplas fontes (Yin, 2014). Deste modo, no que se refere ao tipo de dados recolhidos para a concretização dos objetivos propostos, foram recolhidos ambos dados primários e secundários. A principal fonte de dados foi a secundária, tendo sido revistos artigos científicos, relatórios, *press releases*, *websites*, notícias, entrevistas entre outros. Este tipo de dados foi utilizado na revisão da literatura, análise do ambiente macro, análise das soluções existente e estudo do consumidor. Na análise das soluções existentes os dados secundários foram recolhidos inicialmente contribuindo para o levantamento das empresas a operar nesta área (via *internet*) assim como para a recolha de informações sobre as mesmas, contudo, foram também recolhidos dados primários. De modo a colmatar a falta de informação relevantes à investigação sobre as empresas referidas, foram feitas algumas questões via e-mail e redes sociais. A entrevista estruturada foi enviada às empresas, tendo sido enviada uma segunda vez para aquelas que não retornaram numa primeira instância. Foram contactadas 54 empresas e obtidas 13 respostas. Das respostas recebidas, todas foram obtidas via e-mail, exceto uma em que foi realizada uma chamada telefónica. A elaboração das perguntas foi desenvolvida a partir das informações disponibilizadas publicamente pela empresa ou por terceiros (notícias, entrevistas) sobre a empresa, e teve, por base, a revisão da literatura referente à Economia Circular. Além disso, para a elaboração das perguntas foi também importante o trabalho de Miller et al. (2019) e da Fundação Ellen MacArthur (2019c). A utilização de múltiplas fontes de dados é apontada como uma vantagem associada aos estudos de caso, uma vez que permite ter um conhecimento mais profundo e holístico do fenómeno em estudo, assim como a uma maior credibilidade das informações (Yin, 2014).

4. Resultados e Análises

Neste capítulo foram desenvolvidas as análises referentes ao ambiente macro, análise de soluções de reutilização e estudo do consumidor, assim como as respectivas ilações a retirar.

4.1 Análise do Ambiente Macro

Neste tópico foi feito um enquadramento sobre o panorama atual ao nível político, económico, social, tecnológico, ambiental e legal, no que toca à problemática da poluição por plástico e quanto às embalagens, de modo a traçar tendências ao nível do interesse político e quanto à evolução da sociedade, perceber se existe uma oportunidade de criar uma nova embalagem alimentar e a que normas e legislação esta poderia estar sujeita.

4.1.1 Incentivos à circularidade das embalagens

Na União Europeia e em Portugal têm sido feitos esforços no sentido de mudarmos de uma Economia Linear para uma economia cada vez mais circular. O objetivo é que a UE possa diminuir as emissões de CO₂, aumentar a eficiência dos recursos, diminuir a dependência dos recursos escassos e proteger a indústria contra a volatilidade de preços dos recursos escassos. Os esforços que estão a ser feitos neste sentido levaram a que, em 2017, 18,5 triliões de euros tivessem sido investido na Economia Circular (Eurostat, 2020).

Esta vontade foi reforçada no Novo Plano de Ação para a Economia Circular (2020), lançado em 2020, no âmbito do Pacto Ecológico Europeu (2019d), um roteiro que visa o crescimento sustentável de longo prazo da Europa. Além de fortalecer o papel da Economia Circular nos planos estratégicos do presente e do futuro da Europa, este documento refere sete setores-chave para a transição, sendo que as embalagens alimentares enquadram-se em três destes setores-chave (Comissão Europeia, 2020). Ao nível do setor das embalagens, a União Europeia quer reduzir as embalagens excessivas e os resíduos de embalagem apostando no *design* para a reutilização e reciclagem das embalagens. Deste modo, serão priorizadas as alternativas reutilizáveis e sistemas retornáveis de embalagens e os produtos que possam ser comercializados sem embalagem. Ademais, prevê-se a elaboração de legislação que vise a substituição das embalagens e talheres de uso-único na restauração e serviços alimentares por alternativas reutilizáveis. Serão também feitas restrições no uso de certos materiais (que deverão ser cada vez menos complexos) para certas aplicações,

especialmente quando existirem soluções reutilizáveis ou livre de embalagem. Ao nível do setor dos plásticos, torna-se preponderante atingir as metas definidas para a reciclagem de plástico, das quais se pretende que, até 2030, todas as embalagens de plástico que circulem na União Europeia tenham de ser facilmente reutilizáveis ou recicláveis. Além disso, a União Europeia refere os bioplásticos, ressaltando que do uso ou substituição por este material têm de resultar benefícios ambientais reais, que vão além da redução do uso de combustíveis fósseis. A proliferação do uso dos bioplásticos levanta algumas dúvidas principalmente devido aos recursos agrícolas necessários à sua produção. Estes podem colocar uma pressão adicional num sistema alimentar já em colapso (Álvarez-Chávez et al., 2012; EAT-Lancet, 2019). Esta problemática insere-se também num último setor importante à transição para uma Economia Circular, que é o dos alimentos, água e nutrientes. A União Europeia pretende restaurar a biodiversidade e o capital natural diminuindo o desperdício alimentar e os seus impactos associados, reutilizando a água na agricultura e devolvendo os nutrientes resultantes dos resíduos orgânicos à terra. A embalagem pode ter aqui um papel fundamental na diminuição do desperdício alimentar (Heller et al., 2019; Pauer et al., 2019).

Tendo em vista a transição para uma Economia Circular, foram também tomados esforços legislativos e regulamentares, como a Diretiva (UE) 2018/852, a Diretiva (UE) 2018/851 e a Diretiva 2018/850, relativas às embalagens e resíduos de embalagens, aos resíduos e à deposição de resíduos em aterros, respetivamente. Através da fixação de metas ambiciosas para a reciclagem de materiais e de resíduos urbanos e para diminuição da deposição de resíduos em aterro (Comissão Europeia, 2018c; Comissão Europeia, 2018e), pretende-se prevenir a produção de resíduos de embalagem e promover a valorização de resíduos de embalagens, além de incentivar a utilização de embalagens recicláveis ou reutilizáveis. Além disso, foi estabelecida uma hierarquia de resíduos que considerada prevenção e redução como melhor opção do ponto de vista ambiental, seguida da reutilização e, depois, da reciclagem (Comissão Europeia, 2018d). Por último, desta diretiva consta também a elaboração de um regime de responsabilidade alargada para os produtores que pode incluir medidas como a aceitação dos resíduos produzidos após o fim de vida do produto ou a obrigatoriedade de fornecer informações ao consumidor sobre até que ponto o produto é reciclável ou reutilizável (artigo 8º, nº 1).

Também o plástico, pela dimensão do seu uso, impacto no meio ambiente e no cumprimento das metas acima estipuladas, requereu de legislação específica, presente na Diretiva (UE) 2019/904 (Comissão Europeia, 2019b). Com esta diretiva pretende-se reduzir

o consumo de plástico de utilização única (artigo 4º), como copos para bebidas e recipientes para alimentos (parte A do anexo). E proibir a utilização de outros, como talheres, pratos, palhas, agitadores de bebidas, recipientes para alimentos e para bebidas feitos de poliestireno expandido ou copos para bebidas feitos de poliestireno expandido (parte B do anexo).

A reutilização é fomentada, também, através da criação de um quadro legal. Uma embalagem reutilizável, que é uma “embalagem ou componente concebido, criado e colocado no mercado para poder cumprir, durante o seu ciclo de vida, um número mínimo de trajetos ou de rotações por reabastecimento ou reutilização para o mesmo fim para que foi concebida”, segundo o Decreto-Lei nº 152-D/2017 (Diário da República, 2017b, artigo 3º, nº1, alínea t)), é alvo de legislação específica. O sistema de gestão de embalagens reutilizáveis envolve necessariamente a cobrança ao consumidor, no ato da compra, de um depósito, o qual só pode ser reembolsado no ato da devolução (artigo 23º). Este valor deve estimular a devolução da embalagem, sem ultrapassar o seu valor real. O comerciante que comercialize embalagens reutilizáveis é então obrigado a cobrar e reembolsar pelo depósito assim como assegurar a recolha das embalagens no local de venda e o armazenamento em condições adequadas. A responsabilidade pela gestão dos resíduos das embalagens que cheguem ao fim-de-vida recai sobre o embalador ou entidade responsável pela introdução do sistema de reutilização no mercado. Assim, estes resíduos não devem ser introduzidos nos circuitos municipais de recolha de resíduos.

De modo a fomentando a reciclagem foi estruturado um sistema de depósito-recompensa em Portugal. A Lei n.º 69/2018 (Diário da República, 2018) institui um sistema de incentivo à devolução de embalagens de plástico, vidro, materiais ferrosos e alumínio. Segundo o artigo 23º-C, “a partir de 1 de janeiro de 2022 passará a ser obrigatória a existência de sistema de depósito de embalagens de bebidas em plástico, vidro, metais ferrosos e alumínio com depósito não reutilizáveis.” O Despacho n.º 6534/2019 (Diário da República, 2019), publicado no Diário da República a 19 de julho de 2019, fixou o valor do prémio que o consumidor final irá receber pelo ato de devolução das embalagens.

Deste modo, a União Europeia adotou um conjunto de medidas no âmbito da transição para uma Economia Circular que favorecem a circulação dos materiais na economia em detrimento da utilização de matérias-primas virgens e que visaram aumentar as taxas de reciclagem, aumentar a percentagem de resíduos reintroduzidos na economia pela indústria e promover ciclos de vida não tóxicos. Além disso, incentivou as empresas a oferecer embalagens reutilizáveis, sem embalagem excessiva ou integrados num sistema de

retorno. Oferecer uma solução de embalagem que se enquadre na ótica da Economia Circular pode, portanto, ser uma oportunidade tendo em conta os investimentos que estão a ser feitos nessa área.

4.1.2 Combate à poluição por plástico

Como referido, a Comissão Europeia tomou diversas medidas para combater a poluição de plásticos, inclusive no âmbito do plano de ação para a Economia Circular lançou as propostas legislativas relativas à gestão de resíduos (Diretiva (UE) 2018/851), à deposição de resíduos em aterros (Diretiva (UE) 2018/850) e às embalagens e resíduos de embalagens (Diretiva (UE) 2018/852), que visam diminuir o uso de itens de plástico descartáveis e dar um fim de vida correto para as embalagens, longe da natureza. Além disso, desenhou uma estratégia europeia sobre os plásticos que traçou quatro objetivos principais: todas as embalagens de plástico devem ser facilmente reutilizáveis ou recicláveis até 2030, os estados-membros devem reduzir o seu consumo de sacos plásticos de 90 para 40 por pessoa até 2026, o *design* deve fomentar a durabilidade, reparabilidade e reciclabilidade do produto e os estados-membros são obrigados a monitorizar e reduzir o livro marinho (Comissão Europeia, 2018a). De forma complementar, lançou a *Circular Plastics Alliance* com o objetivo de aumentar a uso de plástico reciclado (Comissão Europeia, 2019a). No primeiro encontro, em 2019, estiveram presentes 30 *stakeholders* que se comprometeram a incorporar 10 milhões de toneladas de plástico reciclado no fabrico de novos produtos, até 2025. Contudo, passado um ano, esta aliança já conta com 209 assinaturas de organizações interessadas em participar.

Paralelamente ao Plano de Ação para a Economia Circular, a ONU (2015b) traçou a Agenda 2030, composta por 17 ODS, como o referido no ponto 2.3. Caso haja um esforço conjunto para a concretização dos ODS, serão tomadas medidas de combate às alterações climáticas (Objetivo 13) e que promovam a diminuição da poluição marítima, nomeadamente quanto aos plásticos, ajudando à conservação dos oceanos (Objetivo 14). A ONU, deixou, assim, bem claro a sua posição quanto à importância do problema dos plásticos nos objetivos do desenvolvimento sustentável. Além disso, decidiu ainda expor este assunto na sua publicação “*The United Nations Environment Assembly Resolutions on Marine Litter and Microplastics*”, em que recomenda expressamente que os países atuem sobre os micro plásticos, plásticos descartáveis e lixo marinho, e através da sua campanha “*Clean Seas*” destinada a alertar governos, o setor privado e a população em geral sobre a poluição por plástico (Nielsen et al., 2019).

Os plásticos contribuem significativamente para a poluição do planeta, especialmente pelo desequilíbrio que causam no ecossistema quando não têm o fim-de-vida apropriado (Miller et al., 2019; UNEP, 2018b). O oceano deverá conter 1 tonelada de plástico para cada 3 toneladas de peixe até 2025 (McKinsey & Company & Ocean Conservancy, 2015) e, até 2050, o peso dos plásticos superará o peso dos peixes (World Economic Forum, 2016). Um relatório da UNEP (2014) declara que as consequências económicas da presença do plástico no ecossistema marinho é de, pelo menos, 13 mil milhões de dólares, por ano.

Em 2017, apenas foram recolhidas apenas 74,9% das embalagens plásticas produzidas (Eurostat, 2019). Embora a taxa de reciclagem e valorização energética dos plásticos tenham aumentado em 100% e 77% respetivamente, entre 2006 e 2018 (PlasticsEurope, 2019a), estima-se, a nível global, cerca de 60% de todo o plástico alguma vez produzido tenha acabado em aterros ou na natureza (UN Environment, n.d.). Se os padrões atuais de consumo e a gestão de resíduos não se alterarem, até 2050, estima-se que haverá cerca de 12 mil milhões de toneladas de plástico depositadas em aterros e no meio ambiente (UN Environment, 2018). No entanto, este cenário pode traduzir-se numa oportunidade, se todos os plásticos passíveis de ser recicláveis ou recuperáveis fossem aproveitados, 7,4 milhões de toneladas de plásticos por ano não acabariam em aterro (PlasticsEurope, 2019b) e a libertação de metano e etileno emitidos pelos principais tipos de plásticos quando expostos à luz solar seria evitada (Royer et al., 2018).

A introdução de plásticos na cadeia de alimentação tem também influenciado a qualidade de vida. Um estudo sobre as vias de exposição ao plástico, realizado pela University of Newcastle, concluiu que, em média, uma pessoa ingere 5 gramas de plástico por semana, o equivalente a um cartão de crédito (WWF, 2019). A população está exposta à presença de partículas de plástico essencialmente na água do cano e engarrafada, mas também noutros bens de consumo como marisco, cerveja, sal (WWF, 2019), peixe e mel (European Food Safety Authority, 2016; World Health Organization, 2019). Além destas vias de exposição, os plásticos estão também presentes no ar (Panko et al., 2019) e na chuva (Wetherbee, Baldwin, & Ranville, 2019). Muitos estudos têm relacionado a exposição aos micro plásticos e algumas doenças, como cancro (Tse et al., 2018; Wang et al., 2016), doenças relacionadas com a fertilidade (Caporossi et al., 2020; Chiang et al., 2017) e doenças cardíacas (Han & Hong, 2016).

Os plásticos contribuem significativamente para a poluição do planeta, principalmente através do fim-de-vida e da sua produção. A produção de plásticos consome

uma grande quantidade de matérias-primas fósseis e emite CO₂. Por outro lado, no fim-de-vida, além das emissões de CO₂, existe o risco dos plásticos vazarem para o ambiente contribuindo para a poluição dos solos e dos oceanos e para a morte de animais marinhos. Ao todo, na sequência de produção e incineração de plástico, as emissões de CO₂ da União Europeia deverão aumentar 76% até 2050 em grande parte devido ao aumento de emissões no final do ciclo de vida do plástico e ao crescimento da procura (Material Economics, 2018). Em 2019, a produção e a incineração de plástico contribuiriam com cerca de 859 milhões de toneladas de gases de efeito estufa para a atmosfera, o que equivale às emissões de 189 usinas de carvão de 500 megawatts a operar na sua capacidade total (Hamilton et al., 2019). Em 2030, espera-se que este valor atinga as 1,34 giga toneladas emitidas (o equivalente a 295 usinas de carvão de 500 megawatts a operar na sua capacidade total). Após 2030, mesmo que o crescimento desacelere, a produção e incineração dos plásticos deverá atingir as 2,8 giga toneladas de CO₂ emitidas, o equivalente as emissões provenientes de 615 usinas de carvão de 500 megawatts a operar na sua capacidade total (Material Economics, 2018). Se assim for, entre 2015 e 2050, o plástico emitirá mais de 56 giga toneladas de gases com efeito de estufa, o que representa 10% a 13% das quantidades permitidas de emissão de carbono até 2050, traçadas no Acordo de Paris para que se consiga limitar o aquecimento global (Hamilton et al., 2019).

4.1.3 Esforços no sentido da diminuição do desperdício alimentar

Segundo os ODS, o desperdício alimentar deverá ser diminuído. Até 2030, o desperdício de alimentos *per capita*, que ocorre no retalhista e no consumidor deverá ser reduzido para metade (Objetivo 12). As embalagens alimentares podem ajudar à diminuição do desperdício alimentar, contribuindo para a diminuição do stress que este setor coloca sobre o ecossistema (Heller et al., 2019; Pauer et al., 2019).

O desperdício alimentar, na União Europeia, representa cerca de 20% de todos os alimentos, o que equivale a 88 milhões de toneladas de comida e a 173kg per capita (Stenmarck et al., 2016). Isto significa que, na Europa, o desperdício alimentar é responsável pela emissão de 186 milhões de toneladas de CO₂ eq, 1,7 milhões de toneladas de SO₂ eq e 0,7 milhões de toneladas de PO₄ eq. (Scherhauer et al., 2018). A nível mundial este valor do desperdício alimentar sobe para um terço dos alimentos (FAO, 2011).

Na generalidade dos casos, o impacto ambiental da embalagem é menor do que o impacto ambiental do alimento (Fresán et al., 2019; Schweitzer, Petsinaris, et al., 2018), o que

significa que quando o produto alimentar é desperdiçado, ao impacto da embalagem acresce o impacto ambiental daquele alimento. Nos países desenvolvidos, a maior parte do desperdício de alimentos ocorre no retalhista ou nas residências dos consumidores (Goedde et al., 2015). A carne é o produto alimentar que mais contribui para o impacto do desperdício alimentar, no entanto os alimentos onde há maior desperdício alimentar é nos cereais (Scherhaufer et al., 2018). Cerca de 11% do desperdício alimentar na União Europeia ocorre ao nível da produção agrícola ou animal, 19% no processamento e 17% na distribuição (5% nos retalhistas e 12% na restauração). No entanto, a grande maioria (53%) ocorre ao nível do consumidor (Stenmarck et al., 2016).

Uma grande parte de toda a comida na Europa, 37%, encontra-se envolvida numa embalagem de plástico (Muncke, 2012). O valor do desperdício alimentar tem crescido a par do aumento do uso de embalagens plásticas (Schweitzer, Gionfra, et al., 2018). Tal não significa que as embalagens de plástico estejam a causar desperdício alimentar, mas sim que não são uma solução eficaz para resolver este problema. Contudo, o investimento em tecnologias pode dar suporte a este problema. Existem sensores de medem a qualidade dos alimentos em tempo real, quando são incorporados em embalagens alimentares (Ayoub et al., 2018; Kalpana et al., 2019). Porém o uso destes sensores ainda não está disseminado. Além disso, existem também substâncias com propriedades que preservam os alimentos passíveis de ser incorporadas em embalagens alimentares, originando embalagens ativas (Ayoub et al., 2018; Wyrwa & Barska, 2017).

4.1.4 Crescente regulação relativa à segurança alimentar

Segundo os ODS, deverá ser facilitado o acesso a informações que aumentem a segurança alimentar, melhorem a nutrição e promovam a agricultura sustentável (Objetivo 2). Estas intenções têm sido consideradas pelos governos locais e refletidas na legislação vigente sobre embalagens. Segundo o disposto no Decreto-Lei nº 152-D/2017 (Diário da República, 2017a), no artigo 21º, nº2, para a gestão de embalagens têm de ser tidas em conta a “proteção do ambiente e defesa da saúde, segurança e higiene dos consumidores, a proteção da qualidade, autenticidade e características técnicas das mercadorias e dos materiais utilizados”.

Esta preocupação com a saúde e segurança dos consumidores está expressa no Regulamento (CE) nº 1935/2004 (Comissão Europeia, 2004) relativo aos materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos. Este documento alerta para alterações na

composição e nas características organoléticas dos alimentos pelo materiais e objetos destinados a entrar em contacto com os alimentos. Assim, segundo este documento, os materiais devem ser suficientemente inertes de modo a não “libertar os seus constituintes nos alimentos em níveis perigosos para a saúde humana”, assim como não “alterar a composição dos alimentos, o sabor e o aroma de uma forma inaceitável”. Deste modo, o regulamento ressalva que devem ser estabelecidos limites específicos quanto à migração de substâncias para os alimentos. Devido a razões ambientais, segurança dos alimentos, proteção dos consumidores e ausência e/ou divergência de legislação na matéria é feito um aviso especial quanto à utilização de certos materiais de contacto com os alimentos, como o plástico reciclado (Regulamento (CE) n° 2023/2006) e materiais ativos ou inteligentes (Regulamento (CE) n° 450/2009), para os quais deverá haver legislação suplementar. Preocupações especiais com a migração de componentes das embalagens plásticas deu origem aos seguintes documentos legais: Regulamento (UE) n°10/2011 (Comissão Europeia, 2011), que introduz limites de migração específicos para as substâncias usadas nas embalagens plásticas, estabelece regras relativas à utilização destes componentes e determina os requisitos para o fabrico e comercialização de materiais plásticos destinados a entrar em contato com alimentos. Desde a sua criação este documento já foi alterado 16 vezes devido ao novo conhecimento que se foi adquirindo sobre a migração de substâncias e os seus efeitos na saúde humana (Food Packaging Materials, 2020). De entre as substâncias presentes nos plásticos, o bisfenol A (BPA) e ftalatos são especialmente conhecidas pelos seus efeitos prejudiciais à saúde (Han & Hong, 2016; Katsikantami et al., 2016). Contudo, além destas e de outras substâncias adicionadas na produção do plástico, existem outras que se formam durante a produção, denominadas de *non-intentionally added substances* (NIAS). Estas substâncias, que se formam-se durante o processo produtivo, podem também migrar para os alimentos, sendo desconhecida a sua taxa de migração e os efeitos podem ter (Geueke, 2018). As NIAS estão previstas neste documento, contudo devido à impossibilidade de listar todas as possíveis substâncias formadas, estas não fazem parte da listagem presente no Regulamento (UE) n°10/2011, não havendo regras relativas à utilização destes componentes.

4.1.5 Crescimento do *Smart Packaging*

O termo *smart packaging* refere-se ao uso de sensores que monitorizam a qualidade dos alimentos, promovendo a segurança alimentar, assim como o uso de outras tecnologias que permitem rastrear e recolher informação sobre o produto durante todo o seu ciclo de

vida (Schaefer & Cheung, 2018). Este setor ainda não é um setor maduro, encontra-se nos estágios iniciais, mas tem um enorme potencial de criação valor e na disrupção dos modelos de negócios tradicionais. A adoção de tecnologias que forneçam inteligência e implementação de sistemas digitais no setor das embalagens é uma oportunidade uma vez que agrega valor para os consumidores, ajuda à diferenciação da marca e promove a criação de embalagens mais sustentáveis e que confirmam segurança alimentar (Deloitte.Insights, 2018). O mercado do *smart packaging* apresentou um valor de 36,81 mil milhões de dólares, em 2019 e deve alcançar os 46,25 mil milhões de dólares até 2025, registando um crescimento de 4,19% ao ano, entre 2020-2025 (Mordor Intelligence, 2019c). Este mercado é composto pelas embalagens ativas e pelas embalagens inteligentes. As embalagens ativas recolhem informações sobre o produto e sobre o ambiente através de sensores químicos, biológicos ou de temperatura, permitindo prever qual a qualidade de um alimento, enquanto que, as embalagens inteligentes possuem sensores ou tecnologias de comunicação, que promovem a interação com o consumidor, como a identificação por radiofrequência (RFID), a realidade aumentada, as etiquetas *Near Field Communication* (NFC), o código de barras, entre outras (Đurđević et al., 2018). Estas embalagens são as grandes responsáveis pelo crescimento deste mercado, devido ao seu crescimento no setor alimentar (Mordor Intelligence, 2019c). Ademais, possibilitam a digitalização deste setor, conduzindo a melhorias na jornada do consumidor, aumento das vendas e a melhorias no serviço prestado (McKinsey&Company, 2019a). As tecnologias que permitem a digitalização necessitam de operar em economias de escala para se tornar competitivas. Contudo, com a diminuição das margens de lucro dos retalhistas e empresas de *fast moving consumer goods* (FMCG), a proliferação do comércio eletrónico e a procura por embalagens inteligentes parece existir uma possibilidade de conseguir economias de escala (McKinsey&Company, 2019a).

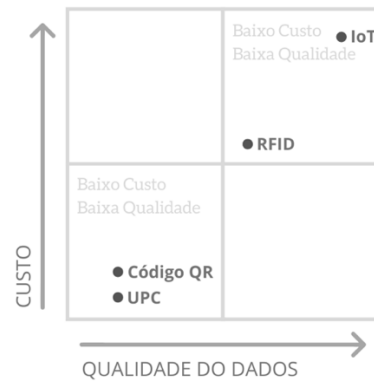
As tecnologias acima referidas possibilitam a oferta de produtos com valor acrescentado ao consumidor. Por exemplo, uma empresa fabricante de embalagens começou a incorporar etiquetas NFC nas garrafas de álcool e bebidas espirituosas de modo a combater a falsificação destas bebidas. Os compradores podem apontar para o *chip* com os seus *smartphones* para verificar a autenticidade do produto. A NFC é uma tecnologia de comunicação sem fio e de curto alcance que transfere dados entre dispositivos sem necessidade de uma ligação à Internet (Đurđević et al., 2018). Outro exemplo é a utilização do *blockchain* como base para a criação de uma plataforma que permite aceder a várias

informações importantes sobre um alimento, como por exemplo, quando foi colhido. Este sistema promove a segurança e transparência do sistema (McKinsey&Company, 2019b).

Relativamente às tecnologias de rastreamento, estas promovem a otimização e eficiência das operações e suportam a criação de modelos de reutilização. Estas tecnologias permitem controlar a qualidade e o inventário do produto ao longo da cadeia de abastecimento de modo a reduzir as sobras do sistema, contribuindo para uma melhor utilidade dos ativos e para a redução dos custos (Reusable Packaging Association, 2019).

Várias tecnologias podem ser utilizadas para rastrear o produto. A variedade das opções leva a que se tenha de escolher sobre qual a tecnologia mais adequada a utilizar, escolha tal que deve recair sobre o grau de fiabilidade que se pretende dos dados obtidos e para o valor disposto a pagar pela incorporação da tecnologia. As tecnologias relevantes ao estudo são:

- Código de barras – é a tecnologia mais madura utilizada no rastreamento de embalagens reutilizáveis. Existem vários tipos de códigos de barras, entre eles o *Universal Product Code* (UPC) de 12 dígitos, que é largamente utilizados no registo dos produtos nos estabelecimentos comerciais, e o código *Quick Response* (QR). O código de barras é lido pelo leitor de códigos de barras e essa informação é guardada num banco de dados. A digitalização das embalagens vazias permite a formulação de indicadores que medem o desempenho do sistema, como o tempo de utilização das embalagens pelos clientes, até ser devolvida, ou a taxa de retorno, fornecendo informações úteis aos operadores para que possam gerir da melhor forma o projeto.
- Identificação por radiofrequência (RFID) oferece às empresas informações mais precisas sobre o inventário e retorno das embalagens. Nesta tecnologia, ao contrário do código de barras, para a leitura das etiquetas não é necessário estarem em linha de visão direta com o leitor. Ademais, esta solução permite a leitura de várias etiquetas ao mesmo tempo.
- *Internet of things* (IoT) permite a captura de dados em tempo real e remove as barreiras geográficas e de distância associadas às tecnologias anteriores (Reusable Packaging Association, 2019). O fenómeno da *internet of things* (IoT) tem proporcionado um grande avanço no setor do *smart home*, inclusive no setor de *smart kitchen*, onde têm sido lançados cada vez mais equipamentos inteligentes (Mordor Intelligence, 2019b).



Legenda:
 IoT - Internet of Things; RFID - Identificação por radiofrequência
 Código QR - Código Quick Response; UPC - Universal Product Code

Figura 5 Tecnologias de rastreamento dispostas por custo e qualidade de dados

Fonte: Reusable Packaging Association, 2019

Como é visível através da Figura 5, os códigos de barras são a tecnologia mais barata, contudo, é também a que devolve oferece dados com menos qualidade. Por outro lado, a tecnologia RFID já conduz a dados com muito mais qualidade, sendo também, por isso, mais cara que os códigos de barras. Por último, a IoT é a tecnologia que oferece a melhor qualidade nos dados, contudo é também a mais cara.

No retalho, a aplicação de tecnologias ao serviço da rastreabilidade e do acesso a informações sobre os alimentos já está a ser utilizada pelo o supermercado Hema, pertencente à Alibaba (Indigo9 Digital, 2019) e pelo seu principal concorrente, JD.com, no seu supermercado 7Fresh (Retail Detail, 2018).

4.1.6 Crescimento do mercado das embalagens sustentáveis

O mercado global das embalagens valia 850 mil milhões de dólares, em 2018, e espera-se um crescimento de 3% ao ano, neste setor, entre 2017 e 2022. Os mercados emergentes serão os que mais contribuirão para o crescimento esperado. Espera-se que, nestes mercados, o consumo de embalagens cresça 4,5% ao ano, enquanto que na Europa Ocidental, América do Norte, Japão e Oceânia, o crescimento será de cerca de 1% ao ano, o que corresponde a 22 mil milhões de dólares (McKinsey&Company, 2019a). Em 2017, 68% das embalagens utilizadas mundialmente, ao nível do consumidor, excluindo o setor industrial, destinaram-se ao embalamento de comida e bebida (McKinsey&Company, 2019b). Este segmento de mercado valia 320,1 mil milhões de dólares em 2018, deverá atingir os 368,3 mil milhões até 2030, registando-se uma taxa de crescimento anual de 1,2% (Research and Markets, 2019).

Dentro do mercado das embalagens, as embalagens flexíveis têm crescido a um ritmo mais acelerado que as embalagens rígidas (Markets Insider, 2019). As embalagens plásticas flexíveis oferecem vantagens que dificultam a sua substituição (McKinsey&Company, 2019a), no entanto a volatilidade nos preços de matérias-primas e a gestão inadequada destes resíduos causam enorme problemas ambientais, o que conduziu a um maior investimento na pesquisa e desenvolvimento de produtos no sentido dos bioplásticos, onde se espera um crescimento de 9,14% ao ano, entre 2018-2025 (Fior Markets, 2019; Mordor Intelligence, 2019a). Assim, embora as embalagens flexíveis sejam essencialmente feitas com plástico, a percentagem de bioplásticos tem vindo a aumentar (Grand View Research, 2018). Segundo a Capital IQ, as principais empresas de embalagens flexíveis têm reinvestido 1,5% da receita na pesquisa e desenvolvimento de produtos enquanto que no setor das embalagens rígidas, de plástico, metal ou vidro este valor ronda os 0,5-0,8%. Este investimento é especialmente essencial em termos da construção de embalagens mais sustentáveis que respeitem os regulamentos e satisfaçam as necessidades do consumidor. A inovação passa, assim, a focar-se noutros aspetos, como na tecnologia e reciclabilidade e não só no que respeita à diminuição dos custos ou aumento da conveniência. (McKinsey&Company, 2019a).

As embalagens sustentáveis dividem-se em três subsectores: embalagens reutilizáveis, embalagens produzidas com matérias-primas recicladas e embalagens biodegradáveis (Reusable Packaging Association, 2020a). Este mercado valia 224,92 mil milhões de dólares, em 2018, e crescerá 5,7% ao ano entre 2019-2024 (Market Insights Reports, 2019), o que representa cerca de 25% do total de embalagens consumidas (Reusable Packaging Association, 2020a). Contudo, os materiais biodegradáveis (plásticos e bioplásticos), continuam a precisar de condições especiais para se decomporem (como pH neutro, condições específicas de humidade e temperatura e presença de determinados micro-organismos), asseguradas pela compostagem industrial, mas não doméstica, ou seja, estes materiais continuam pressionar a contribuir para o problema da evasão de resíduos para o ambiente e para os cursos de água, podendo ser posta em causa a sustentabilidade destas embalagens (Emadian et al., 2017; UNEP, 2015). O crescimento do mercado das embalagens sustentáveis é justificado em grande parte pela indústria dos alimentos, que representa mais de metade das embalagens sustentáveis (Market Insights Reports, 2019).

Como referido, o peso das embalagens sustentáveis tem vindo a crescer (Reusable Packaging Association, 2020a), assinalando o aumento da procura por embalagens que respondam aos critérios ambientais do desenvolvimento sustentável, no entanto, ainda numa

ótica da economia linear. Assim, relativamente às embalagens circulares, espera-se que em 2030, o mercado das embalagens circulares valha entre os 30 mil milhões de dólares e os 110 mil milhões de dólares, representando cerca de 1 a 4% do valor do mercado (valor do mercado: 3,2 bilhões) (Peter Lacy et al., 2020).

O pacto para os plásticos da Fundação Ellen MacArthur, que visa eliminar as embalagens de plástico desnecessárias e inovar de modo a que todos os plásticos possam ser reutilizados, reciclados ou compostados, de modo a circulem na economia em vez de dissipar para o meio ambiente (Fundação Ellen MacArthur, 2019b), pode ter um papel para o desenvolvimento deste mercado. Mais de 350 organizações participaram inicialmente neste pacto, sendo que mais de 150 são empresas que fazem parte da cadeia de valor das embalagens plásticas e que representam 20% de todas as embalagens utilizadas mundialmente. A Carrefour, L'Oréal, The Coca-Cola Company, Nestlé, PepsiCo, Unilever, Amcor, Sealed Air Corporation, Target e WalMart Inc. são algumas destas empresas. Em 2020, o pacto conta com mais de 450 empresas. Decorrente deste, foi também criado o Pacto Português para os Plásticos, que consiste numa plataforma colaborativa para os diferentes *stakeholders* com o objetivo de alcançar um conjunto de metas traçadas até 2025 (Smart Waste Portugal, 2015).

4.1.7 Maior preocupação com a saúde e com o ambiente

Uma série de acontecimentos como o alarme relativo à emergência climática ou os alertas feitos sobre os perigos para a saúde das embalagens plásticas, despertou a população no que toca a questões de saúde e ambiente e fizeram com que alguns grupos adotassem o método de compra a granel, a aquisição de alimentos biológicos e locais e a escolha por regimes alimentares alternativos. Um estudo da Nielsen (2016), constatou que 64% dos entrevistados afirmaram seguir uma dieta que limitava ou proibia o consumo de certos ingredientes ou alimentos. Dentre os entrevistados que afirmaram ter alguma intolerância ou alergia alimentar ou que seguem uma dieta restrita, apenas 45% afirmaram que as suas necessidades estavam a ser atendidas pela oferta atual de produtos, o que significa que a maioria dos consumidores estão recetivos e procuram por produtos e serviços que incorporem o seu conceito de bem-estar. Espera-se que o mercado de venda de alimentos a granel cresça 4,6% por ano, entre 2018-2023 (Mordor Intelligence, n.d.). Em semelhança, o mercado biológico tem crescido ao longo dos últimos anos. Em 2017, o mercado europeu valia 39.6 mil milhões de dólares, sendo o segundo maior mercado a seguir ao dos Estados

Unidos, com 48.7 mil milhões de dólares. Estes dois mercados contribuem em 90% para o valor global deste mercado (96 mil milhões de dólares), porém, apenas um quarto da área de produção se encontra nestes territórios (FiBL&IFOAM - Organics International, 2019). Espera-se que o mercado global de bebidas e alimentos embalados no segmento da saúde e bem-estar aumente 3% ao ano entre 2016 e 2022, atingindo os 851 mil milhões de dólares, segundo a Euromonitor. Esta tendência para a saúde, bem-estar e alimentação biológica influencia o setor embalador, especialmente o subsector do processamento dos alimentos, para que não haja contágio entre os géneros alimentares. Os regulamentos governamentais e as preocupações crescentes dos consumidores quanto aos padrões de saúde e segurança alimentares tornam essencial fazer o rastreamento dos alimentos, o que implica incorporar sistemas de recolha e análise de dados no processamento (McKinsey&Company, 2018). Além disso, cada vez mais pessoas apresentam alergias ou intolerâncias alimentares. O mercado dos produtos de intolerâncias alimentares terá crescido cerca de 10%, em 2019, devido ao aumento no número de doentes celíacos e diabéticos (technavio, 2015). Os consumidores cada vez procuram mais por produtos e tecnologias que os ajudem a ser saudáveis. Esta categoria de mercado, denominada de *welicare*, deteve um valor de 674 mil milhões de dólares em 2017. Sendo que, 47% deste valor corresponde a gastos no setor da nutrição e 10% a aplicações, dispositivos de saúde, como por exemplo, pulseiras desportivas, e telemedicina (pwc, 2017).

4.1.8 Pressão sobre a margem de lucro dos retalhistas e produtores de *fast moving consumer goods*

Em 2010, 23% das 100 marcas principais do mundo enquadram-se no setor do FMCG. Este mercado, dominado pela venda de comidas e bebidas, valeu 10,02 biliões de dólares, em 2017 e tem crescido a uma taxa de 5,4% entre 2018 e 2025 (Allied Market Research, 2019). Contudo, por trás deste crescimento esconde-se um problema: o crescimento tem vindo a desacelerar e a lucratividade têm diminuído. Mais de 50% do lucro desapareceu entre 2012 e 2017. Este problema deve-se a custos mais altos, quedas de produtividade e maior competição de preços, que podem ser atribuídos a novas preferências e hábitos do consumidor, maior transparência de preços através dos canais de compras *online*, à intensificação da concorrência e, principalmente, ao crescimento do comércio eletrónico, dado que as margens operacionais são mais baixas neste mercado (World Economic Forum & Accenture, 2017). Esta realidade está também a afetar os retalhistas. Em 2018, a taxa de penetração das vendas por comércio eletrónico foi de 12,2% (Statista, 2019) e, segundo a

Forrester Research (2017), espera-se que cresça para 17%, em 2022 podendo variar de setor para setor (McKinsey&Company, 2019c), podendo agravar a situação dos FMCG e dos retalhistas. Mesmo que as compras não sejam feitas por este canal, é esperado que, até 2022, a pesquisa *online* influencie 41% das vendas na loja (Forrester, 2017).

A pressão que os retalhistas e FMCG tem sofrido irá repercutir-se nos agentes económicos que operam como fornecedores deste mercado, inclusivamente nos embaladores. Será necessária a uma cooperação forte entre estes no sentido de desenvolver soluções criativas que permitam reduzir os custos sem comprometer a conveniência e a sustentabilidade da embalagem (McKinsey&Company, 2019a). Assim, a diminuição da margem de lucro deste setor pode ressentir-se no setor das embalagens uma vez que, com menos dinheiro disponível vai-se investir menos no desenvolvimento de embalagens e preferir por embalagens e produtos mais económicos. O setor das embalagens, terá, portanto, de arranjar soluções criativas e que acrescentem valor, mas que possuam igualmente um custo acessível.

Por outro lado, os principais retalhistas estão cada vez maiores e mais fortes. Os 10 principais retalhistas do mundo contribuíram com 31,6% da receita total dos 250 principais retalhistas, com um aumento de 0,9 pontos percentuais por ano (Deloitte, 2019). Isto resulta de constantes aquisições e fusões que lhes permitem operar em economias de escala, conseguindo preços mais baixos. Consequentemente, estes retalhistas reúnem em si poder e influencia sobre os seus fornecedores, inclusivamente o setor das embalagens alimentares. Ademais, o setor do retalho tem investido em inovações tecnológicas que levam novas experiências em loja e aumentam o valor acrescentado ao consumidor. Além disso, favorecem o aparecimento de novos modelos de negócio, como a personalização com base na análise de dados, que permite sistemas de encomendas automáticas tendo em conta as preferências e padrão de compras do consumidor; e a economia dos serviços e experiências (World Economic Forum & Accenture, 2017). Estes modelos de negócio emergente poderão influenciar o caminho pela qual as embalagens poderão evoluir.

Por esta razão, no setor das embalagens, o peso dos serviços associados às embalagens, como o design das embalagens, teste de materiais ou estudos do consumidor entre outros, tem aumentado (Smithers, 2020). Como consequência, existem cada vez mais empresas a optar por modelos de negócio em que são prestados vários serviços em conjunto, denominados *contract packers*. Existem vários tipos de *contract packers*, contudo o desenvolvimento vertical do modelo de negócios tem sido o mais adotado (Smithers, 2020).

Um desenvolvimento vertical do modelo de negócio pode ser a oferta de um serviço que, além da produção da embalagem ofereça serviços de design, ou então de um serviço em que a produção da embalagem é feita simultaneamente ao embalamento do produto. Esta estratégia permite às empresas oferecer um valor acrescentado aos seus clientes, que pode conduzir a um maior número de vendas.

4.1.9 Crescimento do comércio eletrônico

Como referido, em 2018 a taxa de penetração das vendas por comércio eletrônico foi de 12,2% (Statista, 2019) e, segundo a Forrester Research (2017), espera-se que cresça para 17%, em 2022 (McKinsey&Company, 2019c). Contudo, no setor dos bens de consumo este crescimento tem sido mais gradual. Em 2017, o comércio eletrônico contribuiu em menos de 7% para o mercado de bens de consumo (Nielsen, 2018). Uma das principais razões para a lenta adoção do comércio eletrônico nos bens alimentares é o desafio que a logística representa associada à garantia na oferta em boas condições de produtos frescos e perecíveis. Por outro lado, o crescente desejo por conveniência do consumidor, e os avanços tecnológicos tem contribuído positivamente para a adoção do comércio eletrônico neste setor. O estudo da Nielsen (2018), que abrangeu 88% do PIB mundial e 65% da população mundial, prevê que o crescimento global das vendas *online* de FMCG crescerá a um ritmo quatro vezes superior ao das vendas *offline*. Este estudo no qual foram analisados 34 mercados, prevê que as vendas *online* de FMCG devem duplicar até 2022 e crescerão duas vezes mais rápido nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos.

Tendo em conta tudo isto, o comércio eletrônico poderá ter um contributo negativo para o setor das embalagens, diminuindo a sua importância, mais concretamente quanto à necessidade de atrair o cliente ao produto, na loja, através do *design* da embalagem. Por outro lado, pode trazer novas oportunidades e potenciar a inovação no setor (McKinsey&Company, 2019a). Por exemplo, podem ser desenvolvidas novas embalagens, especificamente desenhadas para o comércio eletrônico, que previnam os produtos de se estragarem ou danificarem durante o transporte. Além disso, com o comércio eletrônico surge a possibilidade de personalização da embalagem. Por outro lado, esta tem também contribuído para a convergência da embalagem primária e secundária.

4.1.10 Mudanças no estilo de vida do consumidor – Urbanização

Em 2050, dois terços da população irão viver em cidades. Em Portugal, em 2022, 67,1% da população viverão em cidades e vilas, enquanto em 2017 este valor era de 64,6%, o que demonstra a crescente urbanização (Nielsen, 2018). O estilo de vida urbano exige muito mais rapidez e eficiência na gestão do tempo e da energia e torna bastante valiosa a conveniência (pwc, 2016). A maior necessidade por conveniência causada pelos novos estilos de vida conduziu à tendência “*on-the-go*”, que se refere a um estilo de vida muito ocupado e rápido, onde sobra pouco tempo para preparar as refeições. Assim, no setor na alimentação, esta tendência provoca um maior consumo de alimentos processados e refeições pré-preparadas, convenientemente embaladas. Este fenómeno levou a um aumento da procura por embalagens flexíveis, em detrimento dos formatos de embalagens tradicionais, como frascos de vidro e latas de metal (McKinsey&Company, 2018).

Uma maior preocupação com saúde e ambiente tem também levado as pessoas a querer aceder a mais informações sobre os produtos que compram, o que é controverso tendo em conta que, com um ritmo de vida mais acelerado, o consumidor tem menos tempo para realizar esta pesquisa. Assim, o consumidor ambiciona obter este tipo de informações de maneira credível, fácil e rápida, recorrendo muitas vezes a soluções tecnológicas que têm sido desenvolvidas. A evolução tecnológica tem tornado a vida mais fácil neste aspeto e contribuído para uma maior facilidade no acesso à informação. Contudo, a maior facilidade no acesso à informação torna o consumidor mais entendido e sensível a outros fatores. O consumidor vai estar mais sensível ao preço dos produtos, às suas características e ética e quanto à conveniência na compra, o que vai levá-lo a valorizar a sua experiência de compra (World Economic Forum & Accenture, 2017).

Através da análise do ambiente macro, foi possível identificar os principais *drivers* que deverão influenciar o mercado das embalagens nos próximos anos. A economia circular e as preocupações dos consumidores quanto à sustentabilidade deverão abrir portas ao surgimento de embalagens mais ecológicas ou inseridas em modelos de negócio da economia circular. Também as preocupações dos consumidores quanto à sua saúde devem exercer uma força neste sentido. Os avanços tecnológicos poderão permitir responder a estas necessidades de maior sustentabilidade e segurança alimentar, através de sensores e do rastreamento. Tendo isto em conta, têm sido desenvolvidas novas soluções de embalagens alimentares disruptivas, principalmente inseridas em sistemas de reutilização. Por outro lado, a recessão no setor do FMCG indica que poderá haver uma menor disponibilidade deste setor para investir em novas soluções de embalagens alimentares.

4.2 Criação do Conceito do Produto

Segundo a *European Organization for Packaging and the Environment* (EUROPEN, 2020), a embalagem existe para “entregar os produtos aos consumidores em perfeitas condições”. As embalagens alimentares devem, assim, promover a extensão da vida do alimento retardando a deterioração do mesmo e manter ou aumentar a qualidade e segurança dos alimentos (Geueke et al., 2018). Deste modo, funcionam como barreira química, biológica e física relativamente ao ambiente externo (Marsh & Bugusu, 2007).

Além das funções referidas, no caso das embalagens alimentares que visam o desenvolvimento sustentável, existem três aspetos específicos, que são o impacto ambiental causado diretamente pela embalagem, o impacto ambiental do alimento que contém e a circularidade (Pauer et al., 2019), como o apresentado na Figura 6. Ou seja, uma embalagem alimentar sustentável deve ter o menor impacto ambiental possível durante a produção e o descarte, oferecer uma proteção ideal ao alimento, ter características ergodinâmicas, que impossibilitem o desperdício desnecessário durante a fase de uso, e deve ser o mais circular possível.

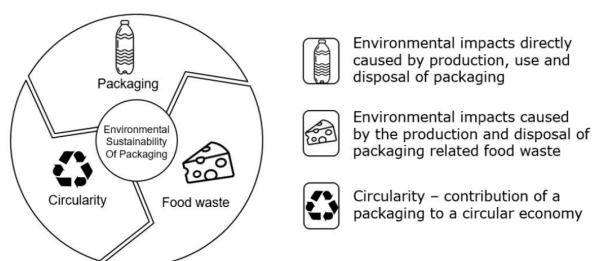


Figura 6 Aspetos a ter em consideração numa embalagem alimentar

Fonte: Pauer et al. (2019)

As dimensões do impacto ambiental da embalagem e do alimento representam os impactos ambientais diretos e indiretos da embalagem alimentar, respetivamente (Lindh, Williams, et al., 2016; Molina-Besch et al., 2019). Os efeitos diretos remetem para o efeito da produção de materiais de embalagem, transporte e reciclagem. Por outro lado, o efeito indireto está relacionado com as capacidades providas pela embalagem em termos de proteção do seu conteúdo durante toda a cadeia de abastecimento, incluindo os consumidores (Lindh, Williams, et al., 2016). Os impactos diretos e indiretos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 Impactos Ambientais Diretos e Indiretos de uma Embalagem Alimentar

Diretos	Indiretos
<ul style="list-style-type: none"> - Embalagem primária - Embalagem secundária e terciária - Transporte do produtor até ao retalhista - Fim-de-vida da embalagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Desperdício alimentar no transporte, distribuição e retalho - Transporte dos alimentos até casa do consumidor, armazenamento e preparação da comida - Desperdício alimentar do consumidor - Desperdício alimentar no fim-de-vida

Fonte: Adaptado de Lindh, Williams, et al. (2016)

O desperdício alimentar causado pela embalagem é, portanto, um fator especialmente importante a ter em conta na construção de uma embalagem alimentar com uma menor pegada ecológica (Heller et al., 2019). A pegada ecológica indica o impacto ambiental de uma atividade relativamente à biocapacidade do planeta. É um indicador medido em hectares de terra e considera os recursos necessários para a manutenção das atividades humanas. Espera-se que tal indicador possa decrescer o máximo possível. Porém, se por um lado a redução do desperdício alimentar diminui a pegada ecológica, por outro, a redução do uso de materiais, como o caso da eliminação de embalagem desnecessárias, também o faz. A redução do desperdício alimentar pode ser conseguida de diversas maneiras, inclusivamente através da incorporação de tecnologias que confirmam inteligência às embalagens, ou através da incorporação de sistemas de abertura fácil (Wikström et al., 2018).

Por último, uma embalagem alimentar deve ser circular. Uma embalagem circular é uma embalagem recuperável ou compostável, que utiliza uma quantidade reduzida de resíduos (Lacy et al., 2020). Esta embalagem deve resultar de inovações que permitam:

- Aumentar a eficiência, reduzindo os *inputs* e diminuindo a quantidade de resíduos produzidos ao longo da produção;
- Desenhar produtos que requeiram menos material, que sejam menos tóxicos ou que sejam feitos de materiais reciclados ou recicláveis;
- Surgimento de novos modelos que melhorem a recolha e a reciclagem e que transformem objetos de uso-único em objetos duráveis e recarregáveis (Lacy et al., 2020).

O principal motivo para a inclusão da circularidade na avaliação da sustentabilidade prende-se com os requisitos legais que visam tornar as embalagens mais circulares, nomeadamente através da Diretiva (UE) 2018/852, relativa a embalagens e resíduos de embalagens e da Diretiva (UE) 2018/851, relativa aos resíduos, promulgadas no âmbito do Plano de Ação para a Economia Circular europeu. De modo a alcançar os objetivos presentes

neste plano, a Comissão Europeia (2015) recomenda a implementação de sistemas circulares de embalagens, que levarão a economias de recursos e de custos. Neste sentido, a Figura 7 vem esquematizar os mecanismos de recuperação e conservação do valor que permitem fechar ciclos no que toca às embalagens.

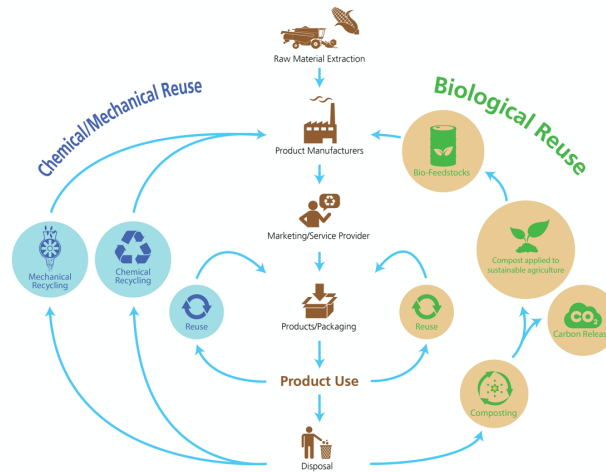


Figura 7 Circularidade das Embalagens
 Fonte: Circule Solutions (2019)

De acordo com a Figura 7, os materiais deverão permanecer num circuito fechado. A manutenção da quantidade de matéria a circular permite reduzir o consumo de resíduos naturais finitos e minimizar o desperdício. Como também é visível através do gráfico existem três mecanismos para voltar a incorporar os materiais no ciclo: a reutilização, a reciclagem e a compostagem (para nutrientes biológicos).

A reutilização é o mecanismo privilegiado. No caso das embalagens alimentares, a reutilização apenas pode ser considerada para recipientes recarregáveis e laváveis. Os melhores materiais para esta função são os materiais permanentes, na medida em que podem passar por sucessivos ciclos de reutilização ou reciclagem sem que sejam alteradas as suas propriedades, assegurando a segurança alimentar. Além disso, apresentam ótimas propriedades de barreira, providenciando uma barreira praticamente absoluta ao contacto externo de agentes químicos (Conte, 2014). A reciclagem destes materiais não requer necessariamente a adição de material virgem ou aditivos que assegurem as propriedades básicas do material (Conte et al., 2014; Geueke et al., 2018). São exemplos de materiais permanentes o vidro, o aço inoxidável e o alumínio. Apesar dos materiais permanentes serem os mais indicados para a reutilização, tal não significa que os materiais que não o são não possam ser utilizados no âmbito da Economia Circular. Por exemplo, alguns plásticos podem ser reutilizados, os recipientes de plástico marcados com o código de reciclagem 2

(polietileno de alta densidade, HDPE), 4 (polietileno de baixa densidade, LDPE) ou 5 (polipropileno, PP) são os seguros para reutilização (Food Packaging Forum, 2015), no entanto, existe sempre o risco das suas propriedades podem mudar durante o uso em contacto com substâncias ácidas, radiação ultravioleta (UV) ou temperaturas extremas (Geueke et al., 2018), afetando a saúde humana.

Quer no que toca à reutilização, quer no que toca à reciclagem, um desafio chave para o desenvolvimento de um sistema de embalagens que estejam de acordo com os princípios da economia circular é a implementação de um sistema de recolha das embalagens que permita reintroduzi-las no mercado (Miller et al., 2019). Uma recuperação eficaz do material implica que quantidades significativas de material sejam recuperadas e que sejam tratadas de modo a preservar o maior valor económico possível (Sustainable Packaging Coalition, 2011). No entanto, a redução da utilização de recursos e os sistemas de reutilização e reciclagem de embalagens alimentares, que a promoverem a economia circular, não devem pôr em causa as principais funções da embalagem e deve ser assegurada a segurança dos alimentos (Geueke et al., 2018).

No que toca à utilização de materiais reciclados para a produção de embalagens alimentares, devem ser tomados cuidados especiais. Os materiais não permanentes como os termoplásticos, o papel e o cartão, vão sofrendo mudanças químicas durante o período de uso e reciclagem (Conte et al., 2014). Nestes materiais, os contaminantes das utilizações anteriores não são completamente eliminados durante o processo de transformação em novos produtos e novas substâncias podem ser introduzidas ou originadas (Geueke et al., 2018). Por exemplo, na reciclagem de plásticos o calor permite destruir micro-organismos, mas não é suficiente eliminar todos os contaminantes orgânicos. Neste sentido, a Comissão Europeia (2008) alertou que a inclusão de material reciclado nas embalagens não deve contradizer as disposições relevantes em matéria de higiene, saúde e segurança do consumidor.

Através da análise da Figura 7, é também possível identificar que uma embalagem circular difere de uma embalagem sustentável. Um dos pontos a ter em conta é que a valorização energética não foi uma estratégia de circularidade considerada. Só depois de todos os outros mecanismos terem sido contemplados é que a valorização pode ser considerada, como forma de evitar que este material termine num aterro. Por outro lado, a reciclagem na Economia Circular é também diferente da relativa a uma embalagem sustentável. Neste caso, a embalagem deve ser programada para ser reciclada,

preferencialmente num circuito fechado. A sustentabilidade das embalagens prende-se com qualquer melhoria que seja feita ao nível da diminuição do seu impacto no ambiente (EUROPEN, 2020). Isto abrange estratégias como a redução do uso de materiais, a troca por materiais menos tóxicos, ou a prevenção da deterioração dos alimentos que contêm. Por outro lado, para a Economia Circular, o uso de materiais não tóxicos assim como o fim-de-vida programado dos materiais, inseridos em ciclos técnico ou biológico, é mandatório. Porém, na literatura, a Economia Circular tem sido trazida como sustentabilidade, na generalidade dos casos.

4.2.1 Sistemas de Reutilização

Stahel (1981) apontou a reutilização como uma solução que permite estender do tempo de vida do produto e fechar o ciclo, ao mesmo tempo que minimiza o ciclo de materiais e de energia e conserva ao máximo o valor do produto. Esta ideia foi reforçada pelo diagrama de borboleta da Fundação Ellen MacArthur (2013), que considera a reutilização como uma das soluções mais eficientes, pela necessidade reduzida de consumo de matéria e energia para a reintroduzir o produto no mercado. Segundo a Fundação Ellen MacArthur, a reutilização remete para o uso de um produto repetidas vezes, com a mesma finalidade, e sem alterar a sua forma original ou apenas fazendo alterações mínimas.

Os sistemas de reutilização apresentam diversos benefícios. Primeiramente, têm um grande impacto diminuição da poluição da água, por micro e macro plásticos e na redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE), uma vez que promovem a desmaterialização e reduzem drasticamente a quantidade de plásticos que entram no ambiente (Fundação Ellen MacArthur, 2019a; Miller et al., 2019). A nível social, vão promover o emprego local, através do retorno e lavagem das embalagens, e reduzir os riscos para a saúde humana. Esta promoção da saúde acontece, por um lado, porque menos trabalhadores vão estar expostos às condições de trabalho prejudiciais da indústria química (Azoulay et al., 2019) e, por outro lado, existe uma substituição de uma parte dos materiais plásticos pela utilização de materiais inertes, como o aço inoxidável ou o vidro, que previnem a migração de químicos da embalagem para os alimentos. Além disso, conduz a poupanças nos municípios, em custos associados á gestão de resíduos e limpezas de praias, promove a inovação e empreendedorismo locais e a otimização de recursos, por exemplo na quantidade de água e energia necessária à higienização das embalagens. Por último, os sistemas de

reutilização permitem às empresas oferecer produtos customizáveis, melhorar a experiência do consumidor e promover a fidelização, por exemplo, por meio de incentivos à devolução.

Segundo a Fundação Ellen MacArthur (2015), os sistemas de reutilização apresentam diversos benefícios: redução dos custos de operações, reduzir os custos com o retorno do produto por avaria, poupança de dinheiro do consumidor final, reduzir a dependência de materiais virgens, incentivar a inovação e o crescimento económico, criar postos de trabalho, diminuir o impacto negativo na saúde dos trabalhadores, reduzir as emissões de CO₂, poupar água e energia, promover a segurança energética e aumentar o tempo de vida do produto (Fundação Ellen MacArthur, 2019a).

Dentro da reutilização, existem duas estratégias que podem ser adotadas, o *refill* (reabastecer/recarregar), em que os clientes usam suas próprias embalagens ou embalagens fornecidas pela marca, na loja ou num quiosque móvel, tornando desnecessário o uso de múltiplas embalagens; e as embalagens retornáveis, em que os clientes devolvem as embalagens vazias para serem limpas e recarregadas, para serem de novo utilizadas pelo retalhista ou produtor (Coelho et al., 2020). Este pode ser acompanhado por um *Deposit Return Schemes* (DRS), que consiste num sistema de incentivos, monetário ou não, dados ao consumidor em troca da devolução de um produto ou embalagem (Miller et al., 2019). Desta forma, a reutilização pode seguir um dos quatro modelos apresentados na Figura 8:

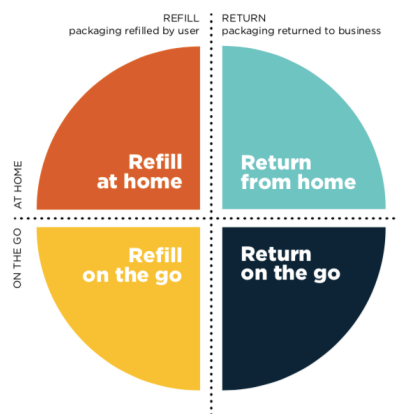


Figura 8 Modelos de reutilização
Fonte: Fundação Ellen MacArthur (2019c)

- *Refill at home*

Segundo este modelo, o consumidor compra a embalagem reutilizável e recarrega-a em casa, tendo de ir comprar a recarga padronizada a um ponto de venda tradicional ou recebê-la em casa. Este modelo pode ser utilizado pelo retalho tradicional ou pelo comércio eletrónico, no entanto funciona particularmente bem para o comércio eletrónico uma vez que a informação recolhida pela plataforma online permite que haja uma resposta integrada

do sistema e também, porque, ao contrário da loja física, não há concorrência pelo espaço nas prateleiras. Os benefícios que poderão advir deste modelo são: preços mais baixos pela recarga, maior facilidade no transporte e armazenamento e personalização dos pedidos. Ademais, este modelo promove a lealdade e a conveniência do cliente uma vez que é possível que a plataforma ofereça um sistema recarga automático aos seus clientes. Os principais desafios passam por atrair os consumidores para embalagens mais pequenas ou menos impactantes comparativamente com a embalagem-padrão, comunicar os benefícios que os produtos compactos têm e garantir que o material das recargas é reutilizável, reciclável ou compostável.

- *Refill on the go*

Neste modelo, o consumidor compra a embalagem reutilizável e recarrega-a numa loja física ou num outro ponto de distribuição, o que torna este modelo mais adequado para o retalho tradicional. Este modelo permite a compra em quantidades variáveis e a preços mais acessíveis, dado que não que preciso pagar pela embalagem do produto. Assim, os principais benefícios deste modelo são a personalização das quantidades e do conteúdo, a monitorização de dados sobre as preferências do consumidor e a diminuição dos custos da empresa com as embalagens e com o transporte, principalmente se forem desenvolvidos produtos mais compactos. As principais barreiras à implementação de este modelo são: motivar os consumidores a transportar os seus próprios recipientes, garantir que os dispensadores são de fácil manuseamento e correspondem às experiências criadas pela marca, construir a rede de distribuição que assegure o acesso fácil do consumidor aos dispensadores. Além disso, é essencial que sejam cumpridas as leis e políticas em vigor respeitante à segurança dos produtos, especialmente quanto aos alimentos vendidos a granel.

- *Return from home*

Por este modelo, o consumidor subscreve um serviço de embalagens retornáveis na qual a entrega do produto e a recolha da embalagem vazia é feita em casa. Este modelo é especialmente adequado às zonas urbanas, onde a proximidade entre as residências é grande, e ao comércio eletrónico, uma vez que as embalagens vazias podem ser recolhidas aquando da entrega da próxima encomenda. Os principais benefícios provenientes deste modelo são a experiência melhorada devido ao *design* superior das embalagens, maior fidelização do cliente pelo incentivo à devolução das embalagens através de um sistema de depósito-recompensa, otimização das operações através da padronização das embalagens ou de serviços partilhados de logística e limpeza entre as marcas. Os principais desafios são:

estabelecer uma infraestrutura local de logística inversa, limpeza e reabastecimento que viabilize o negócio a nível económico e ambiental e estabelecer preços relativamente altos que incentivem a devolução, mas não sejam demasiado altos de modo a afugentem os clientes de comprar inicialmente a embalagem. Ademais, é essencial desenvolver um sistema de rastreamento das embalagens e de pagamento pelo depósito da mesma. Por último, para que se possa praticar preços acessíveis para os clientes, este modelo precisa de ter um escalonamento rápido.

- *Return on the go*

De acordo com este modelo, o consumidor compra o produto em embalagens retornáveis que podem ser devolvidas em pontos de venda tradicionais ou noutros pontos de venda destinados a este fim. Este modelo pode ser amplamente implementado visto que não altera o paradigma atual de compra do produto. Os principais benefícios deste modelo são a maior fidelização do cliente pelo incentivo à devolução das embalagens através de um sistema de depósito-recompensa e a otimização das operações através da padronização das embalagens ou de serviços partilhados de logística e limpeza entre as marcas. Além disso, o consumidor vê a sua experiência melhorada devido ao *design* superior da embalagem e devido à análise das suas preferências através de dados recolhidos pela embalagem inteligente. As principais barreiras deste modelo são: estabelecer preços que incentivem a devolução mas que não afugentem os clientes de comprarem inicial a embalagem, melhorar a conveniência aumentando o número de pontos de recolha, estabelecer uma infraestrutura local de logística inversa, limpeza e reabastecimento que seja viável do ponto de vista económico e ambiental e desenvolver um sistema de rastreamento das embalagens e de pagamento pelo depósito da mesma.

4.2.1.2 Recolha, Sistematização e Análise das Soluções de Reutilização

Nesta secção foi analisado o funcionamento de empresas com modelos de negócio ligados a reutilização de embalagens no mercado alimentar. Assim, foram levantados exemplos de empresas que montaram sistemas/dispensores que possibilitam a reutilização de embalagens alimentares fornecidas pela própria marca, retornáveis e não retornáveis. Assim, as soluções de embalagens reutilizáveis destinadas a serem utilizadas nos mercados *zero waste* não foram abordadas. Além disso, embora o estudo tenha em foco o setor de retalho, nesta secção foram também abordadas empresas do setor da restauração, pois se

achou que seriam relevantes ao estudo, uma vez que ambos lidam com alimentos perecíveis e porque cada vez mais retalhistas fornecem opções de *takeaway* aos seus clientes.

Deste modo, foram estudados os sistemas de reutilização:

- Retalho: Loop, MIWA, The Wally Shop, Algramo, empresas que integram o conceito de *Milk Man*, empresas que vendem leite através de máquinas de venda automática, ECO, Pieter Pot, LØS Market, Jean Bouteille, Circolution;
- Restauração: Muuse, CupClub, RECUP, Otoč Kelímek, FreiburgCup, Lisboa Limpa, garrafa FOBO da Heineken, Returnr, Fresh Bowl, DABBA DROP, reCIRCLE, Ozarka, Green Go, Pyxo, VYTAL e GO Box. Ainda que com menos pormenor, foi também feito o levantamento das seguintes empresas: CUPFORCUP, Vessel, Green Caffeen, Coffee Cup Collective, Billie Cup, Shrewsbury Cup, Pack Back, Wisebox, Búmerang, Nijji, Reconcil, Box Eaty, Just Salad.

Para a elaboração desta seção, foram recolhidos inicialmente dados secundários que possibilitaram o levantamento das empresas e a recolha das informações gerais. Após esta etapa, foram enviadas entrevistas às empresas, das quais 13 responderam. Destas, 2 respostas não foram consideradas uma vez que não se enquadravam no âmbito do estudo, uma delas inseria-se no âmbito dos sistemas de copos reutilizáveis para eventos e a outra não se tratava de facto de um exemplo de sistema de reutilização. As restantes empresas cujos dados primários foram utilizados são: Loop, MIWA, Jean Bouteille, Classic Herb, Parker Diaries, Billie Cup, Otoč Kelímek, Lisboa Limpa, reCIRCLE, Ozarka e GO Box. Como se pretendia obter informações mais específicas, as perguntas que constam da entrevista foram adaptadas consoante a empresa. De um modo geral foram realizadas 5 entrevistas com questões distintas. Duas delas dirigiram-se aos sistemas de reutilização de alimentos sólidos no retalho (Apêndice A), como é o caso da Loop e MIWA e de líquidos, como a Jean Bouteille (Apêndice B). Outra delas (Apêndice C) foi destinada às empresas produtoras de leite, como a Classic Herb e Parker Diaries. Por último, foi elaborada uma entrevista para os sistemas de reutilização na restauração para bebidas (Apêndice D), como a Billie Cup, Otoč Kelímek, Lisboa Limpa e para os sistemas de reutilização para alimentos sólidos (Apêndice E), como a reCIRCLE, Ozarka e GO Box. As informações recolhidas sobre as empresas encontram-se no Apêndice F.

Com a finalidade de comparar e analisar conjuntamente as informações obtidas, para a construção da Tabela 2, foram consideradas as tabelas elaboradas pela Rethink Plastics

(Miller et al., 2019) e Fundação Ellen MacArthur (2019c). A primeira sistematiza as soluções reutilizáveis para *take-away* na restauração e em eventos, enquanto que a segunda se debruça sobre a análise e sistematização de todas as empresas de reutilização transversais a todos os setores do mercado (e não exclusivo ao setor alimentar). No presente caso, ao contrário destas tabelas, pretende-se analisar as soluções de reutilização de embalagens destinadas a conter alimentos/bebidas, deste modo, devido à especificidade desta análise, foi necessário conciliar os parâmetros escolhidos pelas duas entidades. Assim, na Tabela 2, o local pretende assinalar em que zonas do mundo têm surgido sistemas de reutilização, podendo talvez ser possível delinear um padrão onde estes negócios se instalam. Este fator foi também considerado na tabela elaborada pela fundação Ellen MacArthur. Uma vez que as empresas escrutinadas se encontravam, essencialmente, em dois setores distintos, retalho alimentar e restauração, foi necessária a criação da diferenciação por setor, de modo a distinguir o contexto em que estas embalagens eram utilizadas. A análise por modelos de reutilização foi feita por ambas as entidades, na Tabela 2 foi seguida a distinção elaborada pela Fundação Ellen MacArthur. Após a análise dos modelos de reutilização, as empresas foram analisadas segundo os fatores de distinção referidos por Brian Reilly, CEO da Muuse, para os sistemas de reutilização (Muuse, 2020b). Deste modo, foram inseridos na tabela os parâmetros referentes à digitalização do sistema, *smart packaging*, material de embalagem, lavagem centralizada ou dispersa e modelo de negócios. O *smart packaging* e o incentivo à devolução foram também duas características emergentes consideradas pela fundação Ellen MacArthur. Através destes parâmetros foi possível averiguar a maturação de certas tecnologias no mercado e se estas podem contribuir para o sucesso dos sistemas de reutilização. A análise e distinção por tipos de materiais utilizados, semelhante elaborado na análise aos tipos de utensílios, teve em vista analisar por onde pende a escolha dos materiais dos sistemas de reutilização tendo em conta as características específicas que estas têm de ter, nomeadamente quanto à higienização e segurança alimentar.

Tabela 2 Tabela Comparativa dos sistemas de reutilização



Sistema de Reutilização	Loop	MIWA	The Wally Shop	Algramo	O conceito do Milk Man	Máquinas de venda automática de Leite	ECO, Água Filtrada	Pieter Pot	LØS Market
País/Estado	Costa este dos EUA e França	República Checa e Suíça	Nova York	Chile	Reino Unido, Nova York, New Jersey e Connecticut	Reino Unido, Eslovénia e Nova Zelândia	Portugal	Países Baixos	Dinamarca
Sector	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar
Modelo de Reutilização	<i>Return from home</i> <i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return from home</i>	<i>Refill on the go</i> <i>Refill at home</i>	<i>Return from home</i>	<i>Refill on the go</i>	<i>Refill on the go</i>	<i>Return from home</i>	<i>Return from home</i>
Incentivos à devolução (DRS)	S	S	S	N/A	N	N/A	N/A	S	S
Smart Packaging	N	NFC	Código QR	RFID	N	N	N	N	N
Digitalização do sistema	S	S	S	S	N	N	N	S	S
Material	Metal e Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Vidro	Vidro	Plástico	Vidro	Vidro
Lavagem	Centralizada	Centralizada	Centralizada	Dispersa	Centralizada	Dispersa	Dispersa	Centralizada	Centralizada
Modelo de negócio	-	-	-	B2B	B2C	B2C	B2B	B2C	B2C

Legenda:

S – Sim. N – Não. B2B – *business-to-business*. B2C – *business-to-consumer*. NFC – *Near Field Communication*. RFID – Identificação por Radiofrequência

Tabela 2 Tabela Comparativa dos sistemas de reutilização - continuação



Sistema de Reutilização	Jean Bouteille	Circolution	Muuse	Cupclub	RECUP	Otoč Kelímek	FreiburgCup	Lisboa Limpa	Garrafa FOBO da Heineken
País/Estado	França, Bélgica, Países Baixos e Alemanha	Alemanha	Singapura e São Francisco	Reino Unido	Alemanha	República Checa e Eslováquia	Alemanha	Portugal	França
Setor	Retalho Alimentar	Retalho Alimentar	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração
Modelo de Reutilização	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>
Incentivos à devolução (DRS)	S	-	-	S	S	S	S	S	N
Smart Packaging	N	-	Código QR	RFID	N	N	N	N	S
Digitalização do sistema	N	S	S	S	N	N	N	N	S
Material	Vidro	-	Aço Inoxidável	Bioplástico	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico	Vidro
Lavagem	Centralizada ou Dispersa	-	Dispersa	Centralizada	Dispersa	-	Dispersa	Centralizada	Centralizada
Modelo de negócio	B2B	-	B2C	B2B	B2B	B2B	B2B	B2B	B2B

Tabela 2 Tabela Comparativa dos sistemas de reutilização – continuação



Sistema de Reutilização	Returnr	Fresh Bowl	DABBA DROP	reCIRCLE	Ozarka	GreenGo	Pyxo	VYTAL	GO Box
País/Estado	Austrália	Nova York	Londres	Suíça, Alemanha, Grã-Bretanha e Nova Caledónia	Países Baixos	França	França	Alemanha	Óregon
Setor	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração	Restauração Retalho Alimentar	Restauração	Restauração	Restauração
Modelo de Reutilização	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return from home</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>	<i>Return on the go</i>
Incentivos à devolução (DRS)	S	S	S	S	S	S	S	S	N
Smart Packaging	N	N	N	N	N	N	N	Código QR	N
Digitalização do sistema	N	N	N	N	-	S	S	S	S
Material	Aço Inoxidável	Vidro	Aço Inoxidável (<i>tiffin</i>)	Plástico	Silicone	Plástico	Plástico	Plástico	Plástico
Lavagem	-	Centralizada	Centralizada	Dispersa	Centralizada	Dispersa	Centralizada	Dispersa	Centralizada
Modelo de negócio	B2B	B2C	B2C	B2B	B2B	B2B	B2B	B2B	B2B e B2C

Fonte: Elaboração Própria

Nos últimos anos tem havido um aumento exponencial de exemplos de modelos de reutilização no que toca às embalagens alimentares. Não só o número está a aumentar como estes estão a ter um enorme sucesso. Por exemplo, a Loop, que começou a sua atividade em 2019, já está a planear expandir-se para Londres, Toronto, Tóquio e em algumas partes da Alemanha e Califórnia (CNN Business, 2019b). A MIWA, que lançou o seu primeiro teste em loja em setembro de 2019, já possui 6 lojas e planeia expandir-se para a Alemanha (MIWA, 2020; Tilia Impact Ventures, 2019). Também a Musse, que operava em Singapura e São Francisco, desde 2020, vai expandir-se para Hong Kong (Muuse, 2020c). As empresas a operar sob o conceito de “*Milk Man*” têm cada vez mais clientes. Uma grande maioria destas empresas, nunca interrompeu a sua atividade, mesmo em períodos de menos procura, e vêem agora um número crescente de pessoas que querem diminuir o seu consumo de plástico, a aderir aos seus serviços. A Woodman's Dairy registou, numa semana, cerca de 140 chamadas de pessoas a perguntar se entregam leite em garrafas de vidro. A marca registou um aumento nas vendas destas garrafas de vidro tradicionais em 30% entre 2016 e 2018 (The Telegraph, 2018). As máquinas de venda automáticas também têm sido cada vez mais adotadas pelos pequenos produtores de leite. Este sistema, além das vantagens a nível ambiental com a redução dos materiais consumidos e a diminuição das emissões no transporte (pois se trata de produtos locais), permite a estes produtores terem mais autonomia. A margem de lucro obtida por estes produtores através da venda em retalhistas tem sido cada vez menor, o que tem posto em causa a subsistência de alguns destes produtores de leite. Pelo contrário, ao adotarem este modelo de máquinas de venda automática, os produtores conseguem obter um valor justo pelo leite. Os produtores deixam de pagar pelas embalagens e passa a ter controlo sobre a sua própria margem de lucro.

Através da análise dos sistemas de reutilização, denota-se uma prevalência de empresas europeias. Tal pode estar relacionado com os incentivos que têm sido feitos ao nível da transição para uma economia circular. Também foi encontrado um número significativo de empresas francesas. Este número pode ou não estar justificado pelo o trabalho desenvolvido pela Réseau Consigne, uma plataforma para troca de experiências e recursos técnicos e jurídicos que apoia o desenvolvimento de sistemas de reutilização de embalagens em França (Réseau Consigne, 2014).

Através desta análise também foi possível perceber que as principais marcas responsáveis pela poluição por plástico nos oceanos se estão a associar a estas iniciativas de reutilização. Um desses casos é a Nestlé, que colaborou com a MIWA no sentido de realizar

o teste piloto nas suas lojas na Suíça (Nestlé, 2020). Além disso, a Nestlé também colaborou com a Loop e desenvolveu e produziu 20 000 embalagens reutilizáveis para o teste piloto desta empresa (CNN Business, 2019a). Por outro lado, a Nestlé, a Coca Cola, e a Unilever colaboraram com a Algramo, possibilitando o desenvolvimento tecnológico no sistema de reutilização. Também o Lidl e a Kaufland têm colaborado com a Circolution e o Pingo Doce com a ECO, Água Filtrada. Além destes exemplos, também a Loop tem contado com a parceria da Walgreens, Kroger, Loblaws, Carrefour e Tesco (Loop, 2020).

De um modo geral, os sistemas de reutilização apresentados funcionam todos de forma idêntica adotando DRS: o cliente leva o alimento ou refeição num recipiente reutilizável, pagando um depósito; depois de o usar pode devolver/devolver, recebendo a devolução do depósito inicial; a limpeza e higienização das embalagens cabe à empresa que promove a reutilização ou ao estabelecimento; as embalagens são novamente postas em situação. A passagem da responsabilidade de higienização das embalagens dos consumidores (como acontece no *bring-your-own-container* (BYOC)) para as empresas pode resolver os problemas ligados à segurança alimentar (Zero Waste Europe, 2018). O BYOC é um *refill on the go* por natureza, em que o consumidor utiliza a sua própria embalagem pessoal. Tendo em conta os modelos de reutilização acima apresentados, pode-se concluir que estes ajudam o consumidor a acabar com o consumo de embalagens de uso único. Contudo, existem exemplo de reutilização mais circulares que outros. A MIWA é um excelente exemplo de sistema verdadeiramente circular. Todos os fluxos de materiais são controlados e mesmo aqueles materiais que não podem ser aproveitados pela empresa, como a saca de utilização única que está em contacto com os alimentos é reciclada de maneira controlada. Além disso, a MIWA debruça-se não só nos resíduos produzidos pelos retalhistas e em casa dos consumidores, mas sim sobre os resíduos produzidos durante todo o percurso que é feito pelos alimentos, desde o momento que são produzidos. Também a Vytal tem um controlo sobre todos os seus fluxos de materiais e faz uma reciclagem controlada no fim-de-vida das embalagens. Além disso, o recurso às tecnologias faz com que o o consumidor tenha acesso gratuito às embalagens e se sinta incentivado a devolver, devido ao alto valor que é cobrado (10€) caso não o faça. Por último, a VYTAL, assim como a maioria dos sistemas de reutilização aqui abordados, alugam as embalagens de reutilização aos estabelecimentos, em vez de as venderem.

O uso de tecnologias que conferem propriedades *smart* às embalagens tem sido crescente. A implementação destas, ajuda o rastreamento em tempo real das embalagens,

permite ter controlo instantâneo da circulação dos produtos no sistema (o que nos dá informações sobre o número de reutilizações de cada copo e permite aceder ao inventário de embalagens em cada um dos estabelecimentos) e permite analisar o comportamento do consumidor a partir da análise de dados, contribuindo para a tomada de decisões de gestão mais inteligente e informadas. As tecnologias mais utilizadas pelas empresas foram o código QR e as etiquetas RFID. Estas tecnologias precisam de um software próprio e, por isso, muitas empresas recorreram à IoT, a bases de dados na *cloud* e a aplicações móveis. Algumas empresas utilizaram o código QR, não de modo a conferir inteligência às embalagens, mas para melhorar a experiência do consumidor, dando-lhes a possibilidade de consultar facilmente os pontos de recolha das embalagens. Contudo, estes não são exemplos de *smart packaging*. No que toca à utilização de tecnologia no sistema, parece haver vantagens e desvantagens. À partida parece haver uma vantagem relativa na adoção de sistemas sem tecnologia na medida em que não existem barreiras para a participação dos consumidores, estes não precisam de criar uma conta, introduzir os seus dados pessoais ou fazer o *download* de uma aplicação móvel. Contudo, o valor que se paga inicialmente pelo depósito pode desmotivar alguns consumidores a participar, mesmo sendo este valor devolvido no final (como aconteceu com a reCIRCLE). Assim, a utilização de sistemas tecnológicos em que o consumidor não paga nada se devolver a embalagens dentro de um determinado número de dias, pode constituir uma oportunidade. Este sistema pode até ajudar as empresas, a gerirem a quantidade de embalagens em inventário, como o caso da Loop, que queria diminuir o tempo em que as embalagens ficavam nas mãos dos consumidores até serem devolvidas.

Através da avaliação das soluções de reutilização também foi possível perceber que existem diferentes vantagens e desvantagens dos materiais. Por exemplo, o plástico é conhecido ser leve e barato, mas levanta algumas dúvidas quanto à segurança alimentar e ganha mais facilmente marcas e odores dos alimentos. Ademais, a legislação vigente relativa aos plásticos é muito exigente quanto à reciclagem de plásticos com fim à utilização deste material como um material de contacto de alimentos, tornando praticamente impossível a utilização de plástico reciclado na produção de embalagens alimentares. Assim, é impossível que uma empresa que opte pelo plástico possua um sistema de reutilização totalmente fechado. Além disso, muitas marcas que optaram pelo plástico sentiram a necessidade de explicar nas FAQs que o problema do plástico estava no uso único, o que demonstra a desconfiança da população em geral para com este material. Por outro lado, as embalagens em aço inoxidável não podem ir ao micro-ondas, o que pode diminuir a conveniência para

o consumidor. Por último, o vidro é um material mais pesado e fácil de se partir. Contudo, ao contrário do plástico, estes dois últimos materiais já possibilitam a construção de um sistema circular fechado.

Quanto ao modelo de negócio parecem existir 3 modalidades: as empresas que cobram aos estabelecimentos, normalmente através do aluguer dos copos e de uma taxa pela utilização do serviço (que figura a maioria das empresas); as empresas que cobram ao consumidor, através de uma taxa de subscrição pelo serviço (como a Muuse); e as que cobram aos estabelecimentos e ao consumidor (como a GO Box). Os preços das embalagens reutilizáveis, para os consumidores, no primeiro modelo, tendem a ser maior naquelas empresas em que não é cobrado nenhum valor inicial pelo depósito do que naquela em que o depósito é cobrado na altura da compra. Mais concretamente, o consumidor paga 10€ se não devolver a embalagem no caso da VYTAL e \$12.99 no caso da Green Caffein, enquanto que na Returnr o consumidor paga \$6 e na Otoč Kelímek o consumidor paga CZK 50 (2€) pelo depósito inicial.

A preocupação com a segurança alimentar é mais visível em algumas empresas, como no caso da MIWA e da FreshBowl. A MIWA controla todo o transporte dos alimentos desde a produção e assegura-se que os alimentos são armazenados de maneira segura durante a distribuição através de uma bolsa fina de uso único, que envolve os alimentos dentro da cápsula. Além disso, a aplicação móvel da MIWA permite ter acesso às informações sobre o alimento em qualquer altura, inclusive aos alergénicos. Neste mesmo sentido, a FreshBowl decidiu colocar as suas refeições em embalagens de vidro e informar aos seus clientes sobre a refeição que estão a comer, tornando bem visível e facilmente consultável a informação nutricional e alergénicos. Muitas das empresas referidas optaram por produzir as suas embalagens em plástico, sem preocupação para com a migração de substâncias tóxicas para os alimentos por este material. Este facto, não pareceu ser impeditivo do sucesso destes projetos, que continuam a responder à questão central de substituir as embalagens de uso único. Contudo, algumas pessoas mostraram-se insatisfeitas relativamente à troca de materiais que a The Wally Shop fez. A The Wally Shop transportava os alimentos das encomendas em frascos de vidro convencionais, mas recentemente decidiu reforçar a imagem de marca produzindo os seus próprios recipientes em plásticos. Esta troca não foi recebida da melhor forma pelos seus seguidores nas redes sociais. Os seguidores pediram à marca que regressasse os frascos de vidro e mostraram-se preocupados quanto à migração de químicos para os alimentos ao longo das utilizações (The Wally Shop, 2020b).

Quanto ao desperdício alimentar, apenas a reCIRCLE e a LØS Market mostrou uma preocupação adicional. A reCIRCLE, através do uso generalizado da sua embalagem, pretende que a comida comprada no estabelecimento que não seja consumida na altura possa ser guardada e comida mais tarde. A LØS Market pretende que os seus consumidores encomendem a quantidade certa de alimento que necessitem, em vez de comprar os produtos por unidades *standardizadas*.

Através da observação destes casos é possível identificar algumas barreiras à implementação dos sistemas de reutilização. A reCIRCLE, por ter sido um pioneiro no local onde começou a operar, deparou-se com algumas barreiras económicas e legais à entrada do mercado. Por um lado, a legislação restritiva quanto à saúde, na Alemanha, impedia que os clientes lavem e utilizem diretamente as suas próprias *reBoxes*. Por outro lado, o baixo custo dos pratos descartáveis, que não reflete o seu impacto no ambiente nem os custos com a gestão deste resíduo, pode tornar menos evidente para os estabelecimentos a vantagem económica que é adotarem o sistema de reutilização.

A adoção por parte dos retalhistas e por parte dos estabelecimentos de restauração também parece ser diferente. Para os estabelecimentos de restauração existe uma vantagem económica direta em adotar sistemas de reutilização dado que assim evitam o custo de comprar pratos, copos ou talheres descartáveis. No entanto, no retalho alimentar, o custo da embalagem é passado da marca/produtor para o consumidor. Assim, não existe nenhuma vantagem económica evidente, para o retalhista, em adotar um sistema de reutilização na sua loja.

Além disso, começam também a registar-se os primeiros casos de concorrência. Um deles é o caso da Ozarka e da Pack Back, nos Países Baixos (Vang Buitenshuis, 2020). Outro é o caso da CupForCup e da MEER-Wert, na Alemanha. Segundo alegações da CupForCup, a MEER-Wert (uma padaria local) terá imitado o conceito do sistema de depósito e o *design* do copo. A MEER-Wert, por outro lado, afirma ter todos os direitos de imagem e da ideia foram registados. Estão a ser tomados os desenvolvimentos legais para a averiguação desta situação. Na génese deste problema estaria a taxa mensal que era cobrada à padaria pelo serviço de reutilização da CupForCup, que levou a padaria a criar um sistema de reutilização próprio mais barato (WDR, 2019).

Através dos exemplos apresentados é também possível concluir sobre as condições necessárias para o sucesso de implementação de sistemas de reutilização. Segundo a Rethink Plastic (Miller et al., 2019), para um sistema de reutilização prosperar é necessário:

- Uma infraestrutura do sistema bem construída e conveniente para o consumidor. A infraestrutura inclui redes de entrega, logística de retorno, instalações de lavagem, redistribuição, rastreamento das embalagens, e reembolsos dos clientes. A conveniência dos pontos de contacto com o cliente é fundamental para a circularidade das embalagens. É também essencial a adoção de uma grande parte da população, não necessariamente comprometida com o ambiente. A Loop, ao longo das suas operações, apercebeu-se que os ciclos de reutilização das embalagens eram muito longos e que era necessário desenvolver soluções que permitissem diminuir o tempo que as embalagens ficam em casa dos consumidores. Para tal, a empresa está a trabalhar no sentido de aumentar os locais onde os consumidores podem retornar as embalagens vazias. Este problema de logística do *stock* de embalagens reutilizáveis é agravado nos sistemas que não possuem qualquer rastreamento da embalagem, e em que, portanto, não é possível gerir o inventário eficientemente (Reusable Packaging Association, 2019).

- Uma embalagem reutilizável durável. O número de ciclos que uma embalagem pode ter durante a sua vida útil vai influenciar o impacto ambiental da empresa. Isto é especialmente visível no exemplo da CupClub. Enquanto que se os copos da Cupclub forem utilizados 132 vezes, a pegada ecológica é 87% do que o dos copos de papel de uso único, se este número baixar para os 72 ciclos de reutilização, então o impacto ambiental dos copos CupClub passa a ser igual à dos copos de papel de uso único (CupClub, 2018). Além deste, devem também ser tidos em conta outros aspetos das embalagens como os impactos da fabricação e do fim de vida útil (dando preferência à reciclagem) e garantido que a embalagem não possua produtos químicos nocivos à saúde ou que coloquem em risco a segurança dos alimentos.

- Que não haja um deslocamento da pegada ecológica. Os sistemas de reutilização mal projetados podem conduzir a um deslocamento da pegada ecológica para outras variáveis, por exemplo, podem contribuir para um maior consumo de água, através da lavagem das embalagens, ou para um aumento das quantidades de CO₂ emitidas, derivado das deslocações necessárias para a recolha e redistribuição das embalagens. A RECUP, consciente deste problema, assegurou que, anualmente, através da sua atividade, consegue, não só evitar a formação de 40.000 toneladas de resíduos, mas também poupar 1,5 bilhões de litros de água, 11.000 toneladas de CO₂ e 320 milhões de kWh de eletricidade. Relativamente às viagens que as embalagens fazem, as embalagens de uso único tendem a ser preferíveis às alternativas reutilizáveis à medida que a distância das viagens aumenta.

Sjölund (2016) aponta que este ponto de viragem ocorre aos 400km, para um frasco de vidro, mas que este valor é variável dependendo do peso da embalagem. Deste modo, uma embalagem mais leve, poderia realizar viagens mais longas entre a loja e o centro de limpeza. No que se refere aos exemplos estudados, uma parte das empresas opta por praticar uma lavagem dispersa pelos estabelecimentos ou pelos consumidores, o que evita este problema, mas passa a depender da eficiência das máquinas de lavar loiça domésticas e das práticas corretas dos estabelecimentos e dos consumidores. Outras empresas praticam uma lavagem centralizada, mas, por operarem localmente, não percorrem grandes distâncias, como é o caso da Lisboa Limpa. Outras empresas, como a Jean Bouteille, possuem uma estação de limpeza centralizada e algumas dispensas pelas lojas parceiras. Por último, outras empresas têm centros de limpeza centralizados, como é o caso da Loop, que possui uma única central de limpeza nos Estados Unidos e da garrafa FOBO, que possui uma única central de limpeza em França. Contudo, estas duas empresas possuem diversos postos de recolha, devidamente espalhados. Ou seja, não é possível averiguar sobre qual a distância (quer no transporte quer na devolução da embalagem) que viabiliza um sistema de reutilização ao nível da sua pegada ecológica. Este estudo deve ser feito caso a caso devido a multiplicidade das variáveis a ter em conta.

- Que cumpra os requisitos de higiene. É essencial que as instalações de lavagem assegurem a higienização conveniente das embalagens através de maquinaria da alta qualidade, mas é também que estes requisitos sejam mantidos durante o transporte e armazenamento subsequentes.

- Densidade populacional. Os sistemas de reutilização precisam de uma densidade populacional mínima que permita a viabilidade no negócio. Estes sistemas necessitam de estar próximos dos consumidores dos retalhistas, para tornar as suas rotas de distribuição e recolha eficientes. Além disso, estes sistemas necessitam de uma grande quantidade de clientes (economia de escala), que permita suportar os custos. Assim, como visível na Tabela 2, a maioria das empresas opera em grandes cidades e centros urbanos. Esta proximidade é especialmente importante para o sucesso dos sistemas de reutilização na restauração, que necessita do consumo em movimento e de um grande volume de embalagens usadas. Pelo contrário, ao nível dos bens alimentares distribuídos em embalagens reutilizáveis que operem num sistema *return from home*, a sobrevivência do negócio é possível em zonas menos populosas, como o comprovado pelo conceito *Milk Man* que perdura há muitos anos em zonas mais remotas do Reino Unido.

4.2.2 Estudo do Consumidor

O sucesso de um novo produto no mercado é ditado pelo consumidor. Deste modo, as empresas devem focar-se na criação de valor para o consumidor, para que recebam um retorno em forma de vendas, lucros ou fidelidade (Kotler & Armstrong, 2014). Para criar valor e contruir relações duradouras com os clientes, a empresa deve, numa primeira fase, perceber o mercado e analisar as necessidades e desejos do consumidor. Além disso, os consumidores são uma importante fonte de inovação para o desenvolvimento de produtos inovadores. Segundo a teoria da difusão da inovação, as inovações percebidas pelos consumidores como tendo maior vantagem relativa, compatibilidade, capacidade de avaliação e visibilidade e menos complexidade serão adotadas mais rapidamente do que outras inovações (Rogers, 1995). A vantagem relativa é o grau em que uma inovação é percebida como melhor ou mais vantajosa do que a que substitui. A compatibilidade é o grau em que uma inovação é percebida como consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos consumidores. A capacidade de avaliação é o grau em que uma inovação pode ser parcialmente experimentada. Uma inovação que pode ser experimentada conduz a um menor nível de incerteza para o consumidor que a está a considerar a sua adoção. A visibilidade é o grau em que os resultados de uma inovação são visíveis para os outros. Quanto mais fácil for, para o consumidor, ver os resultados de uma inovação, maior será a probabilidade de adoção. A complexidade é o grau em que uma inovação é percebida como difícil de entender e usar.

Como descrito no tópico 4.1, respeitante à análise do ambiente macro, algumas mudanças que têm vindo a ocorrer, nomeadamente no que se refere às preferências dos consumidores por produtos que promovam a sua saúde e protejam o ambiente. Segundo o eurobarómetro 468, 94% dos inquiridos dizem que proteger o meio ambiente é importante para eles pessoalmente, o que revela que existe uma preocupação generalizada com as questões ambientais, e 87% dos europeus disseram ainda concordam que, como indivíduos, eles podem desempenhar um papel na proteção do meio ambiente do seu país (Comissão Europeia, 2017). Esta responsabilização pessoal em relação ao ambiente tem modificado os valores da sociedade. Um estudo de Aschemann-witzel et al. (2020) revelou que os consumidores que compram somente alimentos em condições ótimas (em detrimento de alimentos sub-ótimos, isto é, produtos que devido à proximidade de expiração da data de validade são colocados à venda com preços reduzidos) são percebidos pelos restantes como desatentos, descuidados e irresponsáveis, devido à sua falta de sentido de responsabilidade

em combater o desperdício alimentar. Porém, muito associado aos produtos sustentáveis, está a lacuna atitude-comportamento (Sarti et al., 2018). Segundo esta, existe uma discrepância entre as preocupações éticas demonstradas, as suas intenções de compra e os comportamentos reais registados (Caruana et al., 2016). Um estudo, em que foram conduzidas entrevistas a 50 *stakeholders*, relativo à adoção de práticas de Economia Circular (Comissão Europeia, 2018b), acrescentou que os consumidores estão dispostos a mudar o seu estilo de vida apenas até um certo ponto e que estão menos interessados do que dizem em desenvolverem práticas de compras circulares.

Para a determinação da preferência dos consumidores quanto às embalagens alimentares, é indispensável ter em conta que o alimento e a embalagem funcionam como duas partes de um todo (Steenis, 2019). Para as embalagens sustentáveis, a discrepância de valores e características entre a embalagem, um atributo periférico e o alimento, o produto central, pode ser fatal. Por exemplo, se a embalagem for sustentável mas o alimento que contém não o for, isto irá fazer com que os consumidores desconfiem de práticas de *greenwashing* da empresa, o que terá um efeito negativo nas intenções de compra (Steenis, 2019). O *greenwashing* refere-se às “comunicações enganosas que visam formar crenças excessivamente positivas entre os *stakeholders* sobre as práticas socioambientais de uma empresa” (Torelli et al., 2019; tradução livre). Outro exemplo desta incoerência é quando o consumidor tem de escolher entre produtos biológicos, embalados em plástico e alimentos não biológicos pois isso representa uma luta ética para ele (Kleesattel & van Dormalen, 2018). As embalagens devem assim refletir as mesmas preocupações que os consumidores têm quando escolhem um alimento. E os motivos para a escolha de alimentos vão além da sustentabilidade, estão também relacionados com o sabor, o preço e a salubridade (Verain et al., 2016). Por exemplo, certos consumidores, mesmo que apresentem sensibilidade pelas questões ambientais ou preocupações com a saúde, sentem-se inibidos a comprar alimentos biológicos devido ao preço mais elevado destes produtos, principalmente em períodos de crise económica (Bryła, 2016; Gonzalez, 2012).

4.2.2.1 Necessidades e desejos do consumidor relativos às soluções de embalagens alimentares

O aumento da perceção de sustentabilidade do consumidor relativamente a um produto fá-lo sentir-se positivo, o que influencia a sua intenção de compra (Ketelsen et al., 2020; Steenis, 2019). No entanto, de modo a evitar ser vítima da miopia do marketing verde,

o *design* de uma embalagem nova ou o aperfeiçoamento das existentes não deve forçar-se apenas nesta variável. Ou seja, ao focar o desenvolvimento da embalagem apenas nas características ambientais podemos estar a ignorar outras características fundamentais à satisfação das necessidades do consumidor. Assim, torna-se essencial que uma embalagem sustentável cumpra dois objetivos: melhore as propriedades ambientais da embalagem atual e satisfaça os desejos do consumidor (Ottman et al., 2006). Não pode ser assumido que os consumidores apenas compram um produto por este ser percebido como sustentável, deve ser tida em conta uma visão mais holística do produto embalado (Steenis, 2019). De facto, vários estudos têm chegado à conclusão que as embalagens ecológicas não são uma prioridade para os consumidores (Cholewa-Wójcik et al., 2019; Ketelsen et al., 2020). A maioria dos consumidores não procura ativamente produtos com embalagens ecológicas. Os atributos do produto, como o preço e a qualidade do produto, têm, normalmente, um peso mais importante do que a sustentabilidade da embalagem (Ketelsen et al., 2020). Para a análise destes estudos, ressalva-se que a sustentabilidade e a circularidade das embalagens remetem para conceitos distintos, e que na maioria dos estudos abordados é referida a sustentabilidade, relativa à minimização dos impactos negativos.

Num inquérito onde participaram 4000 ingleses de ambos os sexos e de todas as idades, em 2012, os principais benefícios apontados pelos consumidores em relação à embalagem foram, em primeiro lugar, a capacidade de manter os alimentos seguros e higiénicos, em segundo, fornecer informações sobre o produto e, em terceiro, a capacidade de proteger os alimentos da fábrica para a loja e no caminho até casa. Apenas uma pequena minoria reconheceu a proteção dos alimentos em casa concedida pela embalagem um benefício (Plumb & Downing, 2012). A preocupação com a segurança e higienização mostrou ser uma característica importante para os consumidores transversal a vários estudos. Também num estudo realizado em 2014, na Polónia, onde foram realizadas entrevistas com questionário a 200 consumidores de ambos os sexos e de várias idades, foi concluído que a segurança dos alimentos era a característica das embalagens mais importante para os consumidores. 88% dos inquiridos disseram achar o cumprimento dos requisitos relacionados com a segurança alimentar muito importante ou significativo. Dentro deste requisito, o consumidor achou de extrema importância a embalagem não possuir substâncias químicas que possam pôr em risco a segurança do alimento. Além disso, os consumidores também acharam importante que a embalagem mantenha a qualidade do alimento e que seja segura durante o uso. Por último, o consumidor mostrou-se interessado em ser esclarecido

quanto a informações importantes sobre os alimentos e sobre a embalagem utilizada e na presença de mecanismos/autocolantes contra a abertura não autorizada. Segundo este mesmo estudo, o cumprimento dos regulamentos legais encontrou-se em segundo lugar nas prioridades do consumidor quanto aos requisitos da embalagem, seguido da satisfação das necessidades relacionadas ao estilo de vida, do melhoramento da qualidade de vida dos consumidores por meio de valor agregado e, por último da proteção ambiental (Cholewa-Wójcik et al., 2019).

Os regulamentos legais foram indicados como muito importantes ou importantes por 61% de todos os entrevistados. Para os consumidores, mostrou-se essencial que sejam cumpridos os regulamentos legais sobre os materiais de embalagens e produtos alimentícios embalados, assim como a legislação relativa à integridade do produto. 43% dos entrevistados disseram considerar importante a compatibilidade da embalagem com o seu estilo de vida, principalmente no que respeita à proteção da quantidade e qualidade do conteúdo em diferentes condições de uso e à conveniência de uso da embalagem. A conveniência foi sem dúvida uma característica basilar referida noutros artigos (GlobeScan & GreenBiz, 2019; Lindh, Olsson, et al., 2016), principalmente tendo em conta o estilo de vida apressado que muitos consumidores levam. Um estudo com consumidores suecos mostrou que eles estavam interessados na conveniência das embalagens, nomeadamente em embalagens que fossem fáceis de selar novamente, fáceis de abrir e que tivessem um tamanho ideal (Lindh, Olsson, et al., 2016). A criação de valor acrescentado para o consumidor ficou em penúltimo lugar (Cholewa-Wójcik et al., 2019), 34% dos consumidores mostraram-se interessados em características das embalagens que acrescentassem valor, principalmente quanto a garantias adicionais de segurança nas embalagens, estar disponível em várias de formas e volumes, o peso e *design* da embalagem e, por último, o uso de indicadores de drenagem de embalagens e a transparência do material. O posicionamento e a publicidade foram indicados em último neste grupo de características de valor acrescentado. Em último lugar, ficaram as necessidades dos consumidores relativas ao ambiente. Apenas 29% das pessoas se mostraram interessadas com a sustentabilidade das embalagens. A análise indicou que os consumidores se preocupam com a biodegradabilidade do material de embalagem e com o peso e o volume da embalagem, mas não estão preocupados com o tipo de material de embalagem e seu desempenho ambiental. O estudo conclui também que consumidores não entendem completamente os aspetos ambientais dos materiais de embalagem. Eles têm

algum conhecimento sobre biodegradabilidade e a reciclagem, mas não sabem que isso afeta o desempenho ambiental geral das embalagens.

Através deste estudo de Cholewa-Wójcik et al. (2018), ficou claro que o consumidor procura informação que confirmem e lhes transmitam confiança principalmente sobre os seus requisitos com a segurança dos alimentos, mas também quanto ao cumprimento dos regulamentos legais, quanto ao modo de utilização e quanto ao desempenho ambiental. A necessidade de informar o consumidor e ser mais claro na transição das informações tem sido alvo de outros estudos. Um estudo americano, de 2016, revelou que 35% dos consumidores se sentem confusos e não percebem os rótulos das embalagens de alimentos e 38% afirma ficar preocupado com a ingestão de componentes dos produtos indicados no rótulo que não reconhecem (Label Insight, 2016). Mas os consumidores não desejam apenas mais clareza nas informações, querem ter acesso a mais informações sobre o produto para tomar decisões de compra informadas. 83% dos consumidores disseram que teriam valor para eles ter acesso a informações mais detalhadas sobre o produto, nomeadamente uma lista completa de informações sobre ingredientes do produto (71%), onde o produto foi fabricado (54%), a sustentabilidade do alimento (36%), informação sobre o teor de açúcar (35%), se o produto é biológico (36%) e a sustentabilidade da embalagem (33%).

Segundo este mesmo estudo, foi constatado que os consumidores valorizam a salubridade dos ingredientes quatro vezes mais que o reconhecimento da marca (Label Insight, 2016). Assim, oferecer informações sobre a salubridade dos ingredientes concede uma oportunidade significativa para que as marcas que queiram promover a lealdade a longo prazo. Os indivíduos mais conscientes ambientalmente mostraram ser mais céticos quanto à salubridade dos alimentos em geral, especialmente sobre a salubridade dos produtos sem atributos de sustentabilidade (Verain et al., 2016). O preço ficou em segundo lugar na lista de fatores que influenciam a fidelidade do cliente. A disponibilidade, a confiança no produto, a sustentabilidade e a rotulagem esclarecedora quanto à origem dos produtos e quanto às restrições específicas das dietas praticadas pelos consumidores também contribuem para a sua fidelização do consumidor e mostraram-se mais relevantes do que o reconhecimento da marca. Tendo em conta o que facilitaria as suas compras, os consumidores apontaram as etiquetas digitais que exibissem a presença de alergénios e as informações nutricionais mais altas. Dois em cada cinco consumidores indicaram também que estariam interessadas numa aplicação móvel que contivesse informações completas sobre o produto (Label Insight, 2016).

Ou seja, parece ser essencial que uma embalagem de alimentos sacie as necessidades e cumpra os requisitos quanto à não migração de componentes da embalagem para os alimentos, proteção da qualidade e da quantidade dos alimentos em várias condições de uso, segurança durante o manuseio, presença de mecanismo contra a abertura não autorizada e presença de uma primeira proteção de abertura, conveniência, cumprimento da legislação vigente e a presença e clareza de informações importantes que respeitem principalmente à segurança e ao cumprimento destes requisitos legais (Cholewa-Wójcik et al., 2019; Label Insight, 2016).

No que toca a frutas e legumes biológicos a preferência por alimentos livre de plástico é relevante, tendo em conta a natureza sustentável destes produtos. A preferência por artigos sem plástico pode ser explicado porque os consumidores gostam de tocar na fruta para determinar a sua qualidade e porque diminui o impacto ambiental percebido pelo consumo do produto (van Herpen et al., 2016). Porém, a remoção da embalagem plástica, por eliminar também as orientações para o consumidor, pode promover o desperdício alimentar (Allen, Clifford, & Atkinson, 2019). Além disso, esta preferência pode levantar dificuldades quanto à satisfação do desejo do consumidor por informações do produto (Allen et al., 2019). Relativamente a todos os géneros de alimentos biológicos, cujo consumo tem vindo a aumentar devido às crescentes preocupações dos consumidores com questões relacionadas à saúde, bem-estar e meio ambiente, um estudo neozelandês concluiu que uma grande barreira ao seu consumo é a falta de informação (Aitken et al., 2020). O estudo revelou que, melhorar o sistema de rotulagem de modo a incluir informações sobre os benefícios para a saúde, sociais e ambientais podia aumentar a intenção de compra. Os rótulos e mensagens ambientais ou relacionada com a saúde aumentam a confiança do consumidor e fazem com que este não precise de empregar tanto esforço para determinar se for alimento produzido de forma biológica ou de maneira ambientalmente amigável (Pittner, 2017). Estes consumidores sabem os principais benefícios dos alimentos biológicos em comparação com o resto dos alimentos em geral e valorizam a presença de etiquetas que oferecem benefícios privados, como quanto à saúde, e, principalmente, benefícios públicos, como a etiqueta de produto biológico ou vegan (Sarti et al., 2018). Por outro lado, alguns consumidores disseram não ter confiança nas informações que eram providas atualmente e que isso os impedia de fazer as escolhas de consumo que gostariam (Aitken et al., 2020). Outros consumidores referiram também que grande quantidade de etiquetas verdes os confundia (Pittner, 2017). Deste modo, a presença de informações sobre os benefícios ou impactos reais da compra

são capazes de converter as preocupações dos consumidores em ações, mas existe necessidade de reestruturar este sistema e oferecer informações credíveis.

Em relação às embalagens sustentáveis, a maioria dos consumidores mostraram-se conscientes dos problemas ambientais causados pelas embalagens de alimentos (Ketelsen et al., 2020). Embora o comportamento geral dos consumidores ainda não tenha refletido esta consciencialização, alguns avanços têm sido feitos. No Reino Unido, 50% afirmaram que as embalagens de alimentos são prejudiciais para o ambiente (Plumb & Downing, 2012). Na Suécia, a maioria (60%) dos consumidores afirmou que o impacto ambiental da embalagem desempenha um papel de importância média na escolha de produtos alimentares e 86% afirmam estar dispostos a pagar mais por embalagens ambientalmente sustentáveis (Lindh, Olsson, et al., 2016). Uma barreira importante para a compra de produtos sustentáveis é a dificuldade que o consumidor tem em identificar se o produto é realmente menos impactante para o ambiente (Natural Marketing Institute, 2018a). Os jovens poloneses e franceses referiram que a sustentabilidade da embalagem, ao longo do tempo, teria mais importância nas suas decisões de compra se fossem expostas informações credíveis, sendo as informações mais desejáveis saber se a embalagem é reciclável e se é feita de materiais seguros para a saúde (Jerzyk, 2016).

A perceção do consumidor quanto à sustentabilidade das embalagens recaiu principalmente sobre o material utilizado (Ketelsen et al., 2020; Lindh, Olsson, et al., 2016) e sobre os atributos de fim de vida útil (Herbes et al., 2018). Os principais atributos considerados pelo consumidor quanto ao material, foram o tipo de material que compõe a embalagem e a quantidade de material da embalagem (Lindh, Olsson, et al., 2016). Os materiais que os consumidores consideram mais amigos do ambiente são o vidro e o papel/papelão, em detrimento dos metais e do plástico (Ketelsen et al., 2020; Lindh, Olsson, et al., 2016). Quanto aos bioplásticos, os consumidores têm pouco conhecimento ainda e mostram-se céticos quanto aos benefícios ambientais destes materiais (Ketelsen et al., 2020). As preocupações éticas sobre o uso de terras agrícolas para a produção da matéria-prima dos bioplásticos foram levantadas por alguns consumidores, principalmente os alemães. Ademais, o facto da embalagem ser de base biológica por si só não significa nada para o consumidor se esta não for biodegradável (Herbes et al., 2018). As considerações sobre os materiais das embalagens foram significativamente mais frequentes entre os consumidores de alimentos biológicos (Lindh, Olsson, et al., 2016).

Quanto aos atributos do final de vida, o consumidor frequentemente associou a embalagens sustentáveis as embalagens que sejam reutilizáveis, recicláveis ou biodegradáveis. No entanto, a percepção de sustentabilidade para cada um destes fins-de-vida muda consoante o país. Na Alemanha, ao avaliar a sustentabilidade de uma embalagem, os consumidores identificaram a capacidade uma embalagem de ser biodegradável em primeiro lugar. Cerca de 58% dos consumidores dos consumidores alemães referiam este fim de vida. Em segundo lugar ficou a reutilização, mencionado por 54% dos consumidores alemães. A redução do material da embalagem, embora não seja um fim de vida foi também referida aqui com a mesma frequência da reutilização como uma característica associada às embalagens sustentáveis. Em França, os consumidores identificaram a reciclabilidade como a principal característica das embalagens amigas do ambiente. Esta foi mencionada por 62% dos franceses, de seguida, a biodegradabilidade foi mencionada por 60% dos consumidores franceses. Em terceiro lugar ficou a redução do material da embalagem, mencionada por 54% dos consumidores.

Por último, os consumidores referem que a existência de reivindicações e etiquetas os ajuda no reconhecimento de embalagens amigas do ambiente (Ketelsen et al., 2020). Os consumidores admitiram que a sua percepção de embalagem sustentável é também influenciada pelos elementos do *design* como cores ou imagens da natureza, o que sugere que os consumidores possam ser facilmente enganados pelo *design* da embalagem (Ketelsen et al., 2020).

4.2.2.2 Barreiras e Oportunidades para a introdução de uma nova embalagem

A principal oportunidade neste setor prende-se com o descontentamento dos consumidores. Quando perguntado aos consumidores ingleses de ambos os géneros e de várias idades as principais associações às embalagens, as duas respostas mais frequentes foram negativas: 52% referiram que as embalagens de alimentos tinham demasiado material e 50% declararam que as embalagens de alimentos eram prejudiciais para o ambiente (Plumb & Downing, 2012). Os consumidores reconheceram também a falta de alternativas às embalagens, compatíveis com um estilo de vida sem desperdício (Kleesattel & van Dormalen, 2018). Além disso, os consumidores mostraram-se conscientes quanto ao problema do plástico e revelaram-se preocupados com o impacto que este tem no planeta e na sua saúde. Na União Europeia, segundo o eurobarómetro 468, 74% dos consumidores demonstraram-se preocupados com o impacto na saúde de produtos cotidianos feitos de

plástico e 87% estava preocupada com o impacto de produtos plásticos no meio ambiente (Comissão Europeia, 2017). Além disso, 84% revelaram-se preocupados com o impacto na saúde dos produtos químicos presentes nos produtos e 90% mostraram-se preocupados com o impacto no meio ambiente. Também um estudo da Footprint (2019), que inquiriu mais de 2000 americanos de ambos os sexos e de todas as idades, concluiu que 81% dos consumidores americanos acreditavam que as empresas tinham a obrigação de usar embalagens sustentáveis e livres de plástico e 54% dos consumidores acreditavam que o plástico descartável não deveria ser produzido ou disponibilizado ao público. Quando perguntado por soluções que pudessem reduzir o lixo plástico, 35% defendeu o investimento em pesquisa e desenvolvimento para encontrar soluções tecnológicas (Comissão Europeia, 2017). A maioria dos entrevistados referiu que é importante que os produtos sejam projetados de maneira a facilitar a reciclagem de plástico (65%), que a indústria e os retalhistas se esforcem para reduzir a quantidade de embalagens plásticas (63%). Outro estudo, da Accenture (2019), em que foram inquiridos 6.000 consumidores dos 18 aos 70 anos, em 11 países de diferentes continentes, reforçou esta falta de confiança nos plásticos. Segundo este estudo, 77% dos consumidores consideram o plástico o material de embalagem menos sustentável e 49% consideram que a indústria química é o setor menos preocupado com o seu impacto no ambiente, de entre os setores listados no inquérito. Além disso, a GlobeScan & GreenBiz (2019), num estudo que contou com 25.000 inquiridos de 25 países de continentes diferentes, refere que quatro em cada dez consumidores evitam comprar produtos embalados em plástico de uso único ou com uma embalagem excessiva.

Além disso, existe uma oportunidade real de investir em sistemas de Economia Circular na atualidade, devido aos grandes investimentos que esta área tem atraído. De entre todos os sistemas de economia circular, um estudo realizado em 2020, nos Países Baixos (Elzinga et al., 2020) concluiu que o *take-back management* mostrou ser o que tem maior aceitação pelos consumidores, em relação ao *leasing* e ao *pay-per-use*. O *take-back management* é uma atividade estruturada por um fabricante ou retalhista, para recolher os produtos ou os materiais usados dos consumidores e reintroduzi-los novamente no ciclo de fabricação ou processamento (Circular Economy Practitioner Guide, 2018). A preferência por este sistema está relacionada principalmente com o método de pagamento, que transmite maior confiança ao consumidor. Ao contrário do que se poderia pensar, os consumidores não se mostraram importar com a perda do sentimento de propriedade do bem, pelo contrário gostavam de devolver o bem usado, mostrando que a preocupação ambiental do consumidor promove a

atitude do consumidor de abandonar a propriedade do produto (Elzinga et al., 2020). A adoção deste modelo parece também ser mais favorável devido à familiarização dos consumidores com outros sistemas de devolução idênticos. A preferência pelo sistema *take-back* é reforçada pelo estudo da Accenture (2019a), Segundo este, 95% dos consumidores estavam dispostos a guardar a embalagem em casa e levar de novo para a loja para ser recarregada. Além disso, 43% dos consumidores disse já ter participado em sistemas *take-back* e 74% indicaram que estes seriam mais cativantes se fossem dados incentivos pela devolução. Outro estudo recente (Steenis et al., 2018), em que foram realizados dois estudos, um primeiro com 90 holandeses e um segundo com 643, com idades entre os 18 e os 65 anos de ambos os sexos, relativo às embalagens sustentáveis concluiu que os consumidores preferem as estratégias circulares às lineares e as biologicamente circulares às tecnicamente circulares.

Quanto às embalagens sustentáveis são feitas dois tipos de inferências: positivas, que associam a benefícios percebidos de naturalidade, qualidade, saúde e delicadeza; e negativas, como custos mais altos e baixos níveis de resistência e conveniência (Ketelsen et al., 2020; Steenis, 2019). Assim, as percepções positivas dos consumidores podem ser aproveitadas e pode ainda ser explorada a associação que é feita entre a sustentabilidade e a salubridade. Segundo eurobarómetro realizado pela Comissão Europeia (2017), 81% dos consumidores concordaram que as questões ambientais afetam diretamente sua vida e sua saúde. Reforçando a ligação que existe entre estes dois termos, Verain et al. (2016) indicou que, para a maioria dos consumidores, a atribuição de sustentabilidade a um produto, aumenta a percepção de um produto não apenas como sustentável, mas também como saudável. Isto pode ser uma oportunidade na medida em que aumentar a sustentabilidade do produto pode também a aumentar a percepção que o consumidor tem quanto à salubridade, uma característica que ele valoriza bastante. Por outro lado, Amelung et al. (2019) mostrou que, para as famílias europeias, a divulgação dos benefícios para a saúde individual podia influenciar mais eficazmente um consumidor a escolher por um produto sustentável do que quando confrontado com dados sobre os benefícios para o ambiente ou para a saúde coletiva.

Além do mais, existe uma oportunidade para o desenvolvimento de embalagens sustentáveis com um sistema de rotulagem inovador para alimentos biológicos (Aitken et al., 2020; Lindh, Olsson, et al., 2016). Um sistema de rotulagem que inclua informações credíveis sobre os benefícios para a saúde, sociais e ambientais pode aumentar as compras destes

produtos. A natureza desta categoria de produtos tem uma vertente mais sustentável e, portanto, para os consumidores deste tipo de alimentos, os aspetos ambientais são significativamente mais importantes. Assim, embora uma parte dos consumidores de alimentos biológicos seja bastante sensível ao preço, outra parte está disposta a pagar mais por embalagens e produtos que sejam comprovadamente mais sustentáveis (Katt & Meixner, 2020; Natural Marketing Institute, 2018b).

Os consumidores em geral revelaram ter em fraco conhecimento sobre o que são embalagens sustentáveis (Ketelsen et al., 2020). A maioria dos consumidores está ciente dos problemas ambientais causados pelas embalagens de alimentos, porém não consegue reconhecer corretamente soluções de embalagem ecológicas. Muitas pessoas afirmaram saber identificar embalagens amigas do ambiente, mas consideram quase exclusivamente o material de embalagem como indicador do seu impacto ambiental. Ou seja, os consumidores em geral não reconhecem soluções de embalagem ecológicas que não sejam papel/papelão e vidro. Concluindo, os consumidores não se baseiam na análise do ciclo de vida na avaliação dos produtos e tendem a confiar excessivamente nas dicas de *design* visíveis nas embalagens, como no material e nos gráficos (Steenis, 2019). De modo a contornar este problema, as empresas devem desenvolver *design* de embalagens mais sustentáveis cuja diferença entre a perceção do consumidor e os resultados da avaliação do ciclo de vida seja relativamente pequena. A longo prazo é importante reeducar o consumidor uma vez que é provável que ocorram melhorias tecnológicas nos processos de produção de embalagens, e se as crenças dos consumidores quanto à sustentabilidade não forem sendo atualizadas, isto pode representar um desafio adicional.

Atualmente, não só quanto aos consumidores de alimentos biológicos, mas quanto aos consumidores em geral existe a necessidade de fornecer informações sobre a sustentabilidade dos produtos e sobre as características relacionadas com a saúde que envolvem o produto. Um estudo realizado em 2016, que inquiriu 1522 americanos de ambos os sexos com mais de 18 anos, conclui que 94% dos americanos disseram que é importante que as marcas e fabricantes sejam transparentes sobre os ingredientes dos alimentos e como eles são produzidos (Label Insight, 2016) e 67% dos consumidores acreditavam que era da responsabilidade da marca ou do fabricante fornecer esse tipo de informações. Na União Europeia, 32% dos consumidores afirmaram que os rótulos ecológicos desempenham um papel importante nas suas decisões de compra (Comissão Europeia, 2017). Existe uma oportunidade real de atrair clientes oferecendo uma maior transparência de informações.

37% dos consumidores disseram que estariam dispostos a mudar de marca se outra marca compartilhasse informações mais detalhadas do produto que eles pudessem entender (Label Insight, 2016). Estes consumidores valorizam quase duas vezes o acesso a essas informações se estas forem disponibilizadas por meio de etiquetas digitais, principalmente informações nutricionais e receitas (Label Insight, 2016).

Um estudo que contou com a participação de mais de 9 000 consumidores de vários países, nomeadamente os EUA, o Reino Unido, a Itália, o Canadá, a Espanha, a Holanda e a Suécia (Carbon Trust, 2019), revelou que 67% dos consumidores estavam interessados na criação de uma etiqueta reconhecível que mostre a pegada de carbono dos produtos, ou seja, que quantifique a emissão de GEE. A maioria dos consumidores (66%) assegurou que se sentiria mais positivos em relação às empresas que demonstrassem que estão a fazer esforços no sentido de reduzir a pegada de carbono de seus produtos. O interesse por esta etiqueta foi maior no sul da Europa — Itália e Espanha —, em que cerca de 85% e 80% dos inquiridos, respetivamente, mostraram-se interessados. No entanto, apenas 21% afirmaram considerar a pegada de carbono de um produto antes de o comprar. Além disso, o estudo da Accenture (2019), concluiu que 83% destes acreditavam que era importante que as empresas projetassem produtos reutilizáveis ou recicláveis e que 50% dos consumidores estavam dispostos a pagar mais por um produto projetado para ser reutilizado ou reciclado, o que demonstra uma preocupação generalizada da maior parte dos consumidores para com o ambiente. Aliás, 54% dos inquiridos disseram estar dispostos a pagar um preço *premium* por produtos sustentáveis, esta percentagem é maior entre os inquiridos com idades entre os 18 e os 40 anos. Também segundo o estudo da GlobeScan e GreenBiz (2019), 50% dos inquiridos disseram estar dispostos a pagar mais por produtos produzidos de maneira social e ambientalmente responsável.

Assim, os consumidores estão cada vez mais ativos no que toca à escolha por produtos mais sustentáveis. Segundo a Accenture (2019b), 72% dos consumidores compravam mais produtos sustentáveis do que compraram nos 5 anos precedentes e 81% tencionava comprar mais produtos sustentáveis nos 5 anos subsequentes. O setor que tem sido mais afetado com esta crescente preocupação com o ambiente tem sido o setor alimentar, que levou 23% dos inquiridos deixarem de comprar um ou mais produtos devido à embalagem da comida ou bebidas em questão (Accenture, 2019b). Também no estudo da GlobeScan e GreenBiz (2019), 64% dos consumidores mostraram uma forte disposição para

reduzir o seu impacto e 66% concordaram que, para preservar o ambiente e atender às necessidades das gerações futuras, era necessário consumir menos.

Apesar dos consumidores se mostrarem interessados, a falta de informações sobre a sustentabilidade dos produtos e sobre as características relacionadas com a saúde tem criado ineficiências no mercado. Esta assimetria de informações tem aumentado o risco percebido pelos consumidores em relação à compra de produtos relacionados à sustentabilidade e à saúde e dificultado a identificação dos benefícios de um produto (Sarti et al., 2018). Embora as empresas possam comunicar informações sobre a sustentabilidade de seus produtos e as virtudes relacionadas com a saúde, os clientes tenderam a desconfiar das informações que as empresas divulgam. Segundo o eurobarómetro 416 da Comissão Europeia (2014a), apenas 2% dos europeus confiam nas empresas como fonte de informação sobre questões ambientais. E 75% dos americanos disseram que não confiam na informação que as marcas oferecem nos rótulos dos alimentos (Label Insight, 2016). Portanto, a divulgação de informações no rótulo é uma oportunidade de inovação, mas que deve ser realizada com celeridade ou mesmo devem ser procuradas fontes de certificação externas. Além disso, deve ser considerado que uma maioria dos consumidores pratica uma dieta específica e que a definição de saudável varia de consumidor para consumidor (Label Insight, 2016). Portanto, ao fornecer informações estas devem ser o mais completas e precisas possíveis, para que os consumidores possam tomar decisões informadas que realmente atendas às suas necessidades pessoais de dieta e saúde.

4.2.3 Produto e Posicionamento

O posicionamento do produto é a “maneira como um produto é definido pelos consumidores em atributos importantes - o lugar na mente dos consumidores em relação aos produtos concorrentes” (tradução livre) (Kotler & Armstrong, 2014, p. 232). Também Trott (2017, p. 458) reforçou que o posicionamento do produto se refere às “percepções que os clientes têm sobre o produto (...) e sobre a posição do produto no mercado em relação aos produtos rivais” (tradução livre).

Os produtos concorrentes do produto em desenvolvimento dizem respeito às embalagens tradicionais presentes nos mercados convencionais e ao sistema *bring-your-own-container* (BYOC), exequível através das lojas a granel e *zero waste*. As embalagens tradicionais dominam o mercado, enquanto que o uso do sistema BYOC, isto é, a utilização de embalagens reutilizáveis por conta exclusiva do consumidor, são um conceito de nicho

(Beitzen-Heineke et al., 2017). As lojas *zero waste*, que possibilitam a implementação do sistema BYOC, têm em vista combater os problemas de desperdício originado pelo sistema de alimentos pré-embalados (Beitzen-Heineke et al., 2017). O aumento da conscientização do consumidor sobre os problemas ambientais e sociais causados pelas cadeias de abastecimento dos alimentos nos países desenvolvidos levou à abertura destes estabelecimentos de venda de alimentos a granel, que rejeitam o uso de embalagens plásticas descartáveis em toda a gama de produtos (Beitzen-Heineke et al., 2017). Assim, o movimento *zero waste* surgiu com o objetivo de fornecer uma alternativa que permitisse minimizar a produção de resíduos e emissões e incentivasse a utilização de produtos reutilizáveis (Sjölund, 2016). Contudo, as lojas *zero waste*, embora incentivem o uso de embalagens reutilizáveis por parte do consumidor, oferecem sacos de papel para os clientes que não trazem os seus próprios recipientes. Além disso, por vezes, os fornecedores dos alimentos não conseguem transportar os alimentos em embalagens reutilizáveis até à loja. Ou seja, estas lojas continuam a produzir alguns resíduos de papel ou até de plástico, mesmo tendo em vista a utilização de embalagens reutilizáveis e evitarem a produção de resíduos (Beitzen-Heineke et al., 2017). Além disso, alguns estabelecimentos registam uma quantidade de alimentos desperdiçados pelo derrame e manuseamento inadequado dos clientes quando estão a encher os seus recipientes ou sacos com os alimentos (Costa, 2018). Ademais, vários estudos têm demonstrado que a degradação dos alimentos é mais rápida nos alimentos não embalados em comparação com aqueles que são pré-embalados (denkstatt, 2017; Flexible Packaging Association, 2013) e que uma disposição a granel dos alimentos no retalhista vai condicionar um maior desperdício alimentar em casa do consumidor (Nunes et al. 2011). Ou seja, as lojas *zero waste* foram criadas numa perspetiva de minimização do impacto negativo e não numa perspetiva de otimização dos recursos (Sjölund, 2016). Embora a ideologia *zero waste* respeite a hierarquia dos resíduos e a ideologia *Cradle-to-Cradle*, defenda a produção e consumo sustentáveis, a colaboração entre os intervenientes da cadeia de valor ou partes interessadas assim como a restauração dos recursos, não se trata de um exemplo de economia circular (Franco-García, et al., 2019; Zaman, 2015)

Por outro lado, o granel levanta alguns problemas quanto à segurança de certos alimentos, como é o caso do arroz, cuja lei proíbe a venda a granel (Diário da República, 2017b). A prova desta falta de condições no aprovisionamento dos alimentos nos sistemas a granel atuais levou a ASAE a apreender cerca de 200 kg de arroz, entre outros alimentos como o açúcar e o mel, em 2018, avaliados num montante de 1.200€ (ASAE, 2018). Outros

sistemas de reutilização largamente implementados têm revelado o mesmo. Um estudo recente concluiu que os sacos reutilizáveis que os consumidores usam para ir ao supermercado se encontram cheios de micro-organismos e agentes patogênicos que podem representar um risco para a saúde (Barbosa et al., 2019). Assim, outro estudo revelou a necessidade de lavar estes itens mais frequentemente ou serem lavados por uma entidade responsável (Williams et al., 2011). Além disso, após a compra, o consumidor perde o acesso a toda a informação sobre o produto, uma vez que os alimentos são vendidos sem etiqueta (Beitzen-Heineke et al., 2017). Sem acesso à data de validade, às informações nutricionais, à presença de alergênicos, ou sequer à nomenclatura do alimento, o sistema a granel pode também conduzir a riscos para a saúde dos clientes, nomeadamente para os que tenham alergias ou intolerâncias alimentares.

Considerando tudo o que foi analisado quanto aos concorrentes, a embalagem em desenvolvimento deverá ter uma tecnologia incorporada de rastreamento em tempo real das embalagens, que permite ter controlo instantâneo da circulação dos produtos no sistema de reutilização e analisar o comportamento do consumidor a partir da análise de dados, contribuindo para a tomada de decisões de gestão mais inteligente e informadas. Além disso, esta permite também que o consumidor aceda a informações sobre o produto em qualquer altura, mesmo em casa do consumidor, que é algo valorizado pelo consumidor (Label Insight, 2016). O produto deverá fornecer informações sobre o produto, inclusive informações sobre a origem geográfica do alimento, entre outras informações sobre o produto, como os ingredientes, a presença de alergênicos, organismos geneticamente modificados e outras questões ligadas à salubridade e segurança alimentar, por meio de etiquetas digitais incorporadas na embalagem e de uma aplicação de suporte ao sistema de reutilização. As informações deverão o mais detalhadas possível para que atendam às suas necessidades individuais de dieta e de saúde. Além disso, as informações transmitem credibilidade e da transparência, ajudam a combater a falsificação de alimentos e responde às preocupações éticas na produção dos alimentos, vantagens estas que se mostraram ser valiosas para os consumidores (Daoud & Trigui, 2019; Rijswijk & Frewer, 2011).

O produto deverá seguir um DRS: o cliente leva o alimento para casa no recipiente reutilizável, pagando um depósito; depois de o usar pode devolvê-lo, recebendo a devolução do depósito inicial; a limpeza e higienização das embalagens é da responsabilidade da empresa; as embalagens são novamente colocadas em situação pela empresa que promove a reutilização. Através deste sistema, em que a responsabilidade de higienização das

embalagens passa, dos consumidores, como no BYOC, para as empresas resolve alguns problemas ligados à segurança alimentar (Zero Waste Europe, 2018). O produto garante assim uma maior segurança no consumo dos alimentos e promove a saúde dos consumidores, aspetos estes que se mostraram importantes para o consumidor (Cholewa-Wójcik et al., 2018; Comissão Europeia, 2017). Uma vez que a segurança alimentar é bastante importante para o consumidor (Cholewa-Wójcik et al., 2019) e uma vez que o consumidor está relutante quanto ao plástico (Comissão Europeia, 2017), devem ser explorados outros materiais reutilizáveis que garantam as normas de segurança alimentar definidas na lei, ou até que garantam níveis de segurança mais altos, como os materiais permanentes. Caso o plástico seja escolhido, terão de ser feitos esforços adicionais no sentido de reeducar o consumidor para os benefícios que o plástico pode ter (Ketelsen et al., 2020).

Além da segurança alimentar, o produto irá também oferecer benefícios adicionais ao nível ambiental. Nos sistemas de reutilização, o impacto dos insumos necessários para a produção do material, para a fabricação e o impacto decorrente do fim-de-vida é fracionado pelo número de usos, permitindo reduzir em muito o impacto ambiental (Almeida et al., 2018; Ingarao et al., 2017). Como o ónus da prova se encontra no número de reutilizações, os materiais utilizados devem conter propriedades que assegurem a utilização segura pelo maior número de ciclos. Contudo, é importante que o impacto não seja transferido para a fase de acondicionamento. De modo a assegurar que os impactos ambientais permanecem menores do que no sistema tradicional, as distâncias no transporte das embalagens. Zonas com uma grande densidade populacional viabilizam o negócio, mas para zonas mais remotas deve ser feito um estudo (Miller et al., 2019).

O produto será mais facilmente implementado em lojas que funcionem num sistema BYOC uma vez que, neste sistema, os fornecedores facultam os alimentos a granel, contudo nada invalida que as grandes superfícies e marcas não possam adotar este sistema. Os consumidores em geral têm-se mostrado sensíveis às questões ambientais e interessados na sua saúde, além de se mostrarem interessados em aceder a mais informações sobre a sustentabilidade dos produtos e sobre outras características relacionadas com a saúde (Label Insight, 2016). Acrescendo, a este fator, a contribuição benéfica que a adoção de um sistema de embalagem retornável teria para a sociedade, ambas as superfícies poderiam ganhar com a adoção destes sistemas.

O posicionamento do sistema de embalagens retornáveis encontra-se na Figura 9:

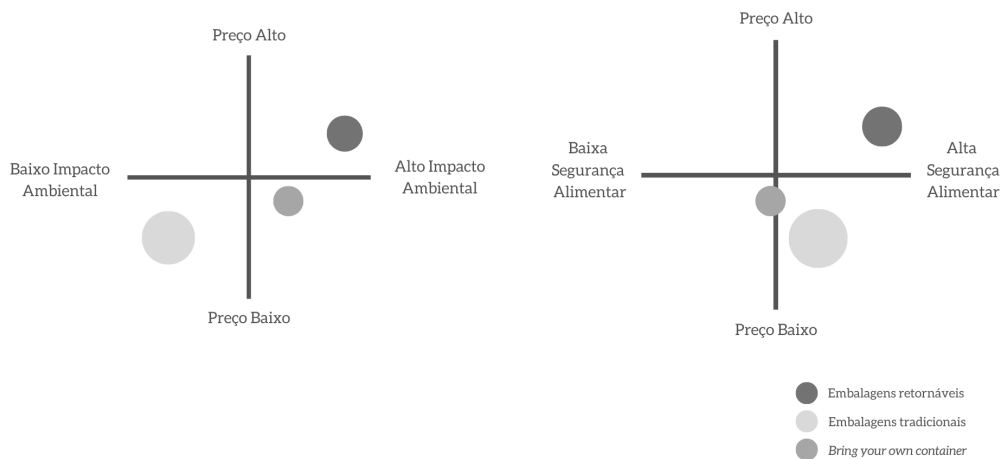


Figura 9 Mapa de Posicionamento do produto

Fonte: Elaboração própria

Para definir o posicionamento, foi necessário identificar um conjunto de vantagens competitivas. Neste caso, as vantagens competitivas identificadas foram o impacto ambiental e a segurança alimentar, uma vez que estes representam benefícios valorizados pelos clientes-alvo e ajudam a distinguir e enaltecer o produto dos concorrentes (Kotler & Armstrong, 2014). O produto em desenvolvimento vai seguir uma proposta de valor mais por mais. Este posicionamento envolve fornecer o produto mais sofisticado e praticar um preço mais alto que cubra os custos mais altos (Kotler & Armstrong, 2014). O posicionamento mais por mais implica que o produto tenha maior qualidade, durabilidade, desempenho ou estilo, o que pode conferir algum *status* ao comprador, de que tem um estilo de vida mais elevado (Kotler & Armstrong, 2014). Este posicionamento apresenta dois pontos mais frágeis: um deles é que pode surgir um imitador que diz oferecer a mesma qualidade por um preço mais baixo. Por outro lado, nos períodos de crise económica, as vendas podem diminuir uma vez que os consumidores são mais cautelosos com os seus gastos (Kotler & Armstrong, 2014).

5. Conclusão e Direções Futuras

Os plásticos e as embalagens têm colocado uma pressão desequilibrada sobre bom funcionamento do ecossistema. Estes setores causam problemas ao nível da extração de recursos, gestão dos resíduos, emissões de gases de efeito de estufa e saúde dos seres humanos e restantes animais, com a entrada do plástico na cadeia alimentar. Contudo, estes problemas levantados prendem-se com a utilização única destes materiais. Além disso, existe uma relação entre estes dois setores: na União Europeia, a quantidade de plástico produzido empregue em embalagens é de 39,9% (PlasticsEurope, 2019a) e, quase metade destas embalagens, cerca de 40%, destinam-se ao embalamento de alimentos e bebidas (IGN, 2019). Existe, portanto, uma oportunidade em desenvolver soluções alternativas ao uso de embalagens alimentares de uso único. Neste sentido, a União Europeia acredita que a solução passa pela reutilização dos materiais. Os documentos elaborados pela Comissão Europeia sobre a transição para a economia circular referem que as embalagens devem ser preferencialmente reutilizáveis e que certos produtos em plástico de uso único, que possuam alternativas reutilizáveis, devem deixar de existir.

Assim, no presente relatório de estágio pretendeu-se analisar as variáveis relevantes para a transição do sistema tradicional de embalagens alimentares, muito centrado no uso de plástico único, para um sistema de embalagens alimentares que tenha por base os princípios da economia circular. A questão de investigação trabalhada foi: Como construir um sistema de embalagem alimentar reutilizável, incorporando os princípios da Economia Circular? Para tal, foi utilizada uma metodologia qualitativa exploratória assente no estudo de caso sobre as embalagens alimentares de uso único em plástico. O presente relatório de estágio foi estruturado de modo a elucidar sobre as necessidades de contextualização do macro ambiente e do perfil do consumidor, assim como prover com exemplos de práticas de reutilização de embalagens alimentares, de diferentes regiões.

Através da análise do ambiente macro foi possível detetar as principais mudanças que estão a ocorrer no setor. Estas são os incentivos à circularidade das embalagens, o combate à poluição por plástico, os esforços feitos no sentido de diminuir o desperdício alimentar, a crescente regulação relativa à segurança alimentar, o crescimento do *smart packaging*, o crescimento do mercado das embalagens sustentáveis, a maior preocupação das pessoas com a saúde e com o ambiente, a pressão sobre a margem de lucro dos retalhistas e produtores

de FMCG, o crescimento do comércio eletrônico e, por último, a urbanização e o estilo de vida mais acelerado.

A análise dos sistemas de reutilização demonstrou que este é um setor em crescimento. Muitos dos sistemas de reutilização recorrem a tecnologias que permitem a digitalização do sistema e o rastreamento da embalagem (principalmente através do código QR e da etiqueta RFID). O material mais utilizado por estas empresas foi o plástico, contudo, existem também muitos exemplos de empresas que optaram pelo vidro. Dos exemplos recolhidos a maioria opera no setor da restauração. Por outro lado, no setor do retalho, muitas das empresas estavam ligadas a lojas a granel e outras desenvolveram parcerias com multinacionais como a Nestlé, a Coca-Cola e a Unilever. Através deste estudo foi possível identificar 5 condições necessárias para o sucesso de um sistema de reutilização: uma infraestrutura do sistema bem construída e conveniente para o consumidor, uma embalagem reutilizável durável e segura para a saúde e para o ambiente, uma redução efetiva na pegada ecológica e não um deslocamento para as fases de recolha, higienização e redistribuição das embalagens, um sistema de lavagem das embalagens eficiente e, por último, uma densidade populacional mínima que viabilize o negócio.

O estudo do consumidor, ainda que não tenha utilizado variáveis de economia circular e sim de embalagens sustentáveis ou de menor pegada ecológica, demonstrou que o preço e a qualidade são os fatores que melhor definem a escolha do consumidor quanto às suas escolhas de um alimento e embalagem. Para esta análise é indispensável ter em conta que o alimento e a embalagem funcionam como duas partes de um todo. Deste modo, é essencial que os valores e características da embalagem, um atributo periférico e do alimento, o produto central, estejam em concordância. Também foi possível concluir que o consumidor se preocupa com a higiene e segurança alimentar e que a conveniência é um fator importante. Além disso, ter informações sobre o produto e sobre a embalagem é também bastante importante para ele, enquanto que a ecologia da embalagem mostrou ser um fator de relativa importância. Contudo, existe uma oportunidade de colmatar as ineficiências do mercado através da transparência de informações relativas à saúde e ao ambiente. O estudo mostrou que, não só existe interesse por parte do consumidor a aceder a esta informação, como ele está disposto a optar por produtos mais ecológicos ou melhores para a sua saúde, desde que tenha a certeza dos benefícios reais daquele produto.

Durante esta última análise foi bastante visível a apropriação do conceito de sustentabilidade no conceito de economia circular dentre as publicações analisadas. Contudo,

chamar de embalagens sustentáveis às embalagens circulares, não só gera confusão, como pode levar a conclusões indevidas. As embalagens sustentáveis respeitam a sustentabilidade, que visa diminuir o impacto negativo enquanto que as embalagens circulares se inserem nos princípios da economia circular, que prevê a otimização dos recursos. Como o estudo em questão pretendia estudar os aspetos valorizados numa embalagem, a sustentabilidade foi inequivocamente considerada nas fontes utilizadas, contudo esta não deve ser considerada como indicativo para a predisposição para a adoção de embalagens circulares. Não se sabe se o consumidor de embalagens sustentáveis é o mesmo consumidor das embalagens circulares. Esta foi uma das limitações respeitantes a esta parte do relatório de estágio. São ainda tímidos os avanços e desenvolvimentos de estudos feitos no sentido de perceber a opinião dos consumidores relativamente às embalagens circulares, com destaque para as publicações de Stenis (2019) e Accenture (2019a). E mesmo estes estudos, referem-se à economia circular, mas utilizam termos ligados à sustentabilidade. Contudo, os resultados destes estudos em que são feitas perguntas mais concretas ao nível do interesse em adotar práticas de economia circular relativas às embalagens alimentares, demonstram que uma grande parcela de consumidores parece estar interessada em adotar estas soluções.

A falta de dados foi uma limitação encontrada também noutras partes do relatório, nomeadamente no que se refere à investigação das soluções de reutilização, em que nem sempre era possível encontrar a informação necessária para se perceber por completo o funcionamento do sistema. Mesmo com o recurso a dados primários, a baixa taxa de retorno das empresas à entrevista fez com que continuassem informações importantes em falta.

Relativamente a trabalhos futuros, seria interessante estudar concretamente a contribuição que os sistemas de reutilização de embalagens alimentares podem ter para os ODS. Os sistemas de reutilização de embalagens vão ter influência numa grande parte dos objetivos do desenvolvimento sustentável, desde a construção de cidades e comunidades mais inclusivas, resilientes e sustentáveis até à melhoria da saúde e do bem-estar de todos. Nesta análise, seria interessante quantificar a redução efetiva de materiais de uso único, a contribuição para a diminuição das desigualdades e inclusão social, o peso deste setor para a economia assim como a oportunidade de investir neste setor. Outra via de desenvolvimento, mais prática, deste trabalho pode ser o desenvolvimento de uma plataforma que recolha informação sobre o funcionamento dos sistemas de reutilização, apoios estaduais e europeus assim como informação respetiva à legislação vigente. Esta plataforma também poderia servir como meio de comunicação entre várias empresas, que incentivasse a colaboração em

vez da competição entre estas, sendo que o objetivo central seria a promoção do desenvolvimento sistemas de embalagens reutilizáveis. Em certas regiões da Europa, em que existe mais que uma empresa a operar, a competição começa a crescer. Esta competição, além de fazer com que as empresas estejam mais relutantes a partilhar informações sobre o funcionamento das suas operações, faz com que pratiquem margens de lucro cada vez mais baixas, conduz a ineficiências no uso dos recursos, e pode até diminuir o nível de conveniência para o consumidor.

Este relatório de estágio ressalva a necessidade de adotar modelos inseridos na economia circular, em vez de seguir o caminho da sustentabilidade, que a longo prazo, causa na mesma muita pressão sobre o ambiente e sobre a extração de recursos naturais. A reutilização deve ser o caminho principal a considerar, no sentido em que, no caso das embalagens alimentares, acrescenta vantagens económicas, ambientais e sociais comparativamente aos sistemas tradicionais. Neste sentido, este estudo demonstrou ser um contributo importante para que novos sistemas de reutilização de embalagens alimentares sejam desenvolvidos.

APÊNDICE A – Entrevista aos sistemas de reutilização de alimentos sólidos no retalho

Dear XXX team,

First of all, I would like to congratulate you for your fantastic project.

My name is Inês Alves and I am pursuing a master's degree in Economics and Environmental Management, in FEP — School of Economics and Management of the University of Porto, Portugal.

I am currently developing a research on reusable food packaging systems.

Given your expertise in the field, would you please answer a couple of my questions:

- Who is responsible for the reconditioning (cleaning and refill) of the packaging?
- If it is XXX, where are the reconditioning stations? Close to the drop off points, like the partner supermarkets? Close to the consumer homes?
- If it is the brand behind the product, does the packaging go all the way down to the brand facility?
- Does any of the packaging have technology incorporated? e.g. QR Code or RFID
- B2B or B2C sales? Or both?
- How many customers does Loop currently have? What is the turnover?
- Which is the pricing system?

I look forward to your reply.

Thank you for your attention and availability.

Best regards,

Inês Alves

APÊNDICE B – Entrevista aos sistemas de reutilização de alimentos líquidos no retalho

Dear XXX team,

First of all, I would like to congratulate you for your fantastic project.

My name is Inês Alves and I am pursuing a master's degree in Economics and Environmental Management, in FEP — School of Economics and Management of the University of Porto, Portugal.

I am currently developing a research on reusable food packaging systems.

Given your expertise in the field, would you please answer a couple of my questions:

- Does any of the packaging have technology incorporated? e.g. QR Code or barcode
- How many users/consumers XXX system have?
- Does XXX receive broken bottles? If so, are these residues used as raw materials to produce new XXX bottles?
- How are liquid products transported to the bulk store? Are they stored in a single-use plastic bag, inside a single-use cardboard box?
- Who is responsible for the cleaning of the bottles? Is it XXX? Or is its other company on behalf of XXX?
- Where are the cleaning facility usually located? Strategically close to the bulk stores?
- Is the information about the product available in the bottle or in a digital label?
- How many times can one bottle be reused by the consumer?

I look forward to your reply.

Thank you for your attention and availability.

Best regards,

Inês Alves

APÊNDICE C – Entrevista às empresas produtoras de leite

Dear XXX team,

First of all, I would like to congratulate you for your fantastic project.

My name is Inês Alves and I am pursuing a master's degree in Economics and Environmental Management, in FEP — School of Economics and Management of the University of Porto, Portugal.

I am currently developing a research on reusable food packaging systems.

Given your expertise in the field, would you please answer a couple of my questions:

- Does the bottle have any technology incorporated? e.g. QR Code or barcode
- How many times can one glass bottle be reused?
- How many liters of milk are sold? Has demand increased? How many customers do you estimate you have?
- How is milk transported to the vending machine? Is it contained into a single-use plastic bag?
- Is there a system in place to collect the broken or worn glass bottles? Can the glass bottles be returned, as well as the cost of the bottle?

I look forward to your reply.

Thank you for your attention and availability.

Best regards,

Inês Alves

APÊNDICE D - Entrevista aos sistemas de reutilização na restauração para bebidas

Dear XXX team,

First of all, I would like to congratulate you for your fantastic project.

My name is Inês Alves and I am pursuing a master's degree in Economics and Environmental Management, in FEP — School of Economics and Management of the University of Porto, Portugal.

I am currently developing a research on reusable food packaging systems.

Given your expertise in the field, would you please answer a couple of my questions:

- Is there a XXX user app?
- Do you use any software that controls the reuse system in real time?
- Does the cups have built-in technology? e.g. QR code or RFID
- How many commercial establishments have joined your system? In which countries?
- Does XXX sell cups to the cafe / restaurant or offers then a service throughout a fee?
- How many times can one cup be reused?
- How is responsible for cleaning the cups? Is it XXX responsibility or is its other company (sub-contracted)?
- What happens to broken or worn cups?
- Are there any restrictions on the minimum number or users of the reuse system?
- Do you know what impact do you have in terms of reducing single-use materials?
- What was the main challenge you faced to establish yourself in the market and to implement a fully functional reuse system?

I look forward to your reply.

Thank you for your attention and availability.

Best regards,

Inês Alves

APÊNDICE E - Entrevista aos sistemas de reutilização na restauração para alimentos sólidos

Dear XXX team,

First of all, I would like to congratulate you for your fantastic project.

My name is Inês Alves and I am pursuing a master's degree in Economics and Environmental Management, in FEP — School of Economics and Management of the University of Porto, Portugal.

I am currently developing a research on reusable food packaging systems.

Given your expertise in the field, would you please answer a couple of my questions:

- How many times can one container be reused?
- How many containers are currently circulating (on average)?
- How many commercial establishments have joined your system? Where?
- What happens to broken or worn containers?
- Do you know what impact do you have in terms of reducing single-use materials?
- What was the main challenge you faced to establish yourself in the market and to implement a fully functional reuse system?

I look forward to your reply.

Thank you for your attention and availability.

Best regards,

Inês Alves

APÊNDICE F - Informações recolhidas sobre os sistemas de reutilização

- Loop

A Loop é uma plataforma de comércio eletrónico que realiza entregas domiciliares de produtos alimentares em embalagens circulares retornáveis, que opera desde 2019. O cliente faz a sua encomenda através plataforma *online*, pagando pelo produto, pela embalagem e dependendo do valor da compra, pelos portes de envio. A encomenda é depois entregue pela UPS, parceira da Loop responsável pela parte logística, a casa dos consumidores. A UPS agrupa entregas em rotas já estabelecidas, diminuindo a sua pegada de carbono. Além disso, uma parte significativa da sua frota é alimentada por fontes alternativas, movida à eletricidade ou à gás natural (Loop, 2020).

Após a utilização, a UPS recolhe as embalagens vazias e a Loop lava-as, higieniza-as, seca-as e sela-as dentro de um saco apropriado na central de limpeza que têm para o efeito. De seguida, são enviadas para as marcas para que estas as recarreguem, garantindo a pureza do produto (Loop, comunicação pessoal, 4 junho, 2020). Caso o consumidor não esteja interessado em repetir a compra, a Loop reembolsa o preço das embalagens (CNN Business, 2019a). Caso contrário, se o cliente estiver interessado em repetir a compra de alguns dos produtos, basta indicar na plataforma e, assim, não existem mais transações. O cliente paga apenas pelo conteúdo, o valor do depósito não é devolvido, nem o da nova embalagem é retirado (Loop, 2020).

A Loop atua em alguns estados na Costa Este dos Estados Unidos e em Paris. A empresa pretende estender-se para Londres, Toronto, Tóquio e algumas zonas da Alemanha e Califórnia (CNN Business, 2019b). Os mercados dos Estados Unidos e Paris contaram com cerca de 80 produtos disponíveis no lançamento que variaram de uma região para a outra. No entanto as regiões de expansão deverão contar com, pelo menos, 200 itens no lançamento (GreenBiz, 2020).

Além da modalidade de comércio eletrónico, a Loop permite também que os consumidores comprem e devolvam as embalagens nas lojas físicas das cadeias de supermercados parceiras, que são a Kroger e Walgreens nos Estados Unidos e a Carrefour em França. No Reino Unido, o supermercado parceiro será a Tesco e, no Canadá, a Loblaw's (Loop, comunicação pessoal, 5 dezembro, 2019). Devido a esta parceria com as cadeias de supermercados Kroger e Walgreens, a Loop vai passar a permitir que os consumidores

possam devolver as embalagens vazias nas filiais destes supermercados também. Com mais locais de recolha disponíveis, o objetivo da marca é que os seus clientes possam devolver as embalagens em locais de conveniência, que fiquem de passagem, eliminando a necessidade das carrinhas da UPS se deslocarem a casa os consumidores para recolher as embalagens vazias. Deste modo, a empresa estima que, até outubro de 2020, seja possível que os consumidores devolvam as suas embalagens nas lojas físicas destes seus parceiros. Contudo, a Loop continua encarregue de recolher as embalagens e lavá-las e higienizá-las convenientemente (GreenBiz, 2020).

As embalagens são desenvolvidas pelas próprias empresas fornecedoras do produto de consumo. A Loop apenas exige que sejam duráveis e resistentes perante o desgaste do transporte, limpeza e utilização; que possam ser corretamente higienizadas, utilizando a mínima quantidade de água e energia possível; e que sejam circulares, ou seja, além da reutilização, as embalagens que estejam desgastadas ou partidas, devem poder ser recicladas e transformadas em novas embalagens para o mesmo efeito (Loop, 2020). Além disso, algumas marcas aproveitaram a oportunidade de desenhar embalagens duráveis para oferecerem benefícios ao consumidor a nível estético, de customização ou de melhor conservação dos alimentos, que as embalagens de uso-único não permitem. As embalagens dos produtos costumam ser rígidas e compostas por aço inoxidável, alumínio, vidro ou plásticos (sem BPA) (Loop, 2020).

A Loop pratica dois sistemas de preços diferentes. Nos Estados Unidos, o preço da embalagem varia de acordo com as próprias embalagens entre 25 centavos a US \$10, e na Europa (França) uma embalagem custa 5€. Além deste custo inicial da embalagem, o preço dos produtos alimentares são mais elevados quando comparado com os preços praticados por um supermercado tradicional (BFM TV, 2019), o que poderá afastar alguns consumidores. Contudo, quer o preço do depósito da embalagem e quer o preço do produto são definidos pela marca parceira e não pela Loop (Loop, comunicação pessoal, 4 junho, 2020).

A saca que transporta as embalagens reutilizáveis, com 19 polegadas por 16,5 polegadas por 16 polegadas, é flexível e modelar, podendo ser dobrada e guardada sem ocupar muito espaço, e consegue conter aproximadamente 20 embalagens. Porém, um consumidor médio encomenda apenas cerca de 8 a 10 produtos, não completando a capacidade total da saca. Ademais, em alguns locais, como por exemplo em Tóquio, um dos locais de expansão, as casas são mais pequenas e não têm tanto espaço para armazenamento

da saca. A saca está preparada para acomodar bolsas de gelo quando forem encomendados produtos congelados. No entanto, esta saca vazia com o gelo pode chegar a pesar 7kg, um peso considerável para o consumidor (GreenBiz, 2020).

A Loop não consegue controlar o tempo que os consumidores ficam com as embalagens em casa, mas pretende diminuir a quantidade de tempo que as embalagens permanecem em casa dos consumidores antes de serem devolvidas e recarregadas. Este período varia drasticamente, dependendo da categoria e do tempo de consumo do produto, do número de pessoas que vivam na casa e da decisão do consumidor de esperar ou não que a saca esteja cheia para ser devolvida. Todos estes fatores fazem com que a devolução das embalagens só ocorra depois de algum tempo. Por causa disto, a TerraCycle, empresa detentora da Loop, está a considerar desenvolver uma saca mais pequena. Além disso, a Loop espera que a adoção do modelo *return on-the-go* leve os clientes a devolverem os recipientes vazios com mais frequência, contribuindo para a diminuição do ciclo de reutilização de cada embalagem e eliminando a necessidade dos consumidores enviarem a saca com as embalagens vazias de volta ou que estes as carreguem até um local de recolha da UPS, o que não será muito conveniente visto que as sacas ainda apresentam um peso considerável (GreenBiz, 2020). Por último, na saca de transporte das embalagens reutilizáveis há um selo de segurança de uso-único, em plástico, de modo a garantir ao consumidor que este é o primeiro a abrir a encomenda. A Loop incentiva os seus clientes a colocarem este item dentro do saco para depois, quando a saca for devolvida, estes serem enviados para a empresa-mãe TerraCycle, para serem reciclados (Loop, 2020).

A Loop consegue ter um melhor desempenho a nível ambiental que o sistema tradicional de retalho e comércio eletrónico, sendo que este é tanto maior quanto o número de embalagens utilizadas. Tal se deve à diminuição significativa de produção de embalagens de uso-único e à eliminação da necessidade de inceneração ou disposição em aterros. Assim, ao fim de 3-4 utilizações, a embalagem reutilizável passa a ter um impacto positivo no ambiente. Tal não acontece logo na segunda utilização pois as embalagens reutilizáveis possuem materiais mais duráveis e resistentes do que as descartáveis e que, por isso, têm um impacto ambiental maior. Assim, ao fim de 10 usos, o sistema da Loop pode reduzir o impacto no aquecimento global até 35% em comparação com um sistema de comércio eletrónico tradicional, este valor deve-se à reutilização da saca utilizada no transporte, além dos fatores acima referidos. Por outro lado, o sistema de embalagens Loop integrado no

retalhista reduz o impacto no aquecimento global em 20% em comparação com o sistema de retalho tradicional (Loop, 2020).

- MIWA

A MIWA, fundada em 2015 e que começou o seu primeiro teste em loja em 2019 (Tilia Impact Ventures, 2019), oferece uma solução tecnológica que visa substituir as embalagens alimentares de uso único em toda a cadeia, desde o produtor até ao consumidor, como representado na Figura 10 (MIWA, 2020). Os alimentos são transportados, do produtor até ao retalhista, em cápsulas que asseguram a higiene e segurança do produto. Estas cápsulas são depois colocadas num sistema modular a granel no local de venda, desenhado para ocupar pouco espaço. Neste ponto, o sistema funciona de modo semelhante ao das lojas a granel: a informação sobre os alimentos encontra-se exposta junto do mesmo e o consumidor coloca as quantidades de alimento que quer levar num recipiente próprio (que precisará de ser pesado previamente para medir a tara) ou num recipiente fornecido pela MIWA. O sistema vai registando os produtos escolhidos pelo consumidor ao longo do seu processo de compra, montando um carrinho virtual na aplicação. As informações sobre os alimentos também podem ser acedidas na aplicação.

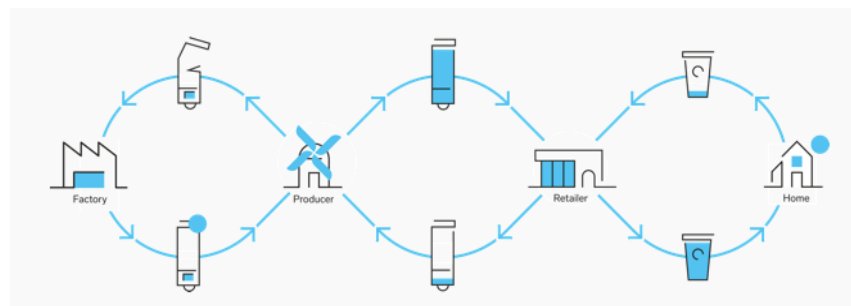


Figura 10 Sistema de Reutilização da MIWA

Fonte: MIWA (2020)

Assim, fazem parte do sistema os seguintes elementos:

- Cápsula reutilizável com capacidade para 12 litros que circula entre o fabricante, a loja e o centro de lavagem. Quando a cápsula é cheia são também introduzidas as informações detalhadas sobre o alimento. Dentro da cápsula, existe uma bolsa fina de uso único, mas reciclável, que garante a segurança e frescura dos alimentos durante toda a distribuição. Esta cápsula e a bolsa interior são feitos de plástico polipropileno e PET, respetivamente (MIWA, comunicação pessoal, 15 junho, 2020).

- Móvel modelar, que é o local da loja onde ficam expostas as cápsulas cheias para os consumidores se servirem como desejarem. Este móvel possui sensores inteligentes que regulam a quantidade de alimento que é colocada no copo. O consumidor pode escolher a quantidade que pretende levar. O dispensador responde através da pressão exercida do copo contra a cavidade por onde saem os alimentos. Este fluxo de dados é transferido em tempo real para o sistema de informações e disponibilizado na aplicação do consumidor. Além disso, o retalhista consegue acompanhar o seu *stock* real. Este móvel é feito de madeira e metal.

- Copo inteligente feito de plástico que comunica com os dispensadores e o sistema de caixa, para que não seja preciso medir a tara ou digitalizar etiquetas. Este copo desenhado para conter os alimentos, é revendido para estabelecimento comercial e elimina a necessidade de medir a tara e imprimir etiquetas, como acontece nas lojas a granel tradicionais. Este copo é reutilizável, lavável na máquina de lavar a louça, empilhável e fácil de transportar. No final de vida útil, pode ser devolvido e a MIWA trata da reciclagem do material. O consumidor pode devolver o copo, recebendo 2,5€ de reembolso.

- Aplicação móvel que permite pagar de forma conveniente as compras, visualizar facilmente as informações sobre o alimento (produtor, origem, marca, ingredientes, data de validade ou conteúdo de alergénios e dicas sobre como cozinhar) a qualquer altura, inclusive em casa. A aplicação também faculta algumas dicas de culinária e permite calcular a quantidade de resíduos de embalagens evitadas com a utilização deste sistema. A aplicação está em desenvolvimento e espera-se que esteja pronta para teste em Outubro de 2020, juntamente com os copos inteligentes.

- Sistema de informações que permite controlar em tempo real o movimento de todos materiais e gerir convenientemente a reutilização dos elementos do sistema, contribuindo para a eficiência das operações de logística da loja. A inteligência do sistema é provida através de uma combinação do RFID e da tecnologia NFC. O RFID permite a comunicação a longa distância (vários metros), enquanto que as etiquetas NFC apenas permitem a transição de dados dentro de alguns centímetros. As etiquetas RFID são utilizadas na cápsula reutilizável e permitem saber o *stock* real pois todas as cápsulas são detetadas automaticamente ao entrar no portão de leitura, no armazém. A etiqueta NFC é utilizada no copo reutilizável. Esta acaba com a necessidade dos consumidores medirem a tara e permite que paguem imediatamente a partir da aplicação móvel. Em ambos os casos, as etiquetas apenas possuem a informação

relativa à origem do produto, como o produtor, os alergénicos ou a data de validade (MIWA, 2019).

O sistema MIWA conta com projetos-piloto em 6 lojas, 3 na República Checa e outras 3 na Suíça (sendo essas em parceria com a Nestlé). Durante esta fase experimental, a higienização das cápsulas está a ser feita pelos produtores, porém, a MIWA está a negociar com uma empresa alemã especializada na limpeza de caixas de fruta em plástico, para ser ela a realizar esta limpeza das cápsulas (MIWA, comunicação pessoal, 15 junho, 2020). Todos os materiais utilizados no sistema, como as cápsulas ou as prateleiras, são seguros, duráveis e circulam, preferencialmente, em ciclos fechados. Estes materiais podem ser reutilizados o número de vezes que os padrões de higiene e segurança o permitirem. Além disso, estes materiais foram desenhados para, já no fim-de-vida, poderem ser facilmente reciclados. Devido à legislação referente à higiene e segurança dos géneros alimentícios, os materiais que estão em contacto direto com os alimentos, como é o caso da bolsa de plástico que envolve os alimentos dentro da cápsula reutilizável, não pode ser reutilizada, nem o plástico utilizado na produção pode provir de materiais reciclados. Assim, torna-se impossível fechar completamente o ciclo: as bolsas de plástico são recicláveis, mas tem de ser convertidas em outros tipos de objetos a ser utilizados por outras empresas. A empresa está a dar os primeiros passos, portanto, ainda não têm resíduos de plástico para reciclar, contudo a MIWA tem a intenção de incorporar, como recurso, o máximo de resíduos de plástico possível pela legislação e pelas condições técnicas existentes, resultantes da atividade da empresa. Existe ainda uma vontade de encontrar outras empresas que possam aproveitar e reciclar com alta qualidade os materiais que a MIWA não consiga manter num ciclo fechado.

A MIWA opera assim como provedor de serviços a outras lojas ou estabelecimentos comerciais. Esta empresa pode vender ou alugar os móveis modelar, o preço varia, sendo determinado caso a caso. Além disso, a MIWA aluga o serviço referente às cápsulas e ao *software* associado (MIWA, comunicação pessoal, 15 junho, 2020). Em 2018, uma avaliação do ciclo de vida do sistema MIWA, conduzido por uma equipa de especialistas da Universidade de Química e Tecnologia de Praga (MIWA, 2020) concluiu que, em comparação com o sistema de distribuição normal de alimentos em embalagens de uso único, o MIWA consegue reduzir o impacto ambiental em até 71%.

- The Wally Shop

A The Wally Shop entrega produtos alimentares a casa dos habitantes de Nova York em embalagens reutilizáveis, no próprio dia. A gama de produtos que oferecem é privilegiada por produtos locais, frescos e orgânicos (The Wally Shop, 2020a). A marca pretende prover os consumidores de uma alternativa sustentável, conveniente e que garanta a mesma qualidade aos clientes que os sistemas de compra tradicionais. Depois de o consumidor escolhe os alimentos que pretende comprar da loja parceira Trader Joe's, no site da The Wally Shop, estes são entregues à porta em embalagens reutilizáveis, retornáveis e com um código QR incorporado. Os itens são transportados dentro de saco dobrável, concebido para o efeito. Dentro deste, os produtos são transportados em frascos de plástico. Quando estes estiverem vazios, devem ser colocados novamente dentro do saco de transporte para serem enviados de volta. Para tal é só necessário virar a etiqueta do envio e nas costas terá o necessário para enviar de volta a encomenda sem nenhum custo adicional, uma vez que os portos que o consumidor para no início já preveem a devolução (Kickstarter, 2020). Após a devolução das embalagens, a empresa encarrega-se de reembolsar o consumidor e de limpar convenientemente os francos para colocá-los de novo em circulação.

A empresa sofreu um grande crescimento no primeiro semestre de 2020, passando a trabalhar com a FedEx/UPS, enquanto que antes deste momento fazia a entrega das encomendas em bicicletas. Passou também a utilizar frascos de plástico em vez dos frascos de vidro e digitalizou todo o sistema. Através da incorporação do código QR, o objetivo da empresa era prevenir o desperdício. Assim, através do código incorporado na embalagem, o consumidor pode ter a acesso às informações do produto que comprou e através do código incorporado no saco utilizado no transporte, o consumidor recebe uma mensagem secreta da marca. Através desta digitalização do sistema, a marca consegue ainda controlar o número de vezes que cada embalagem e saca foram reutilizadas (The Wally Shop, 2020b). A troca para a nova embalagem de plástico levantou alguns problemas na sua introdução. Além de algumas pessoas se terem demonstrado descontentes nas redes sociais da marca, surgiram também problemas ao nível logístico. Alguns alimentos como óleos ou farinhas finas vertiam, chegando ao destino espalhados pela saca transportadora. Este percalço fez com que a marca melhorasse a sua embalagem, de modo a não verter, e diminuísse os espaços vazios dentro da saca de transporte, para que os frascos fossem colocados em espaços mais justos que limitassem o seu movimento durante o transporte.

- Algramo

A Algramo é uma empresa chilena, que providencia um sistema de compras a granel com embalagens reutilizáveis. O sistema é composto por um dispensador, uma embalagem inteligente e uma carteira digital (Ideia Circular, 2020a). As embalagens inteligentes, que possuem uma etiqueta RFID, permitem vincular o utilizador à embalagem. Quando a embalagem é colocada no dispensador, este lê a etiqueta e debita diretamente o custo à carteira digital associada à aplicação móvel. Além disso, esta tecnologia permite também calcular quanto plástico de uso-único foi evitado. A ideia é que existem incentivos e prémios consoante este valor, oferecendo um incentivo económico a quem reutilize as embalagens. Quanto ao dispensador, existem 2 opções. Uma delas é um móvel a granel para as lojas de retalho de bens alimentares que disponibiliza 4 dispensadores (para 4 produtos diferentes). A Algramo possui 1000 dispensadores produzidos preparados para ser instalados nas lojas de retalho. A Algramo está presente numa loja física na periferia de Santiago, no Chile, mas pretende ter presença física em mais lojas. Nesta loja, o sistema ainda funciona com um dispensador e embalagem sem tecnologia incorporada, operando da maneira como foi desenvolvido inicialmente. Além da presença física nesta loja, a Algramo possui também um triciclo que pode ir de encontro aos clientes em suas casas na periferia da cidade. As marcações são agendadas através da aplicação móvel. Após esta, o triciclo é levado até à zona onde foi requisitado, onde as pessoas podem recarregar as suas embalagens. Este triciclo consiste num veículo com um lugar para o motorista apenas e 2 dispensadores. Os produtos podem ser géneros alimentares secos, como arroz ou lentilhas, ou produtos de limpeza, onde a Algramo tem trabalhado com a Omo e a Quix. Estes dispensadores estão ligados à IoT.

Esta solução proporciona economia de custos aos clientes. A Algramo funciona como intermediária entre o produtor e os retalhistas, eliminando, portanto, as despesas com as embalagens e com os distribuidores. Assim, a Algramo consegue oferecer produtos de alta qualidade a um preço real e justo (Algramo, 2020). Ao comprar a granel, em grandes quantidades, alguns produtos chegam a ficar 40% mais baratos. A Algramo estima que já conseguiu impactar a vida de 250 000 pessoas em Santiago, que têm acesso a este sistema (Ideia Circular, 2020b).

Contudo, esta empresa apresenta duas grandes dificuldades. A primeira é conseguir convencer os retalhistas a adotarem este modelo. Uma vez que este modelo assenta na escalabilidade, a colaboração e adoção por parte dos retalhistas alimentares é essencial. Por outro lado, a necessidade na mudança de hábitos dos consumidores constitui também uma

dificuldade. É necessário que as pessoas estejam predispostas mudar e que se consciencializem que a embalagem tem valor intrínseco (Ideia Circular, 2020a).

Através das parcerias desenvolvidas com empresas como a Unilever, a Nestlé, e a Coca-Cola, a Algramo desenvolveu a parte tecnológica do sistema e prepara-se para se expandir para os Estados Unidos, Europa e Ásia (Ideia Circular, 2020a). Em 2021, começará um projeto-piloto nos Estados Unidos, com a nova tecnologia. A motivação para a expansão para estes mercados prende-se com o facto de estas serem as regiões mais poluentes e, portanto, existir uma oportunidade concreta para fazer a diferença. A Algramo acredita que este modelo pode proliferar na Europa, pois o consumidor é mais consciente, a legislação é mais exigente, e cada vez mais empresas estão comprometidas em diminuir o impacto da sua atividade.

- O conceito do *Milk Man*

No Reino Unido, em particular, desenvolveu-se um modelo de negócio de entrega de leite em garrafas reutilizáveis de vidro, que persiste ao longo de várias décadas. Segundo este modelo, as garrafas de vidro são recarregadas e deixadas à porta de casa dos clientes de madrugada, para que estes possam utilizá-lo, ainda fresco, no pequeno-almoço. Aquando da próxima visita, o *Milk Man*, isto é o estafeta responsável pela distribuição das garrafas, recolhe as garrafas vazias deixadas à porta de casa, para serem posteriormente lavadas. Não existe qualquer tipo de depósito pela embalagem de vidro. As empresas a operar neste sistema de reutilização são:

- A Parker Diaries presta um serviço de entrega de laticínios e outros produtos alimentares e para a casa, recriando o conceito do “*Milk Man*”. Esta empresa deixa os produtos à porta de casa dos clientes nas áreas de East London, City e West End. O leite é transportado em garrafas de vidro reutilizáveis. As embalagens vazias de leite são deixadas à porta e recolhidas pelos distribuidores quando estes forem entregar a garrafa cheia na manhã seguinte (JAC, 2015). Cada garrafa é reutilizada cerca de 27 vezes. Estas embalagens não têm nenhum custo adicional para o consumidor, nem apresentam nenhuma tecnologia incorporada que confira inteligência ao sistema (Parker Diaries, comunicação pessoal, 5 junho, 2020). As garrafas são da responsabilidade do *milk man*, responsável por recolha, higienização e reabastecimento das garrafas. A estação de higienização fica a cerca de 80km da Parker Dairies. Quando as garrafas são partidas ou desgastadas, os *milk man* envia-as para um centro de reciclagem para serem utilizadas na produção de novas garrafas.

Na final da década de 1990 e 2000, o número de clientes diminuiu para menos de metade. Contudo, mais recentemente, devido às preocupações com o plástico, a empresa começou a ter de novo mais clientes, principalmente de uma geração mais nova (Londonist Ltd, 2020). Assim, passaram a contar com 20 rotas e com 12 000 clientes distantes entre si, aproximadamente, 40 km. Por semana, a Parker Diaries, vende 35 000 litros de leite em garrafas reutilizáveis de vidro (Parker Diaries, comunicação pessoal, 5 junho, 2020).

- Milk&More é uma empresa que entrega laticínios e outros produtos alimentares a casa dos consumidores, no Reino Unido, segundo o conceito do “*Milk Man*”. As entregas são feitas antes das 7h da manhã e deixadas à porta de casa, para que os consumidores possam aproveitar os produtos que compraram para o seu pequeno-almoço, numa frota elétrica (Milk&More, 2018). O leite é entregue em embalagens de vidro reutilizável, que são recolhidas aquando da entrega da próxima encomenda. As encomendas para o dia seguinte podem ser feitas até às 21h da noite do dia anterior. Desde outubro de 2018, a empresa decidiu entregar leite exclusivamente em garrafas de vidro (anteriormente o leite podia ser entregue em garrafas de vidro ou de plástico), evitando o consumo de cerca de 100 toneladas de plástico por ano (EDF, 2019).

- A Woodman’s Dairy é uma empresa de laticínios entrega leite em embalagens de vidro a casa dos clientes na zona de Cardiff. A Woodman’s Dairy começou a sua atividade em 1983 (Woodman’s Dairy, 2020).

- A Cotteswold Dairy é uma empresa de laticínios entrega leite em embalagens de vidro e outros produtos alimentares a casa dos seus clientes na zona de Tewkesbury. A Cotteswold Dairy começou a sua atividade em 1938 (Cotteswold Dairy, 2020).

- A Acorn Dairy é uma empresa de laticínios entrega leite em embalagens de vidro e outros produtos lácteos em casa dos seus clientes na zona de Darlington (Acorn Dairy, 2020).

- A Pensworth Dairy é uma empresa entrega leite em embalagens de vidro e outros produtos alimentares em casa dos seus clientes na zona de Wiltshire, adotando o conceito do “*Milk Man*”. A Pensworth entrega leite diariamente a mais de 100.000 clientes (Pensworth, 2020).

Contudo, este modelo também se estendeu a outros locais fora do Reino Unido, como é o caso da Manhattan Milk. A Manhattan Milk é uma empresa que entrega laticínios e outros produtos alimentares a casa dos consumidores, em Nova York, New Jersey e

Connecticut (Acosta, 2016). O leite é biológico, promove o comércio justo e é transportado em garrafas de vidro reutilizáveis.

- Máquinas de venda automática de Leite

Outro sistema de reutilização bastante adotado no Reino Unido é a adoção de máquinas de venda automática de leite. Segundo este modelo, são colocadas máquinas de vendas de leite em sítios fixos ou rotatórios, para que os clientes possam ir recarregar as embalagens reutilizáveis desenvolvidas pela empresa. A nível ambiental este modelo apresenta vantagens pois é utilizada uma embalagem reutilizável e porque o leite é produzido localmente, sem percorrer vários quilómetros do produtor até ao ponto de venda embalado numa garrafa plástica de uso-único. As empresas a operar segundo este modelo são:

- A Classic Herb, uma empresa de laticínios, adquiriu uma máquina de venda automática, que lhe permitiu trocar as embalagens de plástico com que embalava o leite por embalagens de vidro reutilizáveis. Em 2019, foram instaladas duas máquinas de venda automáticas na loja Co-op Grand Marché, em St Helier, Jersey. O leite é transportado numa vasilha de metal reutilizável até ao ponto de venda, onde os consumidores podem comprar a sua garrafa de vidro, utilizá-la, lavá-la em sua casa e reutilizá-la as vezes que quiser (Jersey Evening Post, 2019). Esta garrafa apresenta um código de barras. A empresa não recebe as embalagens usadas nem as partidas, não sendo este um sistema retornável (The Channel Island Co-operative Society Limited, comunicação pessoal, 9 junho, 2020). Após a instalação da máquina de venda automática, o volume de vendas diminuiu significativamente, mas têm-se registado uma recuperação gradual, sendo que ainda não foi atingido o mesmo volume de vendas que se registava quando o produto era pré-embalado.

- A The Home Farmer é uma empresa que opera em Wensleydale, em Inglaterra. Todos os dias, um atrelado com uma máquina de venda automática com leite é levado para uma aldeia diferente deste local. Além desta, a marca conta também com outra máquina de venda automática fixa em Campbells, em Leyburn. Os clientes podem optar por utilizar uma garrafa de plástico ou de vidro disponibilizadas pela empresa para venda, contudo só a de vidro é que é reutilizável. Cabe ao consumidor lavar a garrafa antes da próxima utilização. Uma garrafa de vidro de 1L custa £2, uma garrafa de vidro de 1/2L custa £1.50 e uma garrafa de plástico custa 10p (The Home Farmer, 2020). Isto significa que é necessário o consumidor comprar 20L de leite para compensar optar por uma embalagem reutilizável.

- A Nell's Dairy é uma empresa de laticínios, em Cotswolds, que vende leite biológico através de uma máquina de venda automática, que oferece aos consumidores um serviço conveniente e higiénico, ao mesmo tempo que protege o ambiente (Cotswold Homes, 2015). A Nell's Dairy possui 3 máquinas de vendas automáticas fixas onde é possível recarregar as embalagens de vidro disponibilizadas pela empresa ou utilizadas embalagens próprias do consumidor (glos info, 2015).

Contudo, este modelo também se estendeu a outros locais, como é o caso da Mlerkomat na Eslovénia, que disponibiliza leite em garrafas de vidro através de uma máquina de venda automática ambulatória (Lostrek, 2019). Outro exemplo é a Farm Fresh South, que é uma empresa de laticínios de Woodlands, na Nova Zelândia, que vende leite biológico em garrafas de vidro reutilizáveis através de uma máquina de venda automática (Re: News, 2018).

Além destas, existem outras empresas que estão a adotar estes modelos, mas sem fornecer embalagens próprias. Como é o caso da empresa de laticínios Gibraltar Farm ou da Milk Machine Station, que providencia máquinas de vendas automáticas aos produtores de leite.

- ECO, Água Filtrada

Em 2018, o sistema de garrafas de água reutilizáveis da ECO foi adotado pela cadeia de supermercados portuguesa Pingo Doce. Este sistema é composto por dois elementos: as garrafas reutilizáveis e as estações de filtragem de água da rede disponíveis nas lojas. A garrafa foi concebida para ser reutilizada, proteger da luz, ser ergonómica e cómoda para o transporte. É feita em PET, livre de BPA e está disponível em 2 formatos: 3L, o tamanho inicial que foi lançado com o sistema, e 1,5L, lançado no final de 2019 (purify.eco, 2020). Estas garrafas foram projetadas para serem reutilizadas por um período mínimo de 18 meses e, a marca, aconselha a serem mantidas num local protegido da luz solar, fresco e seco. A lavagem das garrafas deve ser feita bem enxaguada com água morna e pode ser utilizado um detergente ou um desinfetante natural. A garrafa não pode, portanto, ser colocada na máquina de lavar a loiça. As estações de filtragem de água da rede disponíveis nas lojas contêm um filtro de sedimentos, um filtro de carbono e uma lâmpada UV que esteriliza a água. No momento da compra da garrafa, o enchimento é gratuito (Pingo Doce, 2020). Estas estações de filtragem de água estão instaladas em mais de 120 lojas, em Portugal continental e Madeira.

- Pieter Pot

A Pieter Pot é uma loja online de retalho alimentar, nos Países Baixos que faz entregas domiciliárias aos seus 4 558 clientes. A empresa começou por operar em Roterdão, mas já entrega as encomendas por todo o país, exceto em Wadden Islands. Ainda assim, mais de 20 000 pessoas assinaram a lista de espera, o que demonstra o interesse que as pessoas têm em que o modelo da Pieter Pot se estenda à sua área de residência (Pieter Pot, 2020). Após a encomenda, os frascos são cheios e o pedido é embalado numa saca de juta. Os frascos possuem uma etiqueta em papel que identifica o género alimentar e o seu valor nutricional. De seguida, a PostNL irá buscar seu pedido à sede da empresa e entrega na casa dos clientes. A PostNL foi considerada uma das empresas mais sustentáveis do mundo. Quando os frascos estão a ficar vazios, o cliente faz um novo pedido e quando a PostNL Food entregar o novo pedido, recolhe também a saca com os frascos vazios e sujos. Os custos dos portes de envio para encomendas abaixo de 45€ são 5,95€. Para encomendas entre os 45€ e os 65€ os custos dos portes de envio são 3,95€ e para encomendas acima de 65€ é apenas 1,95€. Por último, a Pieter Pot higieniza-os através de uma máquina de lavar louça industrial e coloca-os de novo em circulação (Pieter Pot, 2020). Os frascos de vidro são constituídos por materiais reciclados em 50% e economizam, em média, cerca de 230 kg CO₂ por ano, por agregado familiar, comparativamente ao plástico reciclável de uso único (considerando que o frasco de vidro é reutilizado 40 vezes). Isto equivale a cerca de 1% da pegada ecológica do agregado familiar. Através da Pieter Pot, já foi evitado o consumo de 31 623 embalagens plásticas de uso único.

Quando estes frascos são devolvidos é feito o reembolso através de um cupão que pode ser utilizado na próxima compra. Este cupão está disponível para ser utilizado dentro dos 5 dias úteis subsequentes à devolução. Cada frasco custa 1,5€ e o saco de juta 0,5€. Aquando da devolução, a Pieter Pot debita 0,07€ para a lavagem do frasco (sendo devolvido 1,43€ por frasco) e devolve na íntegra o valor do saco de juta. Caso o consumidor queira devolver os frascos definitivamente, deve contactar a marca para agendar a recolha por parte da PostNL. Esta recolha tem um custo de 5,95€. O dinheiro que resultar desta devolução pode ser depositado na conta bancária como cupão no *website*.

Quando uma embalagem de vidro parte, esta é enviada para o centro de reciclagem, por isso, este não um circuito totalmente fechado. Contudo, a Pieter Pot contribui para a reinserção de matérias reciclados através da utilização de frascos de vidro feitos com 50% materiais reciclados (Pieter Pot, 2020). Além disso, a Pieter Pot pretende que, no futuro, os

dispensadores sejam cheios diretamente pelo produtor, acabando com a necessidade de uma embalagem intermédia de uso-único. Para que isso se torne uma prática da empresa, a empresa necessita de crescer e encomendar maior quantidades de alimentos. Só assim a empresa terá o poder de negociação necessário para fazer esta transformação.

- LØS Market

A LØS Market é uma loja a granel, na Dinamarca, que disponibiliza aos habitantes de Copenhague, Frederiksberg e Valby encomendar alimentos biológicos em embalagens livre de plástico de uso-único e os recebam em casa. O transporte é feito de bicicleta e custa 49 kr (LØS Market, 2020). A empresa vende maioritariamente produtos locais, da Dinamarca e da Europa, em sacos de algodão biológico e frascos e garrafas de vidro. Os clientes pagam um valor inicial pelos frascos e garrafas de vidro que é depois reembolsado pela empresa quando o cliente devolve os mesmos. Estes recipientes são depois lavados numa máquina de lavar a loiça industrial, antes de serem de novo introduzidos no sistema.

Além da preocupação com o desperdício de materiais através do uso único de materiais, esta empresa foca-se também na diminuição do desperdício alimentar. Neste sentido, o consumidor pode escolher exatamente a quantidade que quer de cada um dos produtos. Além disso, nas frutas e legumes mais estragados, o preço é reduzido para 50% (LØS Market, 2020).

- Jean Bouteille

A Jean Bouteille é uma empresa fundada em 2014, que fornece aos retalhistas uma opção de venda de líquidos a granel em garrafas de vidro reutilizável e retornável. O sistema funciona da seguinte maneira: o consumidor compra a garrafa reutilizável por 2€ e enche-a com o produto da sua eleição. Após utilizar, o consumidor pode devolvê-la, recebendo 1€ de volta. Após o estabelecimento ter juntado 100 garrafas, a Jean Bouteille recolhe-as e lava-as, para que possam entrar de novo em circulação (Jean Bouteille, n.d.). Ou, se o estabelecimento preferir, pode ser ele mesmo o responsável por limpar as embalagens. Este sistema é composto por três elementos: a estrutura com os dispensadores, as embalagens alimentares e os produtos. Os produtos podem ser alimentares, como óleos, vinagres, sumos, vinhos ou cervejas, ou não alimentares, como detergente líquido e outros produtos líquidos de limpeza e higiene pessoal. Estes produtos podem ser vendidos em conjunto com as garrafas ou separadamente. As garrafas e a sua tampa mecânica responsável pela vedação dos

líquidos são produzidas em Lomme, na França. Estas garrafas foram desenhadas para poderem ser reutilizadas várias vezes sem partir e estão disponíveis em 3 tamanhos (50 cl, 75cl, 1L), na versão transparente ou opaca.

Por último, o móvel com os dispensadores assegura as condições de higiene e segurança exigidas, mede com precisão as quantidades de líquido retiradas e apresenta *designs* e funcionalidades diferentes que se adaptam às necessidades de cada loja. Assim, são oferecidas 3 opções às lojas. Um deles, o dispersador V5, possui uma tecnologia que permite a pesagem automática e impressão de etiquetas que facilitam na altura do pagamento. Estas etiquetas são imprimidas e colocadas nas embalagens de vidro na altura do engarrafamento, e permitem também que o consumidor aceda às informações sobre o produto em casa (Jean Bouteille, comunicação pessoal, 6 de julho, 2020). Além desta, a Jean Bouteille possui também um sistema específico para cervejas, que deteta a garrafa automaticamente, e a solução Gravity, pensada para espaços mais pequenos. Os produtos líquidos são transportados até ao dispensador dentro de um saco plástico de uso único não reciclável (Jean Bouteille, comunicação pessoal, 6 de julho, 2020).

A Jean Bouteille encontra-se em mais de 600 lojas a granel em França, na Bélgica, Países Baixos e Alemanha. Em 2018, foram adotadas pelos consumidores 170 317 garrafas reutilizáveis. Contudo, a marca está a pensar expandir-se para outros países, como a Inglaterra, Itália, Espanha e Estados Unidos (Jean Bouteille, n.d.).

A Jean Bouteille disponibiliza-se a receber as embalagens no seu fim-de-vida, contudo, não é habitual receberes muitas. Normalmente o cliente coloca-as na reciclagem, uma vez que deixam de ser reembolsáveis. As garrafas de vidro que a marca recebe e aquelas que se danificam durante as suas operações são enviadas para a reciclagem também, não havendo controlo sobre o que acontece de seguida a estes resíduos (Jean Bouteille, comunicação pessoal, 6 de julho, 2020)

- **Circolution**

A Circolution é uma *startup* alemã (Frankfurt), criada em setembro de 2019, que pretende desenvolver um sistema de embalagens reutilizáveis para as cadeias de supermercados (Circolution, 2020). A Circolution pretende ser um agente facilitador que reúna as empresas necessárias para a construção deste sistema de embalagens reutilizáveis. Para tal, associou-se Weber Maschinenbau GmbH para desenvolver os primeiros protótipos de embalagem

através de uma impressora 3D. Estas consistem em caixas reutilizáveis redondas, quadradas e retangulares com tampas transparentes.

As diferentes características dos alimentos foram tidas em conta. Por exemplo, o cheiro do café instala-se rapidamente na embalagem e, portanto, não seria adequado usá-la para queijo, por exemplo. Além disso, no que se refere ao material, deve ser dada uma atenção especial ao rótulo. As embalagens devem possuir rótulos laváveis, o que pode ser um desafio no caso das embalagens de vidro, em que o rótulo é, normalmente, de papel (Handelsblatt, 2020).

O sistema de depósito e devolução também ainda está em construção, contudo a empresa já tem uma ideia como o processo pode funcionar. O elemento-chave encontra-se no rastreamento de cada embalagem e na conseqüente digitalização da rede de circulação. Deste modo, é garantido o retorno eficiente e eliminada a possibilidade de fraude na devolução. Além disto, a empresa está a tentar procurar uma solução que não sobrecarregue os supermercados com a devolução das embalagens. Apenas uma pequena parte dos supermercados tem as condições físicas necessárias para receber uma grande quantidade de embalagens retornáveis.

A empresa espera começar a fase de teste do sistema em 2021. Para tal, a empresa tem estado em contacto com o Grupo Schwarz, que detém redes de distribuição Kaufland e Lidl.

- Muuse

O Muuse é um sistema inteligente de copos de café reutilizáveis. O copo de café é feito em aço inoxidável e está disponível em 2 tamanhos: 12oz & 16oz. Esta embalagem destina-se a ser utilizada em restaurantes e cafés e funciona através de uma aplicação móvel, onde é possível descobrir quais são parceiros aderentes, que, de momento, são 82. Além disso, a aplicação móvel é necessária para requisitar e devolver o copo. Para tal, é preciso fazer *scan* ao código QR que se encontra na base do copo. Após a devolução, os copos são lavados para que estejam novamente colocados em circulação. A Muuse começou por operar com um serviço de limpeza centralizado, contudo, foi transitando para um modelo disperso, em que os próprios estabelecimentos são responsabilizáveis pela limpeza e desinfeção do copo. No futuro, A Muuse pretende oferecer um serviço misto, contudo para que seja viável suportar os custos de ter um centro de higienização próprio é necessário o mínimo de escalabilidade do negócio (Muuse, 2020b). Quanto ao modelo de negócio, a empresa

começou por cobrar, aos cafés, \$0,15 por copo. Porém, mais tarde, quando a higienização dos copos passou a ser feita pelos próprios estabelecimentos, a Muuse optou por um modelo em que o consumidor paga uma taxa de subscrição pelo serviço. Segundo este modelo, os consumidores recuperam o investimento em apenas 12 usos, com os cafés a oferecerem \$0,25 de desconto em cada bebida comprada num copo da Muuse.

Esta empresa começou a sua atividade em 2018, em Bali, onde tem parcerias com mais de 20 cafés e restaurantes. Inicialmente, a embalagem era feita de vidro reciclado, com uma banda de silicone, ambos produzidos localmente (Muuse, 2020a). Em 2020, a Muuse começou a operar também em Singapura e em São Francisco. Neste momento, a marca decidiu que era necessária uma nova abordagem devido às diferenças no estilo de vida destes locais e ao à vontade dos potenciais consumidores com a tecnologias. Assim, foi desenvolvido um design mais moderno, em aço inoxidável e com um código QR incorporado. No futuro, a Muuse estará, também, a disponível em Hong Kong. Durante toda a sua atividade, a empresa acredita já ter salvo 35.676 recipientes de uso único de irem parar a um aterro (Muuse, 2020c).

- CupClub

O CupClub desenvolveu um sistema de embalagens reutilizáveis para bebidas, composta por um copo e uma tampa. O objetivo da empresa é ajudar os retalhistas a reduzir as embalagens plásticas de uso único. As embalagens, feitas de esferovite e PLA compostável e revestidas de PE, possuem uma tecnologia RFID, que permite rastreamento dos produtos e controlo do sistema. Além disso, estas embalagens, podem ser reutilizadas 132 vezes. A empresa garante que os clientes devolvam o copo por meio de incentivos e, através da tecnologia RFID incorporada nos copos e do software que utiliza a IoT, revela informações sobre o negócio que poderão ser úteis para gestão do estabelecimento. O Cupclub responsabiliza-se por recolher os copos e limpá-los convenientemente para que sejam reintroduzidos no sistema (CupClub, 2020). O CupClub é ideal para cafés e restaurantes movimentados nas ruas principais, aeroportos e universidades, para empresas de catering e pode ser usado também em máquinas de venda automáticas.

Considerando que os copos do Cupclub sejam reutilizados 132 vezes, a pegada ecológica deste sistema é 87% menor do que o dos copos de papel de uso único, considerando uma taxa de reciclagem de 1%. O impacto ambiental dos copos de papel de uso único só passa a ser menor do que o do CupClub se os copos e tampas foram utilizados

menos de 72 vezes. A fabricação, limpeza e transporte dos copos, a CupClub reduz as emissões de CO₂ em 50% comparativamente com os copos de uso único (CupClub, 2018).

- RECUP

O RECUP é o sistema de reutilização de copos de café na Alemanha. Em mais de 5.000 estabelecimentos, é possível pedir o café num copo da RECUP. Aquando do pedido, o cliente paga um depósito de 1€, que será devolvido quando este entregar o copo de novo no estabelecimento. Os RECUPs são leves, resistentes, empilháveis e estão disponíveis em três tamanhos: 0,4l, 0,3l e 0,2l. As tampas são uniformes, estão disponíveis em quatro cores diferentes e encaixam-se em qualquer dos tamanhos dos copos. Os copos e as tampas são feitos de plástico, produzidos na Alemanha e não possuem BPA. Além disso, o seu *design* promove uma secagem rápida, depois de lavados na máquina de lavar a louça concecional. Estes podem ser lavados pelo menos 500 vezes. No entanto, a marca pretende substituir o plástico do qual são feitos os copos e tampas atualmente por outro de base biológica com propriedades semelhantes ao que as embalagens atuais em plástico fornecem. A RECUP estimou que, através da sua atividade, já conseguiu evitar o consumo de: 11.000t CO₂, 43.000 árvores, 40.000 toneladas de resíduos, 1,5 bilhão de litros de água, 320 milhões de kWh de eletricidade e 3.000t de petróleo bruto (RECUP, 2018). A RECUP oferece um serviço não tecnológico e cobra aos cafés através de taxa de subscrição pelo serviço prestado.

- Otoč Kelímek

A Otoč Kelímek é uma empresa tcheco-eslovaca a operar desde 2018 que oferece um sistema de copos e recipientes retornáveis para levar comidas e bebidas. Esta empresa tem parcerias com mais de 300 parceiros na República Checa e Eslováquia (2 destes são na Eslováquia e os restantes são da República Checa) (Otoč Kelímek, 2020) e possui mais de 50 000 copos a circular no mercado (Otoč Kelímek, comunicação pessoal, 10 junho, 2020).

No que se refere ao copo, estes são feitos de plástico PP, em dois tamanhos (200mL e 300mL) e são reutilizáveis até 500 vezes. Eles estão disponíveis em várias cores, principalmente em azul, rosa, preto e vermelho, mas também em verde e transparentes. Estes copos não têm nenhuma tecnologia incorporada nem existe nenhum *software* que permita controlar o sistema em tempo real (Otoč Kelímek, comunicação pessoal, 10 junho, 2020). Para participar neste sistema, o consumidor deve solicitar o copo da Otoč Kelímek quando compra a sua bebida, pagando um depósito de CZK 50 (2€). Após a utilização, pode devolver

o copo em qualquer um dos estabelecimentos parceiros e receber o depósito de volta. Se os copos forem estragados por sua culpa do consumidor, o depósito será perdido. Contudo, estes copos desgastados ou partidos que sejam devolvidos nos cafés e que chegam até a Otoč Kelímek, serão enviados para a Renoplastic, para que possam ser reciclados e transformados num outro produto. Para acompanhar o copo, os consumidores podem comprar uma tampa reutilizável, que custa CZK 35 (1,4€) e está disponível em várias cores. Porém, esta tampa não é retornável, por motivos de higiene.

Para fazer parte do serviço, os estabelecimentos parceiros compram à Otoč Kelímek os copos pelo mesmo preço que o depósito, CZK 50 (2€). Além disso, pagam também uma subscrição mensal de aproximadamente 15€ pelos custos incorridos com o marketing e substituição dos copos partidos (Otoč Kelímek, comunicação pessoal, 10 junho, 2020).

No que respeita ao recipiente reutilizável, foi desenvolvida uma parceria com a empresa reCIRCLE, que fornece um sistema de embalagens reutilizáveis na Suíça. Esta parceria deu origem ao projeto chama-se *Turn the dish* e foi lançado em 2019, oferecendo um serviço igual ao da reCIRCLE, e onde são utilizadas embalagens iguais. Estes recipientes custam CZK 200 e podem ser devolvidos em qualquer estabelecimento da rede de estabelecimentos parceiros da iniciativa. São poucos os estabelecimentos que utilizam o copo e o recipiente reutilizável. Estes dois projetos funcionam separadamente (Otoč Kelímek, comunicação pessoal, 10 junho, 2020).

- FreiburgCup

A FreiburgCup é uma empresa alemã, criada em 2016, que desenvolveu um sistema de reutilização de copos que visa evitar o consumo de copos descartáveis nos bares e outros estabelecimentos. A empresa conta com 137 estabelecimentos participantes no centro da cidade de Freiburg, em Herdern, no Stühlinger e no Wiehre (FreiburgCup, 2019). Para utilizar o FreiburgCup, o consumidor deve dirigir-se a um dos estabelecimentos parceiros e pedir a sua bebida. Nesse momento, além do preço da bebida, ser-lhe-á cobrado mais 1€ pelo depósito do copo. Depois da utilização, o consumidor devolve o copo e é reembolsado com 1€. A embalagem será depois lavada nos próprios estabelecimentos e voltará a ser introduzida no sistema.

O copo é feito em plástico PP (sem BPA), reciclável e passível de ser lavado numa máquina de lavar a loiça. Os copos são produzidos no sul da Alemanha e podem ser reutilizados, no mínimo, 400 vezes. Para acompanhar o copo, em 2019, foi introduzida uma

tampa reutilizável em plástico. Esta pode ser comprada em qualquer estabelecimento parceiro por 50 cêntimos. Por questões de higiene, esta tampa não é retornável.

- Lisboa Limpa

A Lisboa Limpa é uma empresa portuguesa fundada em 2017 que visa a construção de uma rede de partilha de copos reutilizáveis em Portugal. Devido ao forte dinamismo noturno que a cidade de Lisboa alberga, é gerada uma quantidade de resíduos que pode ser significativamente reduzida através de um sistema reutilizável. Com isto em mente, a Lisboa Limpa já conseguiu evitar o consumo de 104 175 copos de uso único, o que equivale a 760,5 kg de lixo, desde maio de 2018. O impacto de este sistema de reutilização está assim intimamente ligado com o número de bares, cafés e restaurantes aderentes. A Lisboa Limpa conta com 41 parceiros, de Lisboa a Cascais, e com 6 953 copos em circulação na rede (Lisboa Limpa, 2020). Além do impacto ambiental, ter um maior número de estabelecimentos parceiros melhora a conveniência para o consumidor e reduz o preço unitário que a Lisboa Limpa paga pelos copos (Lisboa Limpa, comunicação pessoal, 19 junho, 2020).

Para utilizar o sistema, o consumidor deve dirigir-se a um dos estabelecimentos parceiros e pedir a sua bebida num copo da Lisboa Limpa. Além do preço da bebida, será cobrado 1€ pelo copo. No final da utilização, o consumidor pode devolver o copo em qualquer um dos estabelecimentos aderentes e receber o 1€ de volta. A Lisboa Limpa recolhe os copos sujos, lava-os numa máquina industrial própria e redistribui-os. O transporte de recolha e entrega é maioritariamente feito por bicicleta (uma bicicleta pode transportar cerca de 300 copos), caso a quantidade de copos seja grande, é utilizado um carro. Os copos são feitos em plástico PP e possuem um código QR que permite aos consumidores, de maneira simples e rápida, identificar onde podem devolver o copo. Um copo pode ser reutilizado de forma segura 200 vezes, mas dura mais que isso, pode ser reutilizado até 500 vezes. No fim-de-vida, os copos são enviados para a reciclagem, num fluxo de materiais aberto.

Os bares pagam uma cota anual para pertencer à rede Lisboa Limpa, que serve para cobrir os gastos com a gestão da rede, isto é, com a recolha, lavagem e redistribuição dos copos, e para atividades de sensibilização. Deste modo, os copos são alugados e não vendidos. A Lisboa Limpa não se quer tornar uma empresa de venda de copos. Além disso, não permite que estes estabelecimentos criem senhas próprias que são entregues aos clientes na altura da compra e que são necessárias para a devolução. Um sistema em que é necessário

uma senha para a devolução conduz à implementação de vários sistemas de reutilização individuais em cada bar em vez de uma rede de reutilização de copos local. Por este mesmo motivo, a empresa viu-se forçada a recusar parcerias com as principais cervejeiras nacionais pois estas exigiam a presença do logo da marca no copo, o que podia restringir a utilização do copo por estabelecimentos que oferecessem cerveja da marca concorrente (Lisboa Limpa, comunicação pessoal, 19 junho, 2020).

Ainda existe algum ceticismo por parte dos estabelecimentos sobre a maneira como o sistema funciona, deste modo, alguns deles estão relutantes quanto à adoção deste sistema. Além da competição com os copos descartáveis, existe ainda a competição com copos reutilizáveis das cervejeiras. As grandes cervejarias nacionais aproveitam os laços comerciais para vender os copos reutilizáveis aos estabelecimentos, conduzindo à existência de vários sistemas de reutilização próprios de cada estabelecimento. Além disso, as senhas a identificar o bar onde o copo foi comprado, que este sistema exige que existam, torna mais difícil aos clientes devolverem os copos, que acabam muitas vezes no lixo ou abandonados pela cidade. a empresa não está a pensar investir na digitalização do sistema, uma vez que já é difícil lidar com o ceticismo quanto ao funcionamento do sistema por parte de alguns bares, o que levou a empresa a não investir na digitalização do sistema. Assim, os dados sobre a rotura de *stock* de copos irá continuar a ser feita pelo contacto direto entre a empresa e os donos dos estabelecimentos (Lisboa Limpa, comunicação pessoal, 19 junho, 2020).

- Garrafa FOBO da Heineken

A garrafa FOBO ou *forwardable bottle* foi desenvolvida pela Heineken em parceria com a Vbat e NPK Design e está disponível por toda a França. Esta garrafa faz parte de um sistema de reutilização destinado a bares, cafés e restaurantes. Neste sistema de reutilização, as garrafas cheias são enviadas para os estabelecimentos, que as vão guardando à medida que vão sendo utilizadas, para que posteriormente sejam recolhidas e levadas para a central FOBO, onde vão ser lavadas, recarregadas e distribuídas novamente (Vbat, 2017).

Ao contrário das restantes embalagens, esta fica mais bonita ao longo das utilizações. O desgaste que vai sofrendo faz com que fique com uma cor mais esbranquiçada e torne mais chamativa a garrafa. Além disso, estas garrafas possuem um código individual que, através da IoT, permite o consumidor deixar uma mensagem e ler mensagens antigas que outros consumidores deixaram, além disso, permite os que os consumidores vejam onde é que a garrafa já esteve antes de chegar até eles (Packaging of the World, 2017).

A garrafa FOBO foi lançada no verão de 2016 e após apenas um mês, já contava com a colaboração de 1600 bares (NPK Design, 2020). Esta garrafa reduz a pegada de carbono em 74%, comparativamente a uma garrafa não retornável (Vbat, 2019).

- Outras empresas de sistemas de copos reutilizáveis

Além das empresas referidas, existem outros sistemas de reutilização de copos, semelhantes aos já abordados. Um deles é o CUPFORCUP, uma empresa alemã presente na Alemanha, Países baixos e Dinamarca, que oferece um sistema de reutilização de copos em plástico (com o valor de depósito de 1€) a cafés, bares, restaurantes, entre outras empresas (CUPFORCUP, 2020). A Vessel, por outro lado, escolheu fazer copos reutilizáveis em aço inoxidável. Esta empresa americana (sediada no Colorado), permite que o consumidor utilize o copo reutilizável sem pagar desde que o devolva dentro de 5 dias, para tal o consumidor só precisa de criar uma conta no website da empresa e apontar a câmara do telemóvel para o código QR presente na base do copo reutilizável. A Vessel utiliza também a IoT para rastrear os copos no sistema em tempo real (Vessel, 2020). Também na Green Caffein, empresa australiana, o consumidor pode utilizar o copo de graça, desde que o devolva em 30 dias, após este período são debitados \$12.99. O sistema funciona com base numa aplicação móvel, na qual é feito um *scan* de um código presente no copo no momento da compra e devolução. Este copo é feito com plástico reciclado (Green Caffein, 2020). Já a Coffee Cup Collective, empresa americana (Boston), voltou a escolher o aço inoxidável para os seus copos. Através da aplicação móvel e do *scan* do código QR dos copos, com consumidores têm até 7 dias para devolverem o copo, antes que lhe seja debitado o valor do copo (USEFULL, 2019).

Por outro lado, a Billie Cup, em parceria com a RECUP que oferece um sistema de reutilização de copos não tecnológico na Bélgica e está a expandir-se para os Países Baixos (Billie Cup, comunicação pessoal, 15 julho, 2020). O depósito do copo é de 1€ e o *design* é, em tudo, idêntico ao da RECUP (Billie Cup, 2020). Já a Shrewsbury Cup é um sistema de reutilização que funciona de forma semelhante ao FreiburgCup, mas no Reino Unido. O copo é feito em plástico PP e apresenta um depósito de £1, que é devolvida aquando da devolução do copo (Shrewsbury Cup, 2019).

- Returnr

A Returnr é uma empresa australiana que pretende substituir o uso de embalagens de uso único por embalagens reutilizáveis na restauração. Esta empresa possui cerca de 80 estabelecimentos parceiros e oferece uma opção de embalagem reutilizável em aço inoxidável em 4 formatos: uma para salada (1L), outra para sopa (600mL) e dois copos, para *smoothies* (16oz) e *latte* (12oz). Os consumidores que queiram participar neste sistema devem dirigir-se aos estabelecimentos parceiros e solicitar a refeição ou bebida numa embalagem Returnr. Além do custo da refeição, o consumidor paga também um depósito de \$6 (Returnr, 2020). Após terminar, pode devolver as embalagens de novo no estabelecimento, recebendo os \$6 de volta. O consumidor pode entregar as embalagens sujas ou limpas, como lhe for mais conveniente. Se a determinado momento, por uma quebra na procura, houver recipientes em excesso num estabelecimento, a Returnr recolhe e oferece um reembolso de \$5 ao estabelecimento.

Em 2019, a Returnr passou a estar disponível também na Deliveroo e conta com 7 restaurantes aderentes (Deliveroo, 2020). Para aceder a este serviço, adiciona um recipiente Returnr ao seu pedido e o valor do depósito é aplicado na finalização da compra. Para devolver a embalagem, o consumidor tem de se deslocar pessoalmente ao estabelecimento.

Desde o início da sua atividade, no final de 2018, até julho de 2019, o Returnr evitou o consumo de 85 000 embalagens plásticas de uso-único (Concrete Playground, 2019).

- Fresh Bowl

A Fresh Bowl é uma *vending machine* que disponibiliza refeições saudáveis numa embalagem de vidro reutilizável. Atualmente, esta está disponível em três locais em Nova York. As *vending machines* são reabastecidas todos os dias com refeições preparadas na cozinha da marca, em Nova York. As refeições disponíveis na máquina foram aprovadas por nutricionistas locais e os alergénios que cada refeição tem estão bastante visíveis aquando da compra. As refeições são vendidas em frascos de vidro reutilizáveis que o consumidor pode devolver e receber crédito para utilizar na sua próxima compra. Na lateral da máquina existem pratos e talheres compostáveis disponíveis para o consumidor tirar. Para devolver o franco, é necessário apontar o código de barras presente no franco para o *scanner*. A máquina, ao identificar o frasco, vai desbloquear uma porta que o consumidor deverá abrir para colocar o frasco lá dentro (FreshBowl, 2020).

- DABBA DROP

A DABBA DROP entrega refeições preparadas no dia, *plant-based*, feitas com produtos da época, a casa das pessoas. As entregas são feitas, por bicicleta, todas as sextas-feiras, mas vão estender o seu serviço também para a quinta-feira e sábado. Além da frota própria da DABBA DROP, a marca recorre à Ecofleet. As refeições são entregues num *tiffin*, feito de aço inoxidável, que contém comida para duas pessoas (GO LONDON, 2020). Inicialmente, além do preço da refeição, é pago um valor extra pela *tiffin*. A recolha do recipiente vazio é feita no momento da entrega da próxima refeição (LOTI, 2019).

A DABBA DROP operava no este de Londres, inclusivamente em Hackney, Leyton, Walthamstow e Islington. Em 2019, através da sua atividade, a empresa conseguiu evitar o consumo de 17.820 embalagens de plástico de uso único. Além disso, durante o mesmo período, a sua frota livre de emissão de gases poluentes fez 8.400 km (GO LONDON, 2020).

- reCIRCLE

O reCIRCLE é um sistema de reutilização para embalagens para restaurantes com serviço de *takeaway*, que estará disponível em toda a Suíça desde 2016. O objetivo da empresa é reduzir o desperdício de alimentos e diminuir a quantidade de resíduos de embalagens descartáveis produzidos em 50% (Arcinfo, 2020). As embalagens reutilizáveis, chamadas de *reBox*, são produzidas na Suíça, com plástico livre de BPA, são recicláveis e não possuem nenhuma tecnologia incorporada (Zero Waste Europe, 2018). Estas embalagens são laváveis nas máquinas de lavar a louça dos estabelecimentos, são seláveis, não deixando o conteúdo líquido vazar e possuem uma cor roxa intensa para serem facilmente reconhecidas. Estas podem ser reutilizadas 100 vezes, contudo, dependendo da maneira como são utilizadas pelo consumidor, podem durar até 200 vezes. O sistema conta com 50 000 usos por dia (reCIRCLE, comunicação pessoal, 8 junho, 2020). Quando o consumidor pede uma refeição pode pedi-la numa *reBox*, pagando um depósito de 10 francos (cerca de 8,5€), que será devolvido quando o consumidor entregar a embalagem. Como pagar 10 francos à partida pode constituir uma barreira para certos clientes, a reCIRCLE criou um cartão de membro que vale 10 francos e que pode ser utilizado para comprar o recipiente.

Os restaurantes que quiserem aderir passam por um período de experiência de 3 meses. Durante este período, os estabelecimentos pagam 150 francos e têm direito a 20 *reBoxes* e aos materiais de comunicação e marketing. No fim deste período, a maioria, junta-se ao projeto. Este sistema faz com que os restaurantes diminuam os seus custos: um restaurante que usa 10 *reBoxes* por dia, economizam 520 francos por ano em recipientes

descartáveis. Após aderirem à reCIRCLE, os parceiros pagam uma taxa de subscrição do serviço que depende da dimensão dos negócios do estabelecimento e da quantidade de recipientes em circulação. A limpeza dos recipientes cabe ao estabelecimento, no entanto alguns consumidores lavam o recipiente em casa e utilizam diretamente na próxima refeição. Contudo, a reCIRCLE recolhe os recipientes partidos ou estragados.

Até 2018, a reCIRCLE tinha distribuído 70.000 *reBoxes* por 412 restaurantes espalhados pela Suíça e em Stuttgart, na Alemanha. Em 2020, a reCIRCLE conta com parceiros na Suíça (1200), Alemanha (100), Grã-bretanha (1), Nova Caledónia (1) e vai expandir-se para França e Bélgica (reCIRCLE, comunicação pessoal, 8 junho, 2020). Apesar da aceitação generalizada, a reCIRCLE defrontou-se com alguns problemas a nível legal. A legislação restritiva quanto à saúde, na Alemanha, impede que os clientes lavem e utilizem diretamente as suas próprias *reBoxes*. Estas têm assim de ser lavadas pelos restaurantes. Além disso, o baixo custo dos pratos descartáveis que não reflete o seu impacto no ambiente nem os custos com a gestão deste resíduo, não incentiva os estabelecimentos a adotarem o sistema de reutilização.

- Ozarka

A Ozarka é uma empresa holandesa que criou uma embalagem reutilizável a ser utilizada pelos estabelecimentos que vendem comida para fora. Quando o consumidor pede a refeição numa embalagem ARK Reusables, é-lhe cobrado um depósito que é devolvido aquando da devolução do mesmo (Ozarka, 2017). A Ozarka recolhe as embalagens sujas pelos estabelecimentos segundo um cronograma, lava-as e higieniza-as através de uma máquina profissional de alta pressão e redistribui-as pelos pontos de venda.

As embalagens reutilizáveis, podem ser dobradas de forma quase plana, ocupando pouco espaço dentro de uma bolsa ou carteira. Além disso, a tampa encaixa-se facilmente, vedando o conteúdo e não o deixando derramar. As aberturas permitem que o vapor saia à medida que a refeição vai arrefecendo. Nos pratos de 100 ml existem divisórias ajustáveis que se adaptam ao conteúdo da refeição. Os recipientes existem em 5 tamanhos diferentes (desde 50 ml até 1000ml) e são feitos de silicone. Além disso, não têm na sua composição BPA nem ftalatos, e a empresa assegura que são seguros em contacto com os alimentos (Kickstarter, 2019).. Defendem ainda que o material não descolora nem fica deformado, mantendo a mesma performance ao longo das suas utilizações. Estas embalagens podem ser colocadas no forno, micro-ondas e frigorífico. Podem ser utilizadas 1000 vezes até

precisarem de ser recicladas. No final da sua vida, a Ozarka responsabiliza-se em reciclá-los. Além desta embalagem reutilizável, desenvolvida pela empresa para o efeito, a empresa oferece também outras opções de embalagens em vidro e plástico PP, de modo a melhor adaptar-se às necessidades dos seus clientes (Ozarka, comunicação pessoal, 8 julho, 2020).

A empresa apresenta assim 3 modelos de negócio. Primeiramente, segue um modelo *packaging as a service*, em que aluga embalagens aos restaurantes e presta apoio ao sistema de reutilização, cobrando uma taxa por utilização aos estabelecimentos. Por outro lado, agrega estes estabelecimentos parceiros numa plataforma em que o consumidor pode encomendar as refeições nas embalagens reutilizáveis. A Ozarka cobra uma comissão por pedido. Por último, a empresa vende diretamente ao consumidor as ARK Reusables, que são as embalagens reutilizáveis em silicone projetadas especificamente para o *takeaway* (Ozarka, comunicação pessoal, 8 julho, 2020).

- Green Go

A Green Go é uma empresa que oferece um sistema de recipientes reutilizáveis a restaurantes e retalhistas e está presente em 5 estabelecimentos, em França. Os consumidores devem deslocar-se ao estabelecimento e pedir a refeição no recipiente reutilizável ou servir-se no dispensador com a embalagem reutilizável disponível (Green Go, 2019). Aquando do pagamento, o consumidor deve inserir na aplicação o número de recipientes que vai levar, sendo que cada um custa 2€. Este número é depois retificado pelo operador da caixa, que confirma o valor na aplicação. A quantia é retirada da conta bancária associada na aplicação móvel (Restauration21, 2020). Os francos são feitos de vidro, com uma tampa de plástico sem BPA e têm dois tamanhos. Além destes, são fornecidos outros tipos de embalagens específicos às necessidades particulares do estabelecimento em questão, como é o caso de garrafas de vidro para sumos ou bebidas quentes, nos cafés. Depois de utilizados, os recipientes são devolvidos numa máquina automática destinada ao efeito, nos pontos de recolha sinalizados. Estas são capazes de reconhecer o utilizador, através do *scan* do código QR pessoal na aplicação móvel, assim como o formato do recipiente e a sua integridade. Após a devolução o dinheiro é devolvido e as embalagens são convenientemente lavadas nesse local.

Através da utilização da aplicação móvel, a empresa consegue controlar o sistema em tempo real. Além disso, o consumidor pode facilmente consultar quais são os pontos de recolha, gerir de forma transparente as transações monetárias decorrentes do depósito e

devolução da embalagem, receber incentivos pelas ações ecológicas e medir o seu impacto ambiental. A empresa, através da sua atividade, já evitou o consumo de 27 687 embalagens de uso único.

- Pyxo

A Pyxo é uma *startup* que fornece um sistema de recipientes reutilizáveis a estabelecimentos de restauração e empresas, em França. A PyxoBox consiste numa embalagem preta, de tampa transparente feita em plástico PET 100% reciclável, fabricada em França (Paris, 2019).

A Pyxo opera de duas maneiras diferentes. Numa delas oferece o serviço completo, responsabilizando-se pela logística - recolha, limpeza e reposição – dos recipientes reutilizáveis. Na outra modalidade, vende dos recipientes, instala o software responsável pela digitalização do depósito, treina as equipas e fornece o apoio necessário durante a atividade mas deixa o estabelecimento gerir o sistema por si (Pyxo, 2020). Independentemente do modelo adotado pelos estabelecimentos, o consumidor deve dirigir-se a um restaurante parceiro e pedir a sua comida num recipiente reutilizável da Pyxo. Após acabar a refeição, o recipiente deve ser deixado no ponto de recolha mais próximo. Estes locais podem não ser necessariamente os estabelecimentos comerciais, pode haver um nos escritórios das empresas quando as empresas aderem a este projeto. Assim, torna-se muito comodo para o cliente utilizar a embalagem, pois não oferece nenhum transtorno de logística ou mudança nos hábitos comparativamente ao modelo descartável (Paris, 2019). De seguida, as embalagens sujas são recolhidas pela Pyxo e são devidamente higienizadas e colocadas de novo em circulação. Neste processo de limpeza trabalham pessoas com deficiência, a empresa tenta assim inserir socialmente estas pessoas com mais dificuldade encontrar trabalho (Le Groupe la Poste, 2019).

Através da aplicação móvel, a empresa oferece ao consumidor vantagens exclusivas nos restaurantes parceiros e recompensas pela devolução dos recipientes em forma de doações a instituições e plantação de árvores, entre outras. Além disso, a empresa não cobra um depósito inicial pela embalagem. Com esta medida, a empresa pretende atingir o máximo de pessoas possível (Run for the Future, 2019).

- VYTAL

A VYTAL é uma *startup* da Colônia, na Alemanha, que foi fundada 2019 e fornece um sistema de embalagem reutilizável a restaurantes e cantinas. Este sistema está a ser adotado por 112 estabelecimento na Alemanha, contudo a empresa tenciona continuar a expandir-se e construir uma rede mais densa de lojas parceiras. A VYTAL oferece assim um modelo *packaging-as-a-service* e cobra a estes estabelecimentos por uso da embalagem (EU-Startups, 2020). A VYTALbowl é um recipiente versátil, empilhável, feito de polipropileno sem BPA e elastómero termoplástico (TPE), com capacidades de vedação e adequado ao uso no micro-ondas e máquina de lavar a loiça (VYTAL, 2020). Este material é leve, resistente, podendo ser usada no mínimo 200 vezes, e facilmente reciclável. Deste modo, economizam cerca de 30 kg de CO₂ ao longo de seu ciclo de vida, comparativamente às embalagens de uso-único em poliestireno ou alumínio. Estes recipientes foram desenvolvidos nos Países Baixos e produzidos localmente por pessoas com deficiências. Através da tecnologia incorporada na VYTALbowl, este sistema elimina a necessidade de pagar um valor inicial pela embalagem. Para tal, basta que, no momento da compra, seja feito um *scan* do código QR do recipiente e do código QR pessoal do utilizador, na aplicação móvel. Após este momento, o cliente tem 14 dias para devolver a embalagem num dos estabelecimentos parceiros. Caso este tempo passe e não seja devolvido o recipiente, é automaticamente retirado 10€ da conta bancária associada à aplicação móvel. Contudo, antes deste valor ser retirado são feitos vários avisos através desta plataforma a lembrar os consumidores a devolverem o recipiente dentro do período estipulado. Após estes 14 dias, a embalagem pode ser na mesma devolvida justo dos parceiros e o dinheiro será restituído. Na aplicação é possível aceder com transparência qual foi o recipiente requisitado, por quanto tempo e a quantidade de resíduos e emissões de CO₂ evitadas por aquele utilizador. Após a devolução, os próprios estabelecimentos limpam o recipiente e colocam-no no local apropriado, preparado para a próxima utilização.

No fim-de-vida, os recipientes que estiverem na posse da VYTAL são reciclados de forma controlada: os recipientes são partidos e derretidos para formar outros produtos. Contudo, se o recipiente for danificado nas mãos do consumidor, as lojas não são obrigadas a aceitar a devolução e o consumidor terá de pagar os 10€. O objetivo da marca é incentivar os consumidores a estimarem os recipientes (VYTAL, 2020).

Como a empresa pretende construir um sistema de reutilização aberto, em que os consumidores obtenham e devolvam o recipiente em qualquer estabelecimento parceiro, não é possível personalizar e colocar logótipos dos estabelecimentos no recipiente.

- GO Box

A GO Box oferece um sistema de reutilização de embalagens aos estabelecimentos de restauração e a *roulottes* de comida rápida, assim como aos consumidores (GO Box, 2020). Os recipientes e copos da GO Box são feitos de plástico PP, e reutilizáveis até 300 vezes. Este material além de durável, é resistente ao calor e é leve, o que permite que os recipientes sejam recolhidos e repostos aos estabelecimentos de bicicleta. Assim, é da responsabilidade da GO Box a recolha e higienização dos recipientes. Deste modo, semanalmente ou quando for necessário a GO Box visita os estabelecimentos e limpa o ponto de recolha: retira a saca reutilizável onde estão os recipientes reutilizáveis sujos e coloca uma limpa, além disso, higieniza as superfícies do local. Os estabelecimentos que possuem um ponto de recolha têm taxas de utilização mais altas e deixam os consumidores mais felizes com o serviço. Estes pontos de recolha estão sinalizados com um código QR específico, portanto, para o consumidor devolver a embalagem basta apontar para este código com a aplicação móvel e seleccionar o número de embalagens a devolver. Esta aplicação móvel, permite ao consumidor requisitar e devolver o recipiente de forma simples, além disso, ao rastrear a utilização de cada utilizador, permite calcular o impacto do sistema GO Box. Este já evitou utilização de 201 428 recipientes de uso-único, o que equivale a mais de 16 toneladas de lixo.

Para acederem a este serviço, os consumidores têm de pagar uma taxa de subscrição do serviço, que varia de \$21,95 a \$40 anuais, dependendo se vai querer utilizar de 1 a 4 recipientes reutilizáveis ao mesmo tempo. Os clientes podem também optar por uma subscrição mensal de \$3,95 por 1 recipiente reutilizável ou \$5,00 por 2. Por outro lado, para aceder ao serviço, também os estabelecimentos têm de pagar. A instalação inicial inclui 12 recipientes e o reabastecimento de recipientes necessário durante o primeiro mês, materiais de promoção e marketing e treino das equipas. Esta instalação inicial custa \$75 para pequenos cafés e *roulottes* de comida e 150\$ para estabelecimentos de comida rápida, casual e familiar. Para estabelecimentos com múltiplos locais ou cantinas privadas este valor é customizado. Além deste valor inicial, os estabelecimentos pagam pelo reabastecimento de embalagens, \$0,25 por cada embalagem e \$0,015 por cada copo com tampa. A GO Box conta com cerca de 100 estabelecimentos parceiros em Portland, nos Estados Unidos e possuem 3 500 garrafas a circular no sistema (GO Box, comunicação pessoal, 14 julho, 2020).

- Outras empresas de sistemas de recipientes reutilizáveis

Existem outras empresas além das já mencionadas a construir sistemas de reutilização de recipientes em estabelecimentos de restauração. Um deles é o Pack Back, um sistema concorrente do Ozarka, que funciona de forma muito semelhante. Esta empresa transporta os recipientes em plástico em veículos elétricos e bicicletas da PostNL (Vang Buitenshuis, 2020). Por outro lado, a Wisebox é uma empresa canadense (Toronto) que segue um modelo bastante básico de utilização de recipientes reutilizáveis para *takeaway* em plástico com um depósito de \$5, que é depois devolvido, aquando da devolução (Wisebox, 2019).

A Bûmerang é uma empresa espanhola (Barcelona) que oferece um sistema de reutilização de recipientes em plástico para as refeições, sem nenhum custo. Os consumidores só têm de se inscrever na aplicação móvel e mostrar o código QR de utilizador na altura do pagamento, após este momento têm 15 dias para devolver, caso contrário será debitado 6€ (Bûmerang, 2020).

Pelo contrário, a Niiji, optou por uma solução menos tecnológica, em que é feito um depósito de 10€, que reembolsado na íntegra aquando da devolução. Esta empresa francesa (Roubaix) optou por desenvolver a sua embalagem em bioplástico (Niije, 2019). A Reconcil é outra empresa francesa (Paris) que também optou por uma solução menos tecnológica, mas num recipiente em plástico. Esta empresa opera em 3 modalidades de negócio: aluguer dos recipientes, serviço de limpeza ou venda dos recipientes (Reconcil, 2020). A Box Eaty é outra empresa francesa (Bordeaux) que oferece um sistema bastante idêntico a estas duas últimas empresas referidas, contudo colocou um código QR no recipiente reutilizável (em vidro) para que os consumidores pudessem consultar de maneira fácil e rápida quais os estabelecimentos onde a podem devolver. Os recipientes possuem um depósito de 4€. Além disso, a empresa entrega e recolhe os recipientes para lavagem através de bicicletas (Box Eaty, 2020).

Por último, a Just Salad é uma empresa de restauração americana (presente nos Estados Unidos e Dubai) que construiu o seu próprio sistema reutilizável. No momento da compra da salada, por mais \$1 o consumidor compra também este recipiente reutilizável. Nas próximas visitas à Just Salad, sempre que o consumidor o trouxer, recebe um *topping* à escolha, para a sua salada, de graça (Just Salad, 2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accenture. (2019a). *Accenture Chemicals Global Consumer Sustainability Survey 2019: Summary of Key Findings*.
- Accenture. (2019b). *Chemical (Re)Action: Growth opportunities in the circular economy*.
- Accenture Strategy. (2014). *Circular Advantage*.
- Achterberg, E., Hinfelaar, J., & Bocken, N. M. P. (2016). Master Circular Business with the Value Hill. *Circle Economy*.
- Acorn Dairy. (2020). Welcome to Acorn Dairy. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.acorndairy.co.uk>
- Acosta, F. (2016). *New York Live Nbc Manhattan Milk Men*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=rLYjm6sl3Ao>
- Aitken, R., Watkins, L., Williams, J., & Kean, A. (2020). The Positive Role of Labelling on Consumers' Perceived Behavioural Control and Intention to Purchase Organic Food. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120334>
- Algramo. (2020). En tu almacén comienza la Revolución de la compra Inteligente. Retrieved July 11, 2020, from <https://www.algramoalmacenes.com/#>
- Allen, M., Clifford, J., & Atkinson, D. (2019). Exploring consumers reliance on plastics in fresh food packaging: adding to the waste? In A. L. da Silva, D. Tomic, & A. Grilec (Eds.), *39th International Scientific Conference on Economic and Social Development - "Sustainability from an Economic and Social Perspective"* (pp. 15–27). <https://doi.org/10.4324/9780203004937>
- Allied Market Research. (2019). FMCG market Overview. Retrieved April 7, 2020, from <https://www.alliedmarketresearch.com/fmcg-market>
- Almeida, C. M. V. B., Rodrigues, A. J. M., Agostinho, F., & Giannetti, B. F. (2018). Material selection for environmental responsibility: the case of soft drinks packaging in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, *142*, 173–179. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.130>
- Álvarez-Chávez, C. R., Edwards, S., Moure-Eraso, R., & Geiser, K. (2012). Sustainability of bio-based plastics: General comparative analysis and recommendations for improvement. *Journal of Cleaner Production*, *23*, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.003>
- Amelung, D., Fischer, H., Herrmann, A., Aall, C., Louis, V. R., Becher, H., ... Sauerborn,

- R. (2019). Human health as a motivator for climate change mitigation: results from four European high-income countries. *Global Environmental Change*, 57, 101918. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.002>
- Arcinfo. (2020). RECIRCLENOW. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.arcinfo.ch/articles/suisse/plats-a-l-empporter-de-la-vaisselle-reutilisable-introduite-a-bienne-572922>
- ASAE. (2018). *Comunicado de imprensa: ASAE instaura 12 processos em retalhistas com venda de géneros alimentícios a granel.*
- Aschemann-witzel, J., Otterbring, T., Hooge, I. E. De, Normann, A., Rohm, H., Almlí, V. L., & Oostindjer, M. (2020). Consumer associations about other buyers of suboptimal food – And what it means for food waste avoidance actions. *Food Quality and Preference*, 80, 103808.
- Ayoub, A., Hameed, F., & Bandral, J. D. (2018). Food Packaging Technology and its Emerging Trends : A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(10), 3363–3378. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.710.390>
- Azoulay, D., Villa, P., Arellano, Y., Gordon, M., Moon, D., Miller, K., & Thompson, K. (2019). *Plastic & Health - The Hidden Costs of a Plastic Planet.* Retrieved from www.ciel.org/plasticandhealth
- Barbosa, J., Albano, H., Silva, C. P., & Teixeira, P. (2019). Microbiological contamination of reusable plastic bags for food transportation. *Food Control*, 99, 158–163. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.12.041>
- BCSD. (2020). Sustentabilidade. Retrieved April 29, 2020, from <https://www.bcsdportugal.org/sustentabilidade/sustentabilidade>
- Beitzen-Heineke, E. F., Balta-Ozkan, N., & Reefke, H. (2017). The prospects of zero-packaging grocery stores to improve the social and environmental impacts of the food supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1528–1541. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.227>
- BFM TV. (2019). Loop, le supermarché qui veut mettre fin aux emballages, ouvre ses port. Retrieved March 4, 2020, from <https://www.bfmtv.com/economie/loop-le-supermarche-qui-veut-mettre-fin-aux-emballages-ouvre-ses-portes-1692198.html>
- Billie Cup. (2020). Take away coffee? Only when they have Billie Cups! Retrieved July 13, 2020, from <https://billiecup.be/?lang=en>
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design

- and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33:5, 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Box Eaty. (2020). Depuis notre lancement, plus de 15 000 emballages à usage unique ont été évités! Retrieved May 14, 2020, from <http://boxeaty.fr>
- Bryła, P. (2016). Organic food consumption in Poland: Motives and barriers. *Appetite*, 105, 737–746. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.012>
- Buchanan, D. A., & Huczynski, A. A. (2017). *Organizational Behaviour* (9th ed.). Pearson.
- Buchanan, E. (2019). *The Smart Supermarket: How retailers can innovate beyond single-use plastics and packaging*.
- Bûmerang. (2020). El bowl que vuelve. Retrieved May 14, 2020, from <https://www.youbumerang.com>
- Caporossi, L., Alteri, A., Campo, G., Paci, E., Tranfo, G., Capanna, S., ... Papaleo, B. (2020). Cross Sectional Study on Exposure to BPA and Phthalates and Semen Parameters in Men Attending a Fertility Center. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 489. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020489>
- Carbon Trust. (2019). Research reveals consumer demand for climate change labelling. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.carbontrust.com/news-and-events/news/research-reveals-consumer-demand-for-climate-change-labelling#top>
- Caruana, R., Carrington, M. J., & Chatzidakis, A. (2016). "Beyond the Attitude-Behaviour Gap: Novel Perspectives in Consumer Ethics": Introduction to the Thematic Symposium. *Journal of Business Ethics*, 136, 215–218. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2444-9>
- CGIAR, & CCAFS. (n.d.). *Food Emissions: Emission from forestry and land use change*.
- Chiang, C., Mahalingam, S., & Flaws, J. A. (2017). Environmental Contaminants Affecting Fertility and Somatic Health. *Seminars in Reproductive Medicine*, 35, 241–249. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1603569>
- Cholewa-Wójcik, A., Kawecka, A., Ingraio, C., & Siracusa, V. (2019). Socio-Economic Requirements as a Fundament of Innovation in Food Packaging. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 15(1), 231–256. <https://doi.org/10.1177/097135570901800201>
- Circolution. (2020). Circolution. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.circolution.com>
- Circular Economy Portugal. (2020). Sobre Economia Circular. Retrieved March 4, 2020,

- from <https://www.circulareconomy.pt/sobre-economia-circular/#principios>
- Circular Economy Practitioner Guide. (2018). Take-back program. Retrieved March 28, 2020, from <https://www.ceguide.org/Strategies-and-examples/Dispose/Take-back-program>
- Circle Solutions. (2019). Circular Packaging. Retrieved June 17, 2020, from <https://circlesolutions.com/circular-packaging/>
- CNN Business. (2019a). How to solve the world's plastics problem: Bring back the milk man. Retrieved March 4, 2020, from <https://edition.cnn.com/interactive/2019/01/business/loop-reusable-packaging-mission-ahead/index.html>
- CNN Business. (2019b). The world's biggest brands have a garbage problem. This man can help. Retrieved March 4, 2020, from <https://edition.cnn.com/2019/10/10/business/loop-tom-szaky-risk-takers/index.html>
- Coelho, P. M., Corona, B., Klooster, R. ten, & Worrell, E. (2020). Sustainability of reusable packaging—Current situation and trends. *Resources, Conservation and Recycling: X*, 6, 100037. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100037>
- Coles, R., McDowell, D., & Kirwan, M. J. (2003). *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd.
- Comissão Europeia. (2004). *Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27 de Outubro de 2004*.
- Comissão Europeia. (2008). *Regulamento (CE) nº 282/2008 da Comissão de 27 de Março de 2008*.
- Comissão Europeia. (2011). *Regulamento (UE) nº 10/2011 da Comissão de 14 de Janeiro de 2011*.
- Comissão Europeia. (2014a). Attitudes of European Citizens towards the Environment. In *Special Eurobarometer 416*. <https://doi.org/10.2779/25662>
- Comissão Europeia. (2014b). *Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*.
- Comissão Europeia. (2015). *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*.
- Comissão Europeia. (2017). *Special Eurobarometer 468 Report - Attitudes of European citizens towards the environment*.
- Comissão Europeia. (2018a). *A European Strategy for Plastics*.
- Comissão Europeia. (2018b). *Behavioural study on consumers' engagement in the circular economy*.
- Comissão Europeia. (2018c). *Diretiva (UE) 2018/850 do Parlamento Europeu e do Conselho de*

- 30 de maio de 2018.
- Comissão Europeia. (2018d). *Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018*.
- Comissão Europeia. (2018e). *Diretiva (UE) 2018/852 do Parlamento Europeu e Conselho de 30 de Maio de 2018*.
- Comissão Europeia. (2019a). Circular Plastics Alliance. Retrieved June 13, 2020, from https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/circular-plastics-alliance_en
- Comissão Europeia. (2019b). *Diretiva (UE) 2019/904 do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de junho de 2019*.
- Comissão Europeia. (2019c). *Implementation of the Circular Economy Action Plan*.
- Comissão Europeia. (2019d). *The European Green Deal*.
- Comissão Europeia. (2020). *Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe*.
- Concrete PlayGround. (2019). Returnr Is Australia's New Reusable Takeaway Container Network. Retrieved July 13, 2020, from <https://concreteplayground.com/sydney/design-style/returnr-australia>
- Conte, F., Dinkel, D. F., Kagi, T., & Heim, P. D. T. (2014). *Permanent Materials Scientific background*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3017.6082>
- Costa, M. (2018). *Bulk Is The New Black: Consumer Attitudes, Perceptions and Purchase Intentions Towards Bulk Food Groceries in Portugal* (Master in Business; Universidade Católica Portuguesa). Retrieved from <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/25337/1/TESE%20PDF%29.pdf>
- Cotswold Homes. (2015). Great milk till the cows come home. Retrieved July 10, 2020, from <https://www.cotswold-homes.com/countryside/nells-dairy-great-milk-till-the-cows-come-home/>
- Cotteswold Dairy. (2020). Home. Retrieved March 13, 2020, from <https://cotteswold-dairy.co.uk>
- CupClub. (2018). *Join the reusable revolution - CupClub Sustainability Report 2018*.
- CupClub. (2020). About. Retrieved March 13, 2020, from <https://cupclub.com>
- CUPFORCUP. (2020). CUPFORCUP. Retrieved July 13, 2020, from <https://cupforcup.de/index-en.php#contact>
- Daoud, M. K., & Trigui, I. T. (2019). Smart Packaging: Consumer's Perception and Diagnostic of Traceability Information. *International Conference on Digital Economy*, 352–

370.

- Deliveroo. (2020). Introducing RETURNR: Deliveroo's new sustainability initiative. Retrieved July 13, 2020, from <https://au.roocommunity.com/introducing-returnr-deliveroos-new-sustainability-initiative/>
- Deloitte.Insights. (2018). *Capturing value from the smart packaging revolution*.
- Deloitte. (2019). *Global Powers of Retailing 2019*.
- denkstatt. (2017). *How Packaging Contributes to Food Waste Prevention*. Retrieved from https://www.save-food.org/cgi-bin/md_interpack/lib/all/lob/return_download.cgi/3_Interpack_2017_denkstatt_Packaging_Food_Waste_Prevention_V1.0.pdf?ticket=g_u_e_s_t&bid=5684&no_mime_type=0
- Derbyshire, J., & Giovannetti, E. (2017). Understanding the failure to understand New Product Development failures: Mitigating the uncertainty associated with innovating new products by combining scenario planning and forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 334–344. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.007>
- Di Maio, F., Rem, P. C., Baldé, K., & Polder, M. (2017). Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.02.009>
- Diário da República. (2017a). *Decreto-Lei n.º 152-D/2017 de 11 de dezembro*. (88), 88–135.
- Diário da República. (2017b). *Decreto-Lei n.º 157/2017 de 28 de dezembro*.
- Diário da República. (2017c). *Decreto-Lei n.º 152-D/2017 de 11 de dezembro*.
- Diário da República. (2017d). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017*. (54), 54–73.
- Diário da República. (2018). *Lei n.º 69/2018 de 26 de dezembro*.
- Diário da República. (2019). *Despacho n.º 6534/2019*.
- Đurđević, S., Novaković, D., Kašiković, N., Zeljković, Ž., Milić, N., & Vasić, J. (2018). NFC Technology and Augmented Reality in Smart Packaging. *International Circular of Graphic Education and Research*. Retrieved from https://www.internationalcircle.net/international_circle/circular/issues/18_02/ICJ_11_2018_06
- EAT-Lancet. (2019). *Alimento Planeta Saúde*. Retrieved from https://eatforum.org/content/uploads/2019/04/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report_Portugese.pdf
- EDF. (2019). *Electric Adventures: The Business Edition Episode 1 Milk & More*. Retrieved from

- <https://www.youtube.com/watch?v=IEtl76bjEW0&t=149s>
- Elzinga, R., Reike, D., Negro, S. O., & Boon, W. P. C. (2020). Consumer acceptance of circular business models. *Journal of Cleaner Production*, 254, 119988.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.119988>
- Emadian, S. M., Onay, T. T., & Demirel, B. (2017). Biodegradation of bioplastics in natural environments. *Waste Management*, 59, 526–536.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.10.006>
- EU-Startups. (2020). Vytal. Retrieved July 12, 2020, from <https://www.eu-startups.com/directory/vytal/>
- European Environmental Agency. (2015). *European briefings: Green Economy*.
- European Food Safety Authority. (2016). Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. In *EFSA Journal*.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4501>
- EUROPEN. (2020). What is Packaging? Retrieved July 13, 2020, from <https://europen-packaging.eu/sustainability/what-is-packaging.html>
- Eurostat. (2019). Recovery rates for packaging waste. Retrieved January 29, 2020, from <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00062/default/table?lang=en>
- Eurostat. (2020). Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors. Retrieved January 16, 2020, from <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=teina225&plugin=1>
- FAO. (2011). *Global food losses and food waste*.
- FiBL&IFOAM - Organics International. (2019). *The world of organic agriculture - Statistics & Emerging Trends*.
- Fior Markets. (2019). Global Flexible Packaging Market is Expected to Reach USD 370.23 Billion by 2025. Retrieved May 16, 2020, from <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/09/10/1913195/0/en/Global-Flexible-Packaging-Market-is-Expected-to-Rich-USD-370-23-Billion-by-2025-Fior-Markets.html>
- Flexible Packaging Association. (2013). *The Value of Flexible Packaging in Extending Shelf Life and Reducing Food Waste*.
- Food Packaging Forum. (2015). Which plastic food containers are safe to reuse? Retrieved May 10, 2020, from <https://www.foodpackagingforum.org/news/which-plastic-food->

- containers-are-safe-to-reuse
- Food Packaging Materials. (2020). EC meeting discusses future FCM regulation. Retrieved June 13, 2020, from <https://www.foodpackagingforum.org/news/ec-meeting-discusses-future-fcm-regulation>
- Footprint. (2019). Footprint 2019 Consumer Survey Results. Retrieved March 26, 2020, from <https://footprintus.com/footprint-2019-consumer-survey-results/>
- Forrester. (2017). Forrester Data: Digital-Influenced Retail Sales Forecast. Retrieved January 16, 2020, from <https://www.forrester.com/report/Forrester+Data+DigitalInfluenced+Retail+Sales+Forecast+2017+To+2022+US/-/E-RES140811>
- Franco-García, M.-L., Carpio-Aguilar, J. C., & Bressers, H. (2019). *Towards Zero Waste, Circular Economy Boost: Waste to Resources*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92931-6_1
- FreiburgCup. (2019). FreiburgCup. Retrieved July 13, 2020, from <https://freiburgcup.de/index.php>
- Fresán, U., Errendal, S., Craig, W. J., & Sabaté, J. (2019). Does the size matter? A comparative analysis of the environmental impact of several packaged foods. *Science of the Total Environment*, 687, 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.109>
- FreshBowl. (2020). myfreshbowl. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.instagram.com/myfreshbowl/>
- Fundação Ellen MacArthur. (2013). *Towards the Circular Economy Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition*.
- Fundação Ellen MacArthur. (2015). Growth Within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europe. *Ellen MacArthur Foundation*.
- Fundação Ellen MacArthur. (2017). *The New Plastics Economy: Catalysing Action*. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2012.11.171>
- Fundação Ellen MacArthur. (2018). *Discover the Winners: Innovation Prize Summary*.
- Fundação Ellen MacArthur. (2019a). *Designing for Reuse and Circulation of Products and Materials*.
- Fundação Ellen MacArthur. (2019b). *New Plastics Economy Global Commitment - Spring 2019 Report*. Retrieved from <https://newplasticseconomy.org/projects/global-commitment/signatories>
- Fundação Ellen MacArthur. (2019c). *Reuse: Rethinking Packaging*.

- Geueke, B. (2018). *Dossier - Non-intentionally added substances (NIAS) - 2th edition*.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1265331>
- Geueke, B., Groh, K., & Muncke, J. (2018). Food packaging in the circular economy: Overview of chemical safety aspects for commonly used materials. *Journal of Cleaner Production*, 193, 491–505. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.005>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2015). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- GlobeScan, & GreenBiz. (2019). *How Consumer Engagement can drive Circularity*.
- glos info. (2015). *Nell's Dairy - Organic Guernsey Milk - Buy online or through a vending machine - Cotswolds*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=pHaGXgHPKJs>
- GO Box. (2020). Reuse. Eat. Return. Retrieved July 12, 2020, from <https://goboxpdx.com>
- GO LONDON. (2020). DABBADROP is the Ethical Takeaway Making Food Delivery Guilt-Free. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.standard.co.uk/go/london/restaurants/dabbadrop-food-delivery-takeaway-ethical-a4347631.html>
- Goedde, L., Horil, M., & Sanghvi, S. (2015). *Pursuing the global opportunity in food and agribusiness*. Retrieved from http://www.mckinsey.com/insights/Food_Agriculture/Pursuing_the_global_opportunity_in_food_and_agribusiness?cid=other-eml-alt-mip-mck-oth-1507
- Gonzalez, J. A. A. (2012). World economic crisis impact on organic products consumption: Costa Rica, 2009. *British Food Journal*, 114, 5–18.
<https://doi.org/10.1108/00070701211197338>
- Grand View Research. (2018). Flexible Packaging Market Size & Trend Analysis Report. Retrieved January 14, 2020, from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-flexible-packaging-market>
- Green Caffein. (2020). Over a billion disposable cups are thrown away each year in Australia. Retrieved July 13, 2020, from <https://greencaffein.com.au>
- Green Go. (2019). Dites adieu aux barquettes jetables des plats à emporter! Retrieved July 12, 2020, from <https://www.mygreengo.fr>
- GreenBiz. (2020). Stores are essential for the Loop reusable packaging program. Retrieved March 4, 2020, from <https://www.greenbiz.com/article/stores-are-essential-loop-reusable-packaging-program>

- Hamilton, L. A., Feit, S., Muffett, C., Feit, S., Kelso, M., Rubright, S. M., ... Labbé-Bellas, R. (2019). *Plastic & Climate - The Hidden Costs of a Plastic Planet*.
- Han, C., & Hong, Y.-C. (2016). *Bisphenol A, Hypertension, and Cardiovascular Diseases: Epidemiological, Laboratory, and Clinical Trial Evidence*. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0617-2>
- Handelsblatt. (2020). Was Käse in einer Mehrweg-Box zu suchen hat. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.handelsblatt.com/adv/the-mission/waste/waste-be-circular-was-kaese-in-einer-mehrweg-box-zu-suchen-hat/25755606.html?ticket=ST-14994952-0BYp95rCmUrVvLtKlMvg-ap6>
- Harman, J. (2013). *The Shark's Paintbrush: Biomimicry and How Nature is Inspiring Innovation*.
- Heller, M. C., Selke, S. E. M., & Keoleian, G. A. (2019). Mapping the Influence of Food Waste in Food Packaging Environmental Performance Assessments. *Journal of Industrial Ecology*, 23(2), 480–495. <https://doi.org/10.1111/jiec.12743>
- Herbes, C., Beuthner, C., & Ramme, I. (2018). Consumer attitudes towards biobased packaging – A cross-cultural comparative study. *Journal of Cleaner Production*, 194, 203–218. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.106>
- Ideia Circular. (2020a). Algramo – Inovação Circular Latino-Americana. Retrieved July 10, 2020, from <https://www.ideiacircular.com/algramo-inovacao-circular-latino-americana/>
- Ideia Circular. (2020b). Os 8 projetos vencedores do Solve Challenge 2019 – MIT. Retrieved July 10, 2020, from <https://www.ideiacircular.com/solve-challenge-mit-projetos-vencedores/>
- IGN. (2019). *Plastic packaging in the food sector*.
- Indigo9 Digital. (2019). The Future of Retail: 9 Ways Alibaba is Redefining Retail Stores. Retrieved June 13, 2020, from <https://www.indigo9digital.com/blog/futureofretailalibaba>
- JAC. (2015). *Our Milkman*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=jAc6XoDxHcY>
- Jean Bouteille. (n.d.). *Dossier de Presse*.
- Jersey Evening Post. (2019). Dairy moves to reusable glass bottles to cut down on plastic. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.youtube.com/watch?v=jAc6XoDxHcY>
- Jerzyk, E. (2016). Design and Communication of Ecological Content on Sustainable

- Packaging in Young Consumers' Opinions. *Journal of Food Products Marketing*, 22:6, 707–716. <https://doi.org/10.1080/10454446.2015.1121435>
- Jugend, D., Pinheiro, M. A. P., Luiz, J. V. R., Junior, A. V., & Cauchick-Miguel, P. A. (2020). Achieving environmental sustainability with ecodesign practices and tools for new product development. *Innovation Strategies in Environmental Science*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817382-4.00006-X>
- Just Salad. (2017). Healthy for Everyone. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.justsalad.com>
- Kalpna, S., Priyadarshini, S. R., Leena, M. M., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2019). Intelligent packaging: Trends and applications in food systems. *Trends in Food Science & Technology*, 93, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09.008>
- Katsikantami, I., Sifakis, S., Tzatzarakis, M. N., Vakonaki, E., Kalantzi, O. I., Tsatsakis, A. M., & Rizos, A. K. (2016). A global assessment of phthalates burden and related links to health effects. *Environment International*, 97, 212–236. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.09.013>
- Katt, F., & Meixner, O. (2020). A systematic review of drivers influencing consumer willingness to pay for organic food. *Trends in Food Science and Technology*, 100, 374–388. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.029>
- Ketelsen, M., Janssen, M., & Hamm, U. (2020). Consumers' response to environmentally-friendly food packaging - A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120123. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120123>
- Kickstarter. (2019). ARK Reusables: Zero-Waste Takeout Containers. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.kickstarter.com/projects/ozarkatakeaway/reusable-collapsible-dishes-designed-for-takeout>
- Kickstarter. (2020). The Wally Shop: the everything in reusables store. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.kickstarter.com/projects/the-wally-shop/the-wally-shop-the-everything-in-reusables-store>
- Kjaer, L. L., Pigosso, D. C. A., Niero, M., Bech, N. M., & McAlone, T. C. (2018). Product/Service-Systems for a Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 23. <https://doi.org/10.1111/jiec.12747>
- Kleesattel, S., & van Dormalen, L. (2018). *The consumer journey to adapt a zero-waste lifestyle - A Trans-theoretical Approach* (Master in Business Administration; Jönköping University). Retrieved from <http://www.diva->

- portal.org/smash/get/diva2:1210804/FULLTEXT01.pdf
- Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, *143*, 37–46.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- Kotler, P. (1985). *Marketing*.
- Kotler, P. (2003). *Marketing Insights from A to Z: 80 Concepts Every Manager Needs to Know*. Wiley.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2014). *Principles of Marketing*.
- Label Insight. (2016). *How Consumer Demand for Transparency is Shaping the Food Industry*. Retrieved from https://www.labelinsight.com/hubfs/Label_Insight-Food-Revolution-Study.pdf
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The circular economy advantage*.
- Lacy, Peter, Spindler, W., & Long, J. (2020). *The Circular Economy Handbook: Realizing the Circular Advantage*. <https://doi.org/10.1057/978-1-349-95968-6>
- Le Groupe la Poste. (2019). Pyxo, des pauses déjeuner sans déchet ! Retrieved October 12, 2020, from <https://www.grounelaposte.com/fr/article/pyxo-des-pauses-dejeuner-sans-dechet>
- Lindh, H., Olsson, A., & Williams, H. (2016). Consumer Perceptions of Food Packaging: Contributing to or Counteracting Environmentally Sustainable Development? *Packaging Technology and Science*, *29*, 3–23. <https://doi.org/10.1002/pts.2184>
- Lindh, H., Williams, H., Olsson, A., & Wikström, F. (2016). Elucidating the Indirect Contributions of Packaging to Sustainable Development: A Terminology of Packaging Functions and Features. *Packaging Technology and Science*, *29*, 225–246. <https://doi.org/10.1002/pts.2197>
- Lisboa Limpa. (2020). Lisboa Limpa chama por ti! Retrieved July 13, 2020, from <https://lisboalimpa.org>
- Londonist Ltd. (2020). An Ode to the Milk Round. Retrieved June 23, 2020, from <https://www.youtube.com/watch?v=BbSH5Pz-Pls>
- Loop. (2020). Loop. Retrieved June 19, 2020, from <https://loopstore.com>
- LØS Market. (2020). Velkommen til LØS delivery! Retrieved July 10, 2020, from <https://www.loes-market.dk/?fbclid=IwAR0gOwYUjApkdCl4EA8z3Cgh1zkv5wmY7i5jXMSiACfkGGZvRy13Rkm11rM>

- Lostrek, N. (2019). *Mlekomat - Milk Vending Machine, Slovenia*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=f-geJOqqAiw>
- LOTI. (2019). DABBA DROP launch Zero Waste Takeaway Curry Service. Retrieved March 13, 2020, from <https://londontheinside.com/dabba-drop-zero-waste-takeaway/>
- Market Insights Reports. (2019). Green Packaging Market - Growth, Trends and Forecasts. Retrieved January 16, 2020, from <https://www.marketinsightsreports.com/reports/04021169060/green-packaging-market-growth-trends-and-forecasts-2019-2024>
- Markets Insider. (2019). Flexible Packaging Market - Global Outlook and Forecast 2019-2024: Increasing Adoption of Flexible Packaging over Rigid Packaging. Retrieved June 13, 2020, from <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/flexible-packaging-market-global-outlook-and-forecast-2019-2024-increasing-adoption-of-flexible-packaging-over-rigid-packaging-1028517548>
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food packaging - Roles, materials, and environmental issues. *Journal of Food Science*, 72. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x>
- Material Economics. (2018). *The circular economy - A powerful force for climate mitigation*.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle*.
- McKinsey&Company. (2018). *Food Processing & Handling Ripe for disruption ?*
- McKinsey&Company. (2019a). *No Ordinary Disruption - Winning with new models in packaging*.
- McKinsey&Company. (2019b). *Packaging Solutions: Poised to take off?*
- McKinsey&Company. (2019c). *Perspectives on retail and consumer goods*.
- McKinsey & Company, & Ocean Conservancy. (2015). *Stemming the Tide: Land-based strategies for a plastic-free ocean*.
- Milk&More. (2018). *Discover Milk & More*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=GGy8qq9OShA>
- Miller, S., Bolger, M., & Copello, L. (2019). *Reusable solutions: how governments can help stop single-use plastic pollution*. 3Keel, Oxford, United Kingdom. A study by the Rethink Plastic alliance and the Break Free From Plastic movement.
- MIWA. (2019). Why reusable packaging should be smart. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.miwa.eu/blog/rfid>
- MIWA. (2020). How to shop. Retrieved March 13, 2020, from <http://www.miwa.eu>
- Molina-Besch, K., Wikström, F., & Williams, H. (2019). The environmental impact of

- packaging in food supply chains—does life cycle assessment of food provide the full picture? *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 24, 37–50.
<https://doi.org/10.1007/s11367-018-1500-6>
- Mordor Intelligence. (n.d.). Global Bulk Food Ingredients Market - Growth, Trends and Forecasts. Retrieved January 16, 2020, from
<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/bulk-food-ingredients-market>
- Mordor Intelligence. (2019a). Flexible packaging market - Growth, Trends and Forecast. Retrieved January 16, 2020, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/flexible-packaging-market-industry>
- Mordor Intelligence. (2019b). Smart Kitchen Appliances Market - Growth, Trends and Forecast (2020 - 2025). Retrieved January 2, 2020, from
<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/smart-kitchen-appliances-market>
- Mordor Intelligence. (2019c). Smart Packaging Market - Growth, Trends, and Forecast. Retrieved January 16, 2020, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/smart-packaging-market>
- Muncke, J. (2012). Food Packaging Materials. Retrieved January 31, 2020, from
<https://www.foodpackagingforum.org/food-packaging-health/food-packaging-materials>
- Muuse. (2020a). A year and a half with MUUSE - What a ride! Retrieved July 12, 2020, from <https://www.muuse.io/news/muuse-history>
- Muuse. (2020b). My lessons in Reuse. Retrieved October 12, 2020, from
<https://www.muuse.io/news/my-lessons-in-reuse>
- Muuse. (2020c). What is Muuse? Retrieved March 13, 2020, from <https://www.muuse.io>
- Nações Unidas. (2012). *O Futuro que Queremos*.
- Nações Unidas. (2020). Sustainable development goals. Retrieved January 11, 2020, from
<http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- Natural Marketing Institute. (2018a). Consumer Action... What are the Barriers to E-Friendly Product Purchase? Retrieved March 24, 2020, from
<https://www.nmisolutions.com/what-we-do/news-a-publications/nmi-trend-insights/806-consumer-action-what-are-the-barriers-to-e-friendly-product-purchase>
- Natural Marketing Institute. (2018b). NMI's Sustainability Segmentation... What's the Role of Price across Leaders & Followers? Retrieved March 24, 2020, from

- <https://www.nmisolutions.com/what-we-do/news-a-publications/nmi-trend-insights/810-nmi-s-sustainability-segmentation-what-s-the-role-of-price-across-leaders-followers>
- Nestlé. (2020). Nestlé pilots reusable and refillable dispensers to reduce single-use packaging. Retrieved July 15, 2020, from <https://www.nestle.com/media/news/nestle-pilots-reusable-refillable-dispensers-reduce-single-use-packaging>
- Nielsen. (2016). *What's in our food and on our mind: Ingredient and dining-out trends around the world*. Retrieved from <https://www.nielsen.com/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/global-ingredient-and-out-of-home-dining-trends-aug-2016.pdf>
- Nielsen. (2018). *Future Opportunities in Fmcg E-Commerce: Market Drivers and Five-Year Forecast*.
- Nielsen, T. D., 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*. <https://doi.org/10.1002/wene.360>
- Niije. (2019). Lunchbox Durable et Consignée. Retrieved July 14, 2020, from <https://www.niiji.fr>
- NPK Design. (2020). Message in a bottle. Retrieved July 13, 2020, from <https://npkdesign.com/project/heineken-fobo/>
- Nunes, M. C. N., Emond, J. P., Dea, S., & Yagiz, Y. (2011). Distribution center and retail conditions affect the sensory and compositional quality of bulk and packaged slicing cucumbers. *Postharvest Biology and Technology*, *59*, 280–288. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2010.10.004>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., & Smith, A. (2014). *Value Proposition Design*.
- Otoč Kelímek. (2020). Otoč to! Retrieved July 13, 2020, from <https://otockelimek.cz>
- Ottman, J. A., Stafford, E. R., & Hartman, C. L. (2006). *Avoiding green marketing myopia: Ways to improve consumer appeal for environmentally preferable products*. *48:5*, 22–36. <https://doi.org/10.3200/ENVT.48.5.22-36>
- Ozarka. (2017). Reusable. Returnable. Responsible. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.ozarka.club>.
- Packaging of the World. (2017). Heineken FOBO Bottle. Retrieved July 13, 2020, from <https://www.packagingoftheworld.com/2017/02/heineken-fobo-bottle.html>
- Panko, J. M., Hitchcock, K. M., Fuller, G. W., & Green, D. (2019). Evaluation of tire wear

- contribution to PM2.5 in urban environments. *Atmosphere*, 10, 99.
<https://doi.org/10.3390/atmos10020099>
- Paris. (2019). Pyxo fait la chasse au plastique de la pause déjeuner. Retrieved July 12, 2020, from <https://www.paris.fr/pages/pyxo-fait-la-chasse-au-plastique-de-la-pause-dejeuner-6779>
- Pauer, E., Wohner, B., Heinrich, V., & Tacker, M. (2019). Assessing the environmental sustainability of food packaging: An extended life cycle assessment including packaging-related food losses and waste and circularity assessment. *Sustainability*, 11, 925. <https://doi.org/10.3390/su11030925>
- PAVNEXT. (2019). What we do. Retrieved April 23, 2020, from <https://www.pavnext.com>
- Pensworth. (2020). Pensworth. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.pensworth.co.uk>
- Pieter Pot. (2020). groceries, delivered packaging-free. Retrieved July 10, 2020, from <https://www.pieter-pot.nl>
- Pingo Doce. (2020). Conheça a ECO, a forma sustentável de consumir água. Retrieved February 13, 2020, from <https://www.pingodoce.pt/servicos-loja/agua-filtrada-eco/>
- Pittner, M. (2017). *Consumer Segment LOHAS*.
- PlasticsEurope. (2019a). *Plastics – the Facts 2019*.
- PlasticsEurope. (2019b). *Zero Plastics to Landfill by 2025*.
- Plumb, A., & Downing, P. (2012). *Consumer Attitudes to Food Waste and Food Packaging*.
- purify.eco. (2020). O Movimento. Retrieved June 29, 2020, from <https://purify.eco>
- pwc. (2016). *New generations, new consumers, new answers*.
- pwc. (2017). *The Rise of Wellcare: A new market at the nexus of health, food and beauty*.
- Pyxo. (2020). Entrez dans l'ère du réutilisable. Retrieved July 12, 2020, from <https://www.pyxo.fr>
- Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways To Think Like A 21st-Century Economist*.
- Re: News. (2018). *A raw milk vending machine*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=vrtvD94BX70&t=35s>
- Reconcil. (2020). Notre offre. Retrieved May 14, 2020, from <https://www.reconcil.fr/offre-emballage-consigne/>
- RECUP. (2018). PFANDBECHER FÜR COFFEE-TO-GO. Retrieved March 13, 2020, from <https://recup.de>

- Research and Markets. (2019). Global Food and Beverage Packaging Market. Retrieved January 14, 2020, from https://www.researchandmarkets.com/reports/4833248/global-food-and-beverage-packaging-market?utm_source=BW&utm_medium=PressRelease&utm_code=grsq2z&utm_campaign=1294812+-+Global+Food+and+Beverage+Packaging+Market+2015-2030+with+2018+as+the+Base+Year&utm_ex
- Réseau Consigne. (2014). L'Association. Retrieved July 15, 2020, from <http://www.reseauconsigne.com/lasso/>
- Restauration21. (2020). Les collecteurs GreenGo à l'assaut de la restauration. Retrieved July 12, 2020, from <https://www.restauration21.fr/restauration21/2020/02/les-collecteurs-greengo-à-lassaut-de-la-restauration.html>
- Retail Detail. (2018). Say hello to 7Fresh, JD.com's high-tech supermarket. Retrieved June 13, 2020, from <https://www.retaildetail.eu/en/news/food/say-hello-7fresh-jdcoms-high-tech-supermarket>
- Returnr. (2020). Returnr. Retrieved July 13, 2020, from <https://returnr.org>
- Reusable Packaging Association. (2019). *A Smarter, Technology-Driven Supply Chain with Reusable Packaging Systems*.
- Reusable Packaging Association. (2020a). Sustainable packaging is now a \$ 225 billion market. Retrieved January 15, 2020, from https://switchtoreusables.org/blog_posts/sustainable-packaging-is-now-a-225-billion-market/
- Reusable Packaging Association. (2020b). To fix our broken recycling system, move to reuse. Retrieved April 24, 2020, from https://switchtoreusables.org/blog_posts/to-fix-our-broken-recycling-system-move-to-reuse/
- Ribeiro, A. V., Fonseca, L. M., & Santos, S. (2018). *Economia Verde e Economia Circular: desafios e oportunidades*. Porto: Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Rijswijk, W. Van, & Frewer, L. J. (2011). Consumer needs and requirements for food and ingredient traceability information. *International Journal of Consumer Studies*, 36, 282–290. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2011.01001.x>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*.
- Royer, S. J., Ferrón, S., Wilson, S. T., & Karl, D. M. (2018). Production of methane and ethylene from plastic in the environment. *PLOS ONE*, 13(8), e0200574.

- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200574>
- Run for the Future. (2019). tête-à-tête avec BENJAMIN PÉRI. Retrieved July 12, 2020, from <https://runforthefuture.fr/tete-a-tete/pyxo/>
- Rundh, B. (2016). The role of packaging within marketing and value creation. *British Food Journal*, 118, 2491–2511. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0390>
- Sarti, S., Darnall, N., & Testa, F. (2018). Market segmentation of consumers based on their actual sustainability and health-related purchases. *Journal of Cleaner Production*, 192, 270–280. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.188>
- Sauvé, S., Bernard, S., & Sloan, P. (2016). Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>
- Schaefer, D., & Cheung, W. M. (2018). Smart Packaging: Opportunities and Challenges. *Procedia CIRP*, 72, 1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.240>
- Scherhauer, S., Moates, G., Hartikainen, H., Waldron, K., & Obersteiner, G. (2018). Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Management*, 77, 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.038>
- Schweitzer, J.-P., Gionfra, S., Pantzar, M., Mottershead, D., Watkins, E., Petsinaris, F., ... Janssens, C. (2018). *UNWRAPPED: How Throwaway Plastic Is Failing To Solve Europe's Food Waste Problem (and what we need to do instead)*.
- Schweitzer, J.-P., Petsinaris, F., & Gionfra, C. (2018). *Justifying plastic pollution: how Life Cycle Assessments are misused in food packaging policy*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Shrewsbury Cup. (2019). What is Shrewsbury Cup? Retrieved July 13, 2020, from <http://www.shrewsburycup.co.uk>
- Sjölund, V. (2016). *Zero Waste within the food sector and an evaluation of the package-free distribution of two different food products* (Master Thesis, Faculty of Engineering LTH, Lund University). Retrieved from <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8903648>
- Smart Waste Portugal. (2015). O que é? Retrieved February 1, 2020, from <http://www.smartwasteportugal.com/pt/atividades/pacto-portugues-para-os-plasticos/o-que-e/>
- Smart Waste Portugal. (2018). *Sobre a Relevância e o Impacto do Setor dos Resíduos em Portugal na Perspetiva de uma Economia Circular*. Retrieved from http://m.smartwasteportugal.com/fotos/editor2/estudo_smartwasteportugal_relatori

o_final_pt.pdf

- Smithers. (2020). Global packaging services market to reach \$50 billion in 2022. Retrieved June 13, 2020, from [https://www.smithers.com/resources/2018/jan/global-packaging-services-market-to-reach-\\$50-billion](https://www.smithers.com/resources/2018/jan/global-packaging-services-market-to-reach-$50-billion)
- Stahel, W. (1981). *The Product-Life Factor*.
- Stahel, W. (2010). *The Performance Economy* (2th ed.).
<https://doi.org/10.1057/9780230288843>
- Stahel, W. (2014). *REUSE IS THE KEY TO THE CIRCULAR ECONOMY*. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/experts-interviews/reuse-is-the-key-to-the-circular-economy_en
- Stahel, W. R. (2019). *The Circular Economy: A User's Guide*.
- Statista. (2019). Retail e-commerce sales growth worldwide. Retrieved January 16, 2020, from <https://www.statista.com/statistics/288487/forecast-of-global-b2c-e-commerce-growth/>
- Steenis, N. D. (2019). *Consumer Response to Sustainable Packaging Design* (PhD Thesis, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands).
<https://doi.org/10.18174/501664>
- Steenis, N. D., van der Lans, I. A., van Herpen, E., & van Trijp, H. C. M. (2018). Effects of sustainable design strategies on consumer preferences for redesigned packaging. *Journal of Cleaner Production*, 205, 854–865.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.137>
- Stenmarck, Å., Jensen, C., Quedsted, T., & Moates, G. (2016). *Estimates of European food waste levels*.
- Sustainable Packaging Coalition. (2011). *Definition of Sustainable Packaging*.
- technavio. (2015). Global food intolerance products market. Retrieved October 28, 2019, from <https://www.technavio.com/report/global-food-and-beverage-food-intolerance-products-market>
- The Home Farmer. (2020). Mobile Milk Vending Machine. Retrieved July 10, 2020, from <http://www.thehomefarmer.co.uk/p/our-vending-machine.html>
- The Telegraph. (2018). Milk floats and glass bottles make a comeback as shoppers shun plastic. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.telegraph.co.uk/science/2018/01/21/milk-floats-glass-bottles-make-comeback-shoppers-shun-plastic/>

- The Wally Shop. (2020a). About. Retrieved March 13, 2020, from <https://thewallyshop.co/about>
- The Wally Shop. (2020b). The Wally Shop. Retrieved March 13, 2020, from <https://www.instagram.com/p/B9XZeosH67j/>
- Tilia Impact Ventures. (2019). Fond Tilia Impact Ventures podpoří rozvoj společnosti MIWA. Retrieved March 4, 2020, from <https://tiliaimpactventures.cz/fond-tilia-impact-ventures-podpori-rozvoj-spolecnosti-miwa-2/>
- Torelli, R., Balluchi, F., & Lazzini, A. (2019). Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions. *Wiley Business Strategy and the Environment*, 29, 407–421. <https://doi.org/10.1002/bse.2373>
- Trott, P. (2017). *Innovation Management and New Product Development* (6th ed.). Pearson.
- Tse, L. A., Ho, W. M., Wang, F., He, Y. H., & Ng, C. F. (2018). *Environmental risk factors of prostate cancer: a case-control study*. 24(4).
- Tua, C., Biganzoli, L., Grosso, M., & Rigamonti, L. (2019). Life Cycle Assessment of Reusable Plastic Crates (RPCs). *Resources*, 8(2), 110.
- UN Environment. (n.d.). Our planet is drowning in plastic pollution. Retrieved January 29, 2020, from <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/>
- UN Environment. (2018). *The State of Plastics*.
- UNEP. (2014). *Valuing Plastic: The Business Case for Measuring, Managing and Disclosing Plastic Use in the Consumer Goods Industry*.
- UNEP. (2015). *Biodegradable Plastics & Marine Litter: Misconceptions, concerns and impacts on marine environments*.
- UNEP. (2018a). Building circularity into our economies through sustainable procurement. *United Nations Environment Programme*. Retrieved from https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26599/circularity_procurement.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- UNEP. (2018b). *SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability*.
- United Nations. (2015). Sustainable Development Goals kick off with start of new year. Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/sustainable-development-goals-kick-off-with-start-of-new-year/>
- USEFULL. (2019). How it Works. Retrieved July 13, 2020, from <http://www.usefull.us/how-it-works>

- van Herpen, E., Immink, V., & van den Puttelaar, J. (2016). Organics unpacked: The influence of packaging on the choice for organic fruits and vegetables. *Food Quality and Preference*, 53, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.011>
- Vang Buitenshuis. (2020). Afhaalmaaltijd op? Lever de verpakking weer in! Retrieved July 14, 2020, from <https://vangbuitenshuis.nl/nieuws-achtergronden/2020/afhaalmaaltijd-lever-verpakking-weer/>
- Vbat. (2017). *Heineken FOBO / forwardable bottle. Packaging Design: VBAT. Movie by MEGALO, Digital innovation agency of MAKHELA*. Retrieved from <https://vimeo.com/235508342>
- Vbat. (2019). The journey is the destination. Retrieved July 13, 2020, from <https://www.vbat.com/en/packaging/durables/heineken-fobo>
- Verain, M. C. D., Sijtsema, S. J., & Antonides, G. (2016). *Consumer segmentation based on food-category attribute importance: The relation with healthiness and sustainability perceptions*. 48, 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.08.012>
- Vessel. (2020). Leading the reuse revolution. Retrieved July 13, 2020, from <https://vesselworks.org>
- VYTAL. (2020). Digitales Mehrwegsystem für Take-Away, Delivery und Convenience Food. Retrieved July 12, 2020, from <https://www.vytal.org>
- Wang, Z., Liu, H., & Liu, S. (2016). Low-Dose Bisphenol A Exposure: A Seemingly Instigating Carcinogenic Effect on Breast Cancer. *Advanced Science*. <https://doi.org/10.1002/advs.201600248>
- WDR. (2019). Düsseldorf wirft “MEER-Wert”-Becher Ideenklau vor. Retrieved July 15, 2020, from <https://www1.wdr.de/nachrichten/rheinland/plagiatsvorwurf-gegen-bergischen-meer-wert-becher-100.html>
- Wetherbee, G., Baldwin, A., & Ranville, J. (2019). *It is Raining Plastic*. <https://doi.org/10.1007/s10988-006-9007-1>
- Wikström, F., Verghese, K., Auras, R., Olsson, A., Williams, H., Wever, R., ... Soukka, R. (2018). Packaging Strategies That Save Food: A Research Agenda for 2030. *Journal of Industrial Ecology*, 23(3). <https://doi.org/10.1111/jiec.12769>
- Williams, D., Gerba, C., & Sinclair, R. G. (2011). Assessment of the Potential for Cross Contamination of Food Products by Reusable Shopping Bags. *Food Protection Trends*, 31(8), 508–513.
- Wisebox. (2019). Welcome to Wisebox. Retrieved July 14, 2020, from

- <https://www.wisebox.ca>
- Woodman's Dairy. (2020). Home. Retrieved July 13, 2020, from <http://www.woodmandsdairy.com>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. *Ellen MacArthur Foundation*.
- World Economic Forum, & Accenture. (2017). *Shaping the Future of Retail for Consumer Industries*. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/IP/2016/CO/WEF_AM17_FutureofRetailInsightReport.pdf
- World Health Organization. (2019). *Microplastics in drinking-water*. Geneva.
- WWF. (2019). *No plastic in nature: Assessing plastic ingestion from nature to people*.
- Wyrwa, J., & Barska, A. (2017). *Innovations in the food packaging market: active packaging*. 243, 1681–1692. <https://doi.org/10.1007/s00217-017-2878-2>
- Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: Lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>
- Zero Waste Europe. (2018). *The story of recircle*.