



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Embalagens Reutilizáveis: O impacto numa cadeia de restauração rápida e no setor de QSR

Pedro Soveral Neto

Mestrado em Gestão Aplicada

Orientadora:

Prof. Doutora Sofia Lopes Portela, Professora Auxiliar,
ISCTE-IUL

dezembro, 2022

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Embalagens Reutilizáveis: O impacto numa cadeia de restauração rápida e no setor de QSR

Pedro Soveral Neto

Mestrado em Gestão Aplicada

Orientadora:
Prof. Doutora Sofia Lopes Portela, Professora Auxiliar,
ISCTE-IUL

dezembro, 2022

Agradecimentos

A participação na 2ª edição do Mestrado em Gestão Aplicada, foi provavelmente um dos maiores desafios que alguma vez tive no campo pessoal e profissional. Não obstante, foi dos estímulos com mais gozo que tive nos últimos anos, permitindo o aprofundamento de conhecimentos, aliando o mundo académico ao mundo empresarial.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a toda a equipa e corpo docente do ISCTE Executive Education, por toda a dedicação e qualidade de ensino, demonstrada durante todo o programa. Um agradecimento especial à Prof. Doutora Sofia Lopes Portela, pela sua paciência e orientação.

Um profundo agradecimento à Sistema McDonald's Portugal, pela oportunidade de aprofundar um tema atual, interessante e impactante na realidade do negócio. Um especial agradecimento por toda a informação disponibilizada durante o processo, assim como todo o auxílio ao longo do ano.

Em último lugar, mas não menos importante, um especial agradecimento a todos os familiares e amigos que me apoiaram ao longo desta jornada, através de diversas formas, que me permitiram ganhar a força e resiliência para concluir o programa.

Resumo

De acordo com o Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro, a partir do dia 1 de janeiro de 2024, todo o setor da restauração e comércio a retalho não pode disponibilizar artigos/louças de plástico de utilização única, em Portugal. Assim sendo, as embalagens com a finalidade de servir ou auxiliar no consumo de alimentos e bebidas devem ser reutilizáveis, ou seja, concebidos para múltiplas utilizações.

Assim, o objetivo do presente projeto empresa é analisar, compreender e antecipar as alterações que o Decreto-Lei n.º 78/2021 introduzirá no setor do *Quick Service Restaurants* (QSR), utilizando uma cadeia de restauração rápida como caso de estudo. O estudo será realizado com base no benchmarking de outros restaurantes da cadeia, noutros países, assim como, através do cálculo de consumos, que este sistema de embalagens implica (de um ponto de vista ecológico e financeiro).

A revisão da literatura é um ponto essencial para avaliar a sustentabilidade do decreto-lei, de forma a compreender se a utilização de embalagens reutilizáveis é uma solução mais sustentável. As alterações nos processos operacionais dos restaurantes, são consideráveis, uma vez que os restaurantes não se encontram preparados com estruturas físicas para acomodar as novas formas de operar.

Do ponto de vista ambiental, a implementação de um sistema de embalagens reutilizáveis implica um acréscimo considerável de água e energia no setor do QSR. Estes custos, aliados aos investimentos necessários em infraestruturas e equipamentos fazem das embalagens reutilizáveis economicamente inviáveis, impactando/diminuindo a rentabilidade anual dos restaurantes em mais de 1 ponto percentual.

Palavras-chave: Embalagens; Reutilizáveis; Restauração Rápida; Sustentabilidade

JEL Classification: K20; L83;

Abstract

Based on Decree-Law n. ° 78/2021 of September 24, from January 1, 2024, the entire catering and retail sector cannot provide single-use plastic packaging in Portugal. Therefore, packages intended to serve or assist in the consumption of food and beverages must be reusable, that is, designed for multiple uses. The purpose of this corporate project is to analyze, understand and anticipate the changes that Decree-Law n. ° 78/2021 will introduce in the Quick Service Restaurants (QSR) sector, using a chain, as a basis for the study carried out. The study will be carried out based on the benchmarking of other restaurants in the chain, in other countries, as well as, through the calculation of consumption, which this packaging system implies (from an ecological and financial point of view).

The literature review is an essential point to assess the sustainability of the decree-law, in order to understand whether the use of reusable packaging is a more sustainable solution. The changes in the operational processes of the restaurants are considerable, since the restaurants are not prepared with physical structures to accommodate the new ways of working.

From an environmental point of view, the implementation of a reusable packaging system implies a considerable increase in water and energy consumption, in the QSR sector. These costs, combined with the necessary investments in infrastructure and equipment, make reusable packaging economically unfeasible, impacting/decreasing the annual profitability of restaurants by more than 1 percentage point.

Keywords: Reusables; Packaging; QSR; Sustainability;

JEL Classification: K20; L83;

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE QUADROS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
GLOSSÁRIO.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. O OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 12 DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU)	2
2.2. ORIGEM DA DIRETIVA EUROPEIA 2019/904.....	2
2.3. ALTERAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EM PORTUGAL	3
2.4. CRISE ENERGÉTICA E A SECA EM PORTUGAL.....	4
2.5. REUTILIZÁVEIS VS RECICLÁVEIS	6
<i>2.5.1 Impacto das embalagens reutilizáveis</i>	<i>7</i>
<i>2.5.2 Impacto das embalagens descartáveis e recicláveis.....</i>	<i>8</i>
2.6 CRITÉRIOS PARA MEDIR O CUSTO ECONÓMICO E AMBIENTAL DAS EMBALAGENS REUTILIZÁVEIS	9
2.7 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO DECRETO-LEI N.º 78/2021, DE 24 DE SETEMBRO	10
2.8. ECONOMIA CIRCULAR.....	10
3. METODOLOGIA	15
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO.....	15
3.2 OBJETIVOS DO ESTUDO	15
3.3 METODOLOGIA APLICADA	16
4. BENCHMARKING	17
4.1 APLICAÇÃO DE UMA LEGISLAÇÃO EQUIVALENTE EM FRANÇA	17
<i>4.1.1 Custos associados à implementação da legislação</i>	<i>18</i>
4.2. COPO CAFÉ REUTILIZÁVEL – PROJETO PILOTO NO REINO UNIDO	19
5. ANÁLISE DE IMPACTO DO DECRETO-LEI N.º 78/2021, DE 24 DE SETEMBRO, NO QSR	20
5.1. AS OPERAÇÕES NO QSR.....	20

5.1.1. As rotinas operacionais estabelecidas.....	20
5.1.2. As alterações após a implementação da legislação	21
5.2. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DA LEGISLAÇÃO	23
5.3.1 Pressupostos e a tipologia do restaurante.....	24
5.3.1 Por restaurante.....	26
5.3.2 Em toda a cadeia de restauração rápida	28
5.3.3 Em todo o segmento de QSR.....	30
5.4 AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	31
5.4.1 Por restaurante.....	32
5.4.2 Em toda a cadeia de restauração rápida	35
5.4.3 Em todo o segmento de QSR.....	38
6. CONCLUSÃO.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43

Índice de Quadros

Quadro 1 - Capacidade de Embalagens por Ciclo de Lavagem	23
Quadro 2 - Consumo Água e Energia por Ciclo de Lavagem.....	24
Quadro 3 - Consumo Energia por Ciclo de Secagem	25
Quadro 4 - Consumo total de Embalagens no Restaurante de Volume Médio/Baixo de Janeiro a Outubro 2022	27
Quadro 5 - Consumo de Água e Energia no Restaurante de Volume Médio/Baixo de Janeiro a Outubro 2022	27
Quadro 6 - Consumo de Embalagens na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022	29
Quadro 7 - Consumo de Água e Energia na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022 .	29
Quadro 8 - Consumo de Água e Energia no Setor QSR de Janeiro a Outubro 2022 e Ano 2022.	31
Quadro 9 - Custos Médios do Sistema de Reutilizáveis no Setor do QSR	32
Quadro 10 - Custos do Sistema de Reutilizáveis de Janeiro a Outubro 2022.....	33
Quadro 11 - Mapa de Amortizações do Restaurante	34
Quadro 12 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis no Restaurante	34
Quadro 13 - Mapa de Cash Flow do Restaurante (projeto reutilizáveis)	35
Quadro 14 – Custos do Sistema de Reutilizáveis na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022.....	36
Quadro 15 - Mapa de Amortizações da Cadeia em Estudo	36
Quadro 16 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis na Cadeia em Estudo	37
Quadro 17 - Mapa de Cash Flow da Cadeia em Estudo (projeto reutilizáveis)	38
Quadro 18 - Custos do Sistema de Reutilizáveis no Setor de QSR de Janeiro a Outubro 2022 ...	39
Quadro 19 - Mapa de Amortizações do Setor de QSR	39
Quadro 20 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis no Setor de QSR	40
Quadro 21 - Mapa de Cash Flow do Setor de QSR (projeto reutilizáveis)	40

Índice de Figuras

Figura 1 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Reutilizáveis para Takeaway	11
Figura 2 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Reutilizáveis para InStore	12
Figura 3 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Recicláveis para Takeaway.....	13
Figura 4 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Recicláveis para InStore	13

Glossário

Benchmarking – Processo de pesquisa sobre as estratégias e iniciativas adotadas por outras empresas que operem no mesmo mercado e/ou vendam produtos e serviços semelhantes.

Delivery – Entrega de um produto ou serviço a um cliente, na sua localização exata.

Drive-Thru – Canal de vendas, geralmente utilizado na restauração rápida, onde o cliente pode realizar e receber o seu pedido no carro.

InStore – No interior de um restaurante.

Layout – Processo de organização de um determinado espaço ou estrutura física.

Life Cycle Assessment (LCA) – Processo de avaliação e quantificação da vida útil e impacto ambiental de um determinado processo, equipamento ou produto.

Plástico Polipropileno (PP) – Plástico resistente e rígido, utilizado no fabrico de vários produtos moldados. É utilizado na produção de cadeiras, brinquedos, tupperwares, baldas, etc.

Quick Service Restaurants (QSR) – Segmento de restaurantes de fast food, que pertence ao setor *Informal Eating Out – IEO* (restauração global).

RFID (Radio Frequency Identification) – Sistema de identificação de objetos, que permite a recolha e transmissão de informação acerca dos mesmos.

Staffing – Processo para adequar os recursos necessários de mão de obra às operações de um negócio.

1. Introdução

A Lei n.º 76/2019, de 2 de setembro, determina a não utilização e disponibilização de artigos de plásticos de utilização única no setor da restauração e comércio a retalho. A transposição da lei para o setor da restauração, mais especificamente para o setor do *Quick Service Restaurants* (QSR), acarretará um conjunto de grandes alterações ao modelo de negócio atualmente existente, uma vez que é expectável que as embalagens com finalidade de servir ou auxiliar no consumo de alimentos e bebidas sejam reutilizáveis, ou seja, concebidas para múltiplas utilizações, ao invés do que acontece atualmente, em que as embalagens são de utilização única.

A adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis introduzirá um aumento dos consumos de água e energia nos QSR, assim como um conjunto de investimentos e novas rotinas operacionais, devido à necessidade das múltiplas lavagens das embalagens. Assim, o primeiro objetivo do projeto empresa é, compreender através da evidência científica disponível, se o sistema de embalagens reutilizáveis é mais sustentável e benéfico para o meio ambiente que um sistema de embalagens descartáveis e/ou recicláveis. Atendendo à crise energética e escassez de água que a Europa atravessa, o cálculo dos consumos que o sistema representará assume uma preponderância relevante no impacto ambiental da nova metodologia.

O segundo objetivo do presente estudo é descrever e avaliar os efeitos da introdução de um sistema de embalagens reutilizáveis no setor do QSR. O estudo terá por base a maior cadeia de QSR a operar em Portugal, ao nível dos dados fornecidos, para cálculo de consumos de água e energia do sistema de embalagens reutilizáveis, assim como, na realização de *benchmarking*, para auxiliar na compreensão das alterações dos processos operacionais. Por último, serão contabilizados os encargos mínimos associados à implementação de um sistema de embalagens reutilizáveis, num restaurante, assim como em toda a cadeia de restauração rápida utilizada no estudo e no setor do QSR. O foco dos custos e investimentos necessários será centrado na água, energia e mão de obra mínima necessária à operação da nova metodologia.

O Capítulo 1 deste estudo apresenta uma introdução. No capítulo 2 é apresentada a revisão de literatura sobre a origem de legislação que promove a utilização de embalagens reutilizáveis, a seca e crise energética em Portugal e a sustentabilidade das embalagens reutilizáveis e descartáveis/recicláveis. O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada no estudo. O Capítulo 4 deste estudo apresenta uma análise de *benchmarking*. No Capítulo 5 é apresentado o impacto ambiental e financeiro, da adoção de embalagens reutilizáveis no setor do QSR. O Capítulo 6 deste estudo apresenta uma conclusão.

2. Revisão de Literatura

2.1. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 das Nações Unidas (ONU)

Entre os dias 25 a 27 de setembro de 2015, foram adotados, pelos Chefes de Estado e altos representantes das Nações Unidas, os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development Goals*). De acordo com a ONU (s.d.1), os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e as suas subsequentes 169 metas são os traços fundamentais na nova Agenda de Desenvolvimento Sustentável 2030, que veio dar lugar à Agenda 21, assinada por 178 países em junho de 1992.

De acordo com a ONU (s.d.2), as alterações climáticas e a utilização sustentável dos recursos que o planeta possui é um dos maiores desafios dos nossos tempos. O objetivo 12 – consumo e produção responsáveis (*responsible consumption and production*), contemplado na Agenda de Desenvolvimento Sustentável 2030, é uma das ações que visa oferecer resposta a esta problemática. De acordo com ONU (s.d.5), o objetivo 12 visa garantir padrões sustentáveis de consumo e produção, uma vez que o seu comportamento contrário é a principal causa das alterações climáticas, perda de biodiversidade e poluição a nível mundial. A criação de um novo modelo de economia circular está na base da melhoria da eficiência dos recursos, redução do desperdício e diminuição da poluição.

2.2. Origem da Diretiva Europeia 2019/904

No dia 5 de junho de 2019, o Parlamento Europeu em consonância com o Conselho Europeu, publicaram a DIRETIVA (UE) 2019/904 no Jornal Oficial da União Europeia, com o objetivo de reduzir determinados produtos plásticos no ambiente. O propósito desta Diretiva é contribuir para a concretização do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 das Nações Unidas, que se encontra integrado na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta Diretiva apresenta também como objetivo reforçar a estratégia europeia de plásticos, estabelecida a 16 de janeiro de 2018. De acordo com a Estratégia europeia para os plásticos em economia circular (2018), o plano aponta para as necessidades de reutilizar, reparar e reciclar, assim como a promoção de materiais mais sustentáveis na produção de plásticos, através da criação de uma economia mais circular.

De acordo com a DIRETIVA (UE) 2019/904, os produtos de plástico que são concebidos para serem reutilizados durante o seu ciclo de vida ficam excluídos da aplicabilidade da diretiva. Em oposição, os produtos com plástico na sua composição, destinados a uma utilização única enquadram-se nos critérios da presente diretiva. De acordo com o Anexo da Diretiva, são exemplos de produtos de plástico de utilização única, abrangidos pela diretiva, os recipientes utilizados para conter alimentos, sacos, recipientes para bebidas com capacidade inferior a 3 litros, copos para bebidas e respetivas tampas, entre outros.

Segundo o Artigo 17.º da DIRETIVA 2019/904 (2019), cabe aos estados-membros da União Europeia colocar em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas para dar seguimento à presente diretiva. Consequentemente, os estados-membros tiveram que preparar uma descrição, comunicação e publicação das medidas que adotaram, de forma a dar cumprimento à diretiva até 3 de julho de 2021, dos plásticos de utilização única enumerados no Anexo A. Constam deste anexo copos para bebidas e respetivas tampas, assim como recipientes utilizados para conter alimentos.

2.3. Alteração da legislação em Portugal

Com o intuito de transpor a Diretiva (EU) 2019/904, a Assembleia da República Portuguesa, aprovou a Lei n.º 76/2019, de 2 de setembro. Esta lei determina a não utilização e disponibilização de artigos de plásticos de utilização única no setor da restauração e comércio a retalho.

Segundo o Artigo 3.º da Lei n.º 76/2019, no setor da restauração e/ou bebidas deve ser utilizada louça reutilizável ou louça em material biodegradável. No comércio a retalho, a louça de plástico de utilização única também não pode ser disponibilizada para consumo de produtos alimentares e bebidas. Segundo o Artigo 10.º, o período transitório da aplicabilidade da presente lei ficou fixado em um ano para os prestadores de serviços de restauração e/ou bebidas. No comércio a retalho, o período transitório decretado foi de três anos para adaptação às disposições da legislação. A Lei n.º 76/2019 entrou em vigor no dia 20 de Julho de 2019.

O Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro transpõe parcialmente a Diretiva (UE) 2019/904 e procede à primeira alteração da Lei n.º 76/2019, que determina a não utilização de louças de plásticos de utilização única no setor da restauração e/ou bebidas. Sucintamente, este Decreto-Lei procura estabelecer metas a atingir pelo país ao nível de reutilização dos plásticos

de utilização única, assim como clarificar os materiais abrangidos pelo Decreto-Lei e quais os prazos para disponibilização de alternativas reutilizáveis (mediante os setores de atividade e os diferentes plásticos existentes).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro, os estabelecimentos que utilizem louças de plásticos de utilização única para o fornecimento de refeições prontas a consumir são obrigadas a proporcionar alternativas reutilizáveis a partir de 1 de janeiro de 2024. No caso dos estabelecimentos de restauração e/ou bebidas, todos os artigos com a finalidade de servir ou auxiliar no consumo de alimentação e bebidas, vendidas para consumo no local, devem ser reutilizáveis, ou seja, concebidos para múltiplas utilizações. Com este Decreto-Lei, passa a não ser permitido a disponibilização dos produtos em embalagens reutilizáveis em condições menos favoráveis ou a um preço superior, face a embalagens compostas com plásticos de utilização única.

Os objetivos nacionais traçados com o Decreto-Lei n.º 78/2021 estão relacionados com a redução do consumo de plástico de utilização única em 80%, até 31 dezembro de 2026, face ao ano 2022. O objetivo de redução alarga aos 90%, até 31 dezembro de 2030. De acordo com este Decreto-Lei, os objetivos são aplicáveis a (i) copos de bebidas e respetivas tampas/coberturas; e (ii) recipientes para alimentos utilizados na restauração rápida ou que contenham qualquer outro tipo de refeição pronta para consumo imediato.

Segundo o Artigo 6.º deste Decreto-Lei, os estabelecimentos que utilizem os artigos de plástico mencionados anteriormente para fornecer refeições prontas a consumir, são obrigados a disponibilizar alternativas reutilizáveis em regime pronto a comer, para levar ou de entrega ao domicílio. Nos exemplos em que a transação seja takeaway, a alternativa deverá ser disponibilizada mediante a cobrança de um depósito a devolver no momento de retorno das embalagens.

2.4. Crise energética e a seca em Portugal

A utilização de embalagens reutilizáveis parece (aparentemente) mais sustentável que a utilização de embalagens descartáveis. Contudo, Ramboll (2021) demonstra que este cenário nem sempre se verifica. Neste estudo são observadas diversas infraestruturas que as embalagens reutilizáveis necessitam durante o seu ciclo de vida, tais como sistemas de lavagens industriais que consomem água, energia e detergentes (que são de origem não renovável e não reciclável).

De acordo com ONU (s.d.4), a procura pela água a nível mundial tenderá a aumentar até 2050, uma vez que o consumo de água tem vindo a crescer 1% por ano, desde 1980. O aumento da população mundial, assim como o desenvolvimento socioeconómico e a evolução dos padrões de consumo estão na base da tendência de crescimento registada. De acordo com World Resources Institute (2021), a escassez de água é um dos grandes desafios do século XXI. Segundo World Resources Institute (2021a; 2021b), a Albânia, Estónia, Macedónia, Portugal, Romania, Turquia, Kosovo, Itália, Bélgica, já se encontram em seca severa. França, Alemanha, Bulgária, Luxemburgo e Dinamarca encontram-se num nível médio-elevado de escassez de água. Em 2040, a grande maioria dos países europeus encontrar-se-á numa situação semelhante.

A água potável é um recurso finito e vulnerável, essencial à vida humana (Hogeboom 2020). Além de Portugal ser dos países europeus onde a seca severa tem apresentado um maior crescimento (Toreti et al., 2022), Gibin et al. (2022) concluíram que Portugal é dos países europeus que apresenta uma maior pegada hídrica (*per capita*) de alimentos consumidos pela população adulta, sendo apenas ultrapassado pela Croácia, Finlândia, Hungria e Letónia. Paralelamente, 25% dos reservatórios de água em Portugal encontram-se em déficit (Toreti et al., 2022), o que coloca o país numa situação pouco favorável face à sua elevada pegada hídrica.

O consumo de energia em Portugal e o seu respetivo fornecimento encontra-se numa grande fase de transformação (Guerreiro et al., 2021). Portugal consumia em 2018 cerca de 30% de energia de origem renovável, contrariamente à média da União Europeia (18%) (Eurostat, 2020). Não obstante os bons indicadores em Portugal, a invasão da Rússia à Ucrânia em fevereiro de 2022 criou uma enorme disrupção na cadeia de abastecimento energética europeia e global, criando uma forte pressão sobre a economia mundial (Costantini et al., 2022). Mesmo antes do início do conflito entre a Rússia e a Ucrânia, o mundo já se encontrava numa crise energética, devido ao aumento de procura que ocorreu na era pós-Covid (Adam, 2022).

De acordo com Basdekis et al. (2022), os períodos de 2021 e 2022 são marcados por uma longa e intensa instabilidade nos preços da energia, muito devido à pandemia por Covid-19 e mais recentemente, devido à guerra na Ucrânia e respetivas sanções impostas pela NATO à Rússia. Em março de 2022, o governo português apresentou as primeiras medidas para combater a inflação na energia. Em outubro do mesmo ano, a Comissão Europeia adotou formalmente medidas de emergência para reduzir os preços da energia.

2.5. Reutilizáveis VS Recicláveis

A sustentabilidade das embalagens reutilizáveis, em oposição a embalagens recicláveis e/ou descartáveis, reside em diversos fatores. O ciclo de vida do produto é o que define a sustentabilidade de cada uma das alternativas. De acordo com Ponce (2022), a vantagem das embalagens reutilizáveis é que as emissões de carbono geradas na sua produção podem ser amortizadas nos diversos ciclos de utilização da embalagem. A questão que se coloca é quantas vezes deverá ser utilizada uma embalagem reutilizável para garantir um total de emissões inferiores a uma embalagem reciclável e/ou descartável. Ponce (2022) defende que numa cadeia logística, o *break even* de uma caixa reutilizável de plástico (polipropileno) em comparação a uma caixa de cartão é atingido após 61 utilizações, ou seja, o *break even* equivale sempre ao número de vezes que a caixa/embalagem tem que ser devolvida ao ponto de origem. Paralelamente, não é contabilizada as emissões gastas no processo logístico inverso e outros recursos naturais necessários para o tratamento das embalagens (no caso de lavagem/higienização das embalagens).

Outro cenário que deverá ser tido em conta na análise de sustentabilidade das embalagens são os materiais que se utilizam na sua manufaturação, qual a sua origem e a sua reciclabilidade no final do seu ciclo de vida. Ramboll (2021) concluiu que a utilização de embalagens descartáveis/recicláveis de papel é menos prejudicial ao meio ambiente que a utilização de embalagens reutilizáveis de plástico, uma vez que a sua origem é de fonte renovável, contrariamente às embalagens de plástico. Paralelamente, o consumo de água e recursos fósseis é 3,4 vezes maior na utilização de embalagens reutilizáveis de plástico. Ramboll (2021) defende que a implementação de um sistema de embalagens reutilizáveis na Europa, no setor da restauração rápida, seria o equivalente anual a 1 milhão de carros movidos a combustível fóssil e as necessidades de água de 750 000 europeus. A vantagem da utilização de produtos compostos por papel cresce exponencialmente com o aumento da sua reciclagem, no que diz respeito à utilização de água potável. Caso as taxas de reciclagem alcancem os 70%, a utilização de embalagens reutilizáveis de plástico passa de 3,4 vezes para 228 vezes mais prejudicial que a solução em base de papel (Ramboll, 2021).

2.5.1 Impacto das embalagens reutilizáveis

As embalagens utilizadas no ramo alimentar, quer seja no ramo do retalho ou da restauração, devem ser alvo de um escrutínio diferenciado, uma vez que as embalagens apresentam uma influência crítica na frescura e validade dos alimentos que contêm (Wang & Zhao, 2022). De acordo Wang e Zhao (2022), numa cadeia de abastecimento de alimentos frescos não é recomendável a reutilização excessiva de embalagens reutilizáveis devido a deterioração das embalagens, que pode colocar em causa a qualidade dos produtos.

Twede e Clarke (2004) defendem que existem quatro dimensões que afetam o custo e a operacionalidade de um sistema de embalagens reutilizáveis: a sua durabilidade, ergonomia/capacidade de manuseamento, a inflamabilidade dos plásticos e a sanitização. Embora a utilização de embalagens reutilizáveis em grandes cadeias de abastecimento seja uma solução bastante interessante ao nível da relação de custo/eficiência (em exemplos de múltiplas utilizações), esta solução não é apropriada para todas as atividades, uma vez que devem ser considerados os custos, consumo de recursos naturais, impacto ambiental e dificuldades operacionais (Twede & Clarke, 2004).

O impacto ambiental do processo logístico inverso das embalagens reutilizáveis é extremamente difícil de mensurar, independentemente do setor de atividade. O transporte é preponderante no ciclo de emissões de uma embalagem reutilizável, uma vez que quanto maior for o seu processo logístico de transporte, maior será a sua pegada. De acordo Blanca-Alcubilla et al. (2020), quando o transporte é a fase dominante do processo (como na aviação), a utilização de produtos descartáveis/recicláveis apresenta uma menor emissão de gases com efeito de estufa. O estudo sugere que, nestes casos, as embalagens reutilizáveis devem conter o menor peso possível e oferecer a capacidade de um número de reutilizações superior a 100 vezes (Blanca-Alcubilla et al., 2020).

De acordo com Gallego-Schmid et al. (2019), a utilização de embalagens de polipropileno para transporte de refeições (tupperware plástico comum) em takeaway é mais prejudicial ao meio ambiente do que a utilização de embalagens em poliestireno expandido. Os autores também consideram que a utilização de embalagens descartáveis em alumínio é a pior solução.

Além do acréscimo de utilização de água, através da adoção de embalagens reutilizáveis, evidenciado pelo estudo da Ramboll (2021), os micro plásticos apresentam igualmente um impacto bastante negativo neste modelo. De acordo com Hee et al. (2022), a utilização de embalagens plásticas no ramo da restauração aumenta a probabilidade de ingestão de micropartículas plásticas. Deng et al. (2022) concluíram que tratamentos repetitivos a altas

temperaturas nas embalagens de plástico de polipropileno, como os que são efetuados para as suas lavagens, constituem um elevado risco de segurança alimentar, uma vez que estes plásticos libertam milhões de micro e nano plásticos durante a sua exposição a altas temperaturas.

As questões relacionadas com a segurança alimentar também são um problema emergente, derivadas da introdução das embalagens reutilizáveis, uma vez que a persistência e transferência de patogénicos transmitidos por alimentos, em embalagens reutilizáveis é um perigo real (McDoweel, 2020).

2.5.2 Impacto das embalagens descartáveis e recicláveis

O término do ciclo de vida de uma embalagem descartável não implica a sua colocação num lixo orgânico. A grande maioria dos artigos que são considerados como embalagens de utilização única, apresentam capacidade de reciclabilidade, como os copos de café descartáveis, por exemplo. Neste exemplo específico, os copos de papel (café/bebidas) não são considerados como recicláveis, uma vez que existe uma pequena percentagem de plástico na sua composição, permitindo, deste modo, a sua impermeabilidade. Bilek et al. (2021) concluíram que é possível separar o plástico presente nos copos de café descartáveis, das fibras de papel existentes, com um consumo energético aceitável. O estudo demonstra ainda o potencial de inclusão deste tipo de tecnologia nas linhas de reciclagem de papel convencionais, de forma a prolongar a vida útil da fibra e dos plásticos, evitando, deste modo, a diminuição de copos de bebidas e café descartados em aterros (Bilek et al., 2021). Jia et al. (2022) também concluíram que a utilização de copos de papel usados é uma excelente fonte de matéria-prima para a transformação de papel plástico e filme/película com base de celulose.

Camps-Posino et al. (2021) concluíram que a utilização de embalagens descartáveis (se não forem recicláveis) apresenta mais emissões de gases, face a um sistema de embalagens reutilizáveis. Se for adicionada uma taxa de reciclagem de 35% e cerca de metade dos artigos forem passíveis de serem reciclados, o sistema é menos penalizador para o meio ambiente que a adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis.

2.6 Critérios para medir o custo económico e ambiental das embalagens reutilizáveis

Ross e Evans (2003) defendem que a reciclagem e/ou reutilização de embalagens permitem uma redução considerável de energia ao longo do ciclo de vida, uma vez que o consumo energético é superior na extração da matéria-prima do que na reciclagem desses mesmos artigos. Assim sendo, sistemas de reciclagem contribuem positivamente para o peso ambiental provocado pelos produtos descartáveis de plástico, especialmente se existir uma elevada utilização de combustíveis fósseis na sua transformação primária (Ross & Evans, 2003). Para um menor impacto ambiental, a matéria-prima da embalagem reciclável deverá utilizar a menor quantidade possível de combustíveis fósseis na sua transformação primária.

A realidade é que existem um conjunto de fatores que devem ser analisados, de forma a aferir qual o sistema de embalagens (reutilizável ou reciclável/descartável) mais benéfico para um setor ou atividade. O número de utilizações médio de cada embalagem, o sistema logístico inverso, o material utilizado na composição, transporte, as lavagens das embalagens e o tratamento dos resíduos no fim do ciclo de vida são fatores preponderantes na sustentabilidade ambiental e económica da embalagem (Accorsi et al., 2014; Palsson et al., 2013). Mesmo a comparação entre embalagens reutilizáveis e recicláveis acaba por ser injusta, dadas as atuais taxas de reciclagem existentes, uma vez que não é refletido todo o potencial de atenuação de impacto ambiental de ambos os sistemas (Tsiliyannis, 2005).

Os consumidores e a sua respetiva responsabilidade ambiental apresentam um forte impacto no sucesso do sistema de embalagens utilizadas, uma vez que estas apresentam-se como uma parte importante do processo. Grimes-Casey et al. (2007) defendem que a utilização de garrafas reutilizáveis nos Estados Unidos da América é um sistema duvidoso, uma vez que o consumidor não apresenta o hábito de devolução das garrafas. Alargar políticas de responsabilidade aos produtores, sem compreender os comportamentos dos consumidores, pode ser considerado contra procedente, existindo uma maior probabilidade das políticas se tornarem ineficazes (Grimes-Casey et al., 2007).

Face ao exposto, a metodologia de *Life Cycle Assessment* (LCA) às embalagens reutilizáveis, posiciona-se como a mais amplamente aceite para compreender a viabilidade económica e ambiental das embalagens (Camps-Posino et al., 2021). De forma a compreender as valências de ambos os sistemas, os comparativos entre taxas de retorno (reutilizáveis) e taxas de reciclagem (recicláveis) devem ser iguais, uma vez que as taxas de retorno das embalagens podem ser influenciadas por diversos fatores (Grimes-Casey et al., 2007). Nesta vertente, o LCA encontrar-se-á sempre desvirtuado face a um sistema de reciclagem com taxas mais

elevadas. De acordo com Ramboll (2021), uma taxa de reciclagem de 30% de embalagens feitas à base de papel apresenta um menor impacto ambiental que um sistema de reutilizáveis.

2.7 Soluções alternativas na implementação do Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro

O aumento das taxas de reciclagem dos artigos em base de papel de utilização única assume-se como uma boa alternativa para as embalagens reutilizáveis (Ramboll, 2021). Este método apresenta dois desafios perentórios, que estão relacionados com a alteração nos comportamentos dos consumidores e na dotação das infraestruturas para reciclar os artigos em base de papel de utilização única, que contenham alguns resíduos de gordura ou plástico na sua composição. De acordo com a Sociedade Ponto Verde (s.d.), as embalagens de pizza com resíduos devem ser depositadas no lixo indiferenciado. De acordo com WestRock CP (2020), não existe nenhuma razão para proibir a colocação das embalagens de pizza utilizadas no fluxo normal de reciclagem. Pequenas quantidades de queijo e gorduras não afetam negativamente a qualidade das fibras extraídas e os pedaços maiores esperam-se que sejam retirados do processo durante a triagem da reciclagem.

De acordo com WestRock CP (2020), a reciclagem dos artigos de papel (caixas de cartão com resíduos) é uma realidade exequível. Ma (2018) defende que copos de papel descartáveis/recicláveis podem ser utilizados como fonte de matéria-prima para a produção de plásticos resistentes, contudo devem ser criados sistemas para assegurar a sua reciclagem. A criação de sistemas de economia circular é vital para garantir uma alternativa viável ao sistema de reutilizáveis, conforme sugerido por Ramboll (2021). De forma que o processo seja bem-sucedido, será necessário o envolvimento e compromisso de todos os *stakeholders* no processo, uma vez que estes assumem papéis fundamentais no seu correto funcionamento (Kuo et al., 2021).

2.8. Economia circular

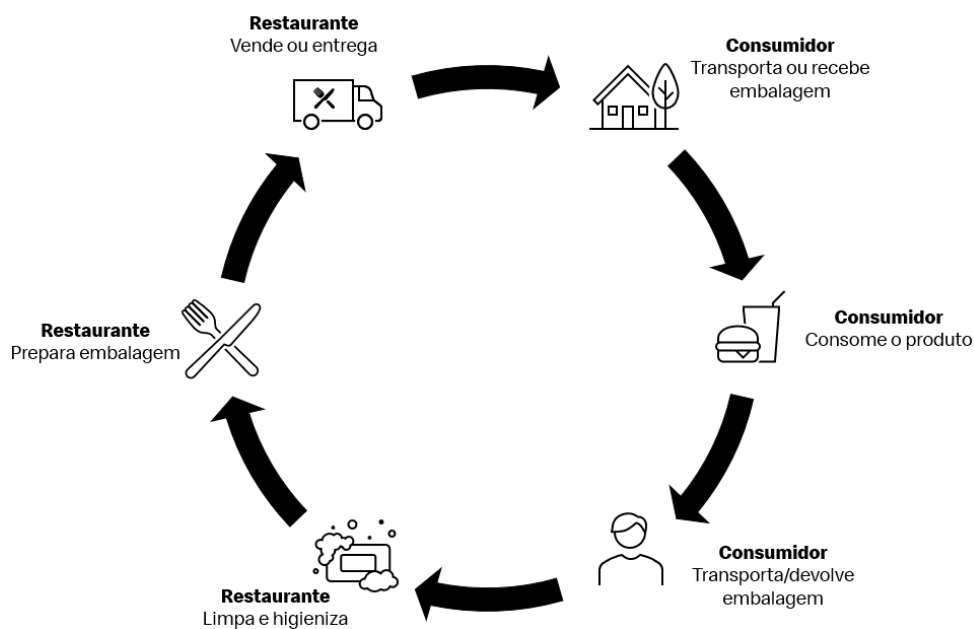
A adoção de um sistema de economia circular, de forma a garantir uma cadeia de abastecimento sustentável, deve ser pensada até ao fim do ciclo de vida dos produtos. Independentemente do sistema utilizado (reutilizáveis ou recicláveis), as embalagens necessitam sempre de realizar

um ciclo completo, isto é, voltar à sua origem para assegurar a sua sustentabilidade (Bortolini et al, 2018).

Dependo dos setores de atividade, poderá fazer sentido adotar diversos sistemas de forma a minimizar a emissão de gases com efeito de estufa. No exemplo de uma cadeia de abastecimento de alimentos frescos, Bortolini et al. (2018) defendem que o sistema mais sustentável, ou seja, com menor emissão de gases com efeito de estufa é a combinação de reutilizáveis (47,1%) e descartáveis (52,9%).

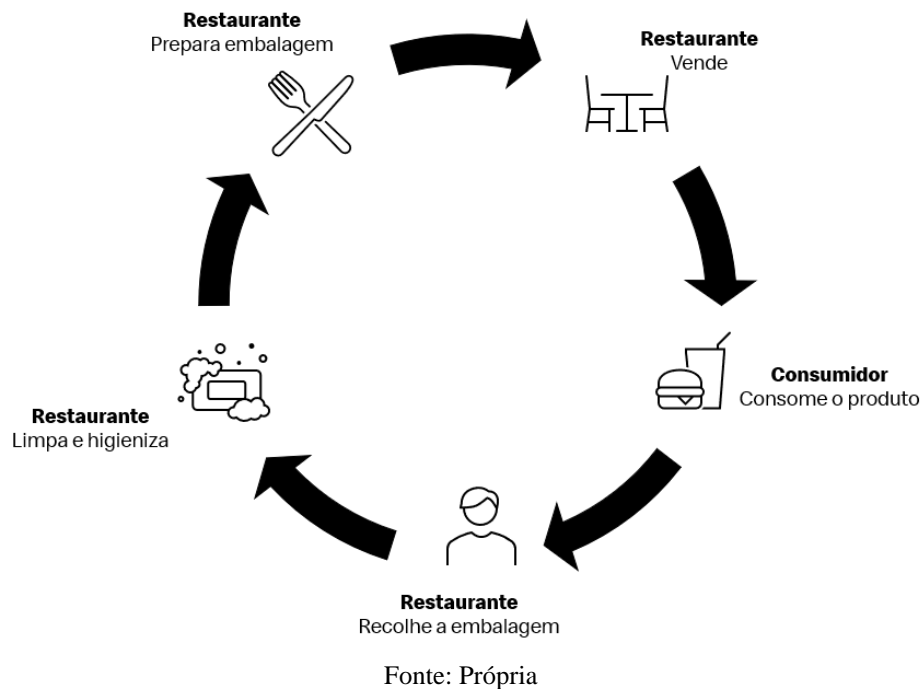
No setor da restauração rápida, existem alguns sistemas de economia circular que podem ser equacionados, tendo em conta o método adotado (reutilizável ou reciclável). No caso de adoção do sistema reutilizável, existe uma complexidade acrescida com a ciclo da embalagem, uma vez que está dependente que o consumidor devolva a mesma (Figura 1 e Figura 2). De acordo com Ponce (2022), a sustentabilidade da embalagem reutilizável está na amortização dos seus efeitos de estufa ao longo das suas múltiplas utilizações, algo que não pode ser assegurado devido à imprevisibilidade do consumidor em devolver a embalagem ou o respetivo estado em que irá devolver a mesma. Paralelamente, segundo Ramboll (2021), a adoção de embalagens reutilizáveis no setor da restauração rápida na Europa produzirá um aumento no consumo de água potável e energia, assim como um aumento das emissões de gases com efeito de estufa.

Figura 1 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Reutilizáveis para Takeaway



Fonte: Própria

Figura 2 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Reutilizáveis para InStore



Se no sistema reutilizável existem enormes desafios que dificilmente são eliminados, o sistema de recicláveis apresenta também alguns obstáculos ao seu desenvolvimento, nomeadamente a educação dos consumidores e a criação de infraestruturas para a reciclagem dos artigos com base de papel e plástico (Kuo et al., 2021). Ramboll (2021) apresenta uma equivalência entre ambos os sistemas com 30% de reciclagem. Camps-Posino et al. (2021) concluíram que seria necessário 35% de reciclagem para o sistema de recicláveis apresentar um impacto ambiental menor do que o sistema de reutilizáveis.

Para existir uma economia circular através dos recicláveis, seria necessário assegurar que os consumidores e/ou as empresas cumprissem o ciclo completo (Figura 3 e Figura 4). Antes da educação do consumidor, Portugal apresenta o desafio da criação de infraestruturas que permitam a reciclagem de copos de papel. Bilek et al. (2021) defendem que é possível realizar a separação do papel e plástico nos copos usados. A Sociedade Ponto Verde não realiza nenhuma menção à reciclabilidade destes artigos, assim como a linha da reciclagem em Portugal admite que em algumas zonas do país a prática ainda não se encontre implementada por não existir uma fácil triagem.

Figura 3 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Recicláveis para Takeaway

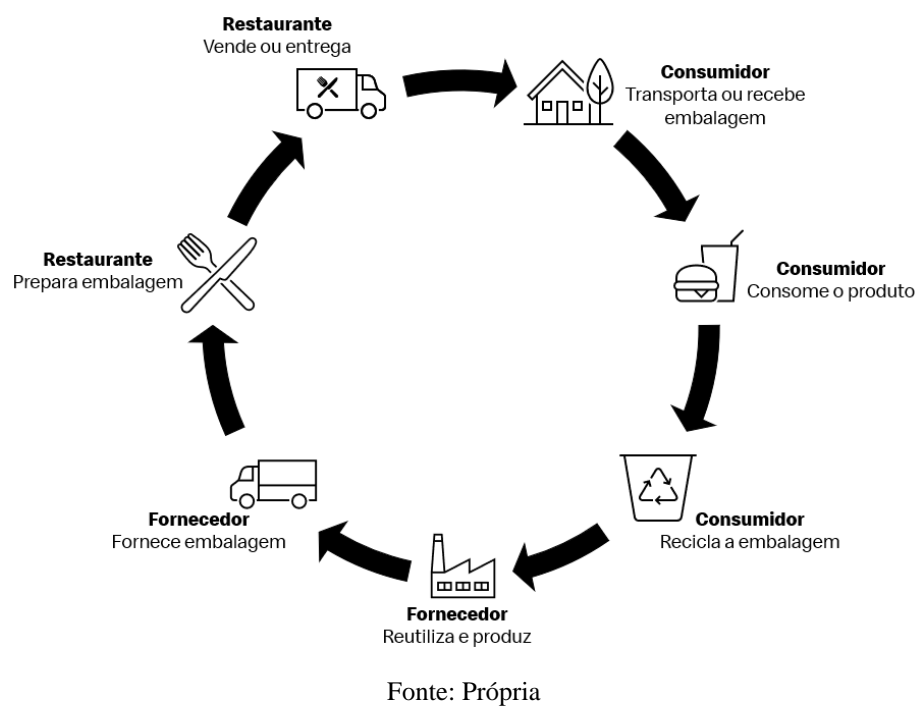
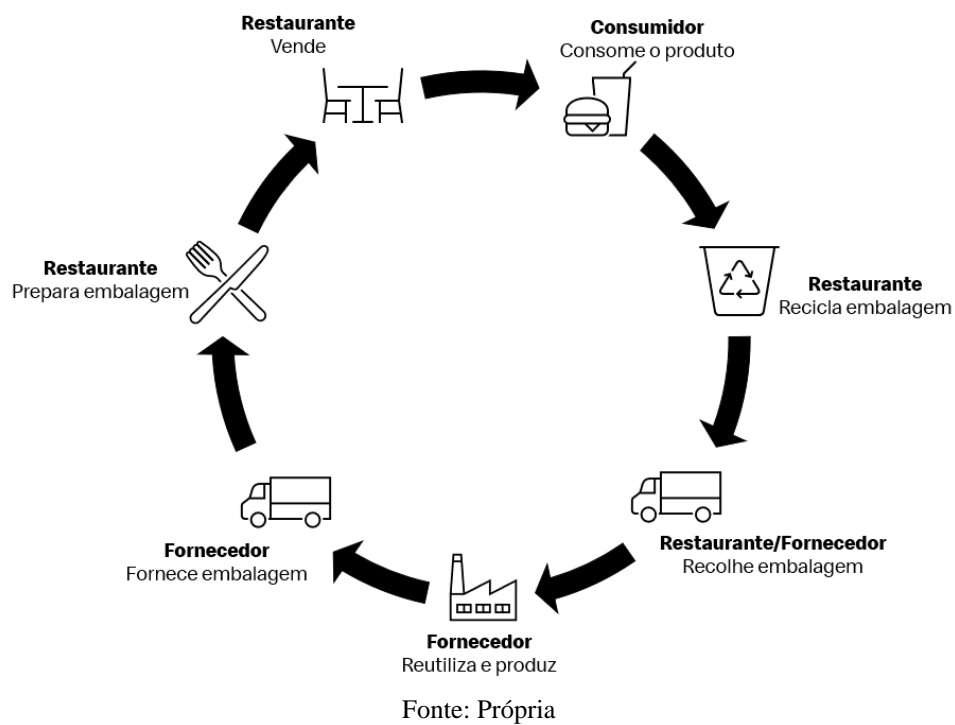


Figura 4 - Economia Circular num Sistema de Embalagens Recicláveis para InStore



Um sistema misto, conforme sugerido por Bortolini et al. (2018), sob o ponto de vista ambiental, ajudaria, aparentemente, a produzir efeitos a curto prazo, na medida que para refeições de takeaway seria mantido embalagens recicláveis e para consumos dentro das lojas de restauração rápida embalagens reutilizáveis, onde poderiam ser controladas as quantidades produzidas e durabilidade das embalagens. Não obstante, analisando os dois métodos estritamente sobre o ponto de vista do impacto ambiental, as embalagens recicláveis aparentam ser a melhor solução (Ramboll, 2021). Assim que os índices de reciclabilidade aumentarem acima dos 30% (Ramboll, 2021) ou 35% (Camps-Posino et al., 2021), o sistema de recicláveis representa um menor impacto ambiental. Quanto maior for a taxa de reciclabilidade, maior será a vantagem dos artigos de utilização única reciclável (Ramboll, 2021).

3. Metodologia

3.1 Contextualização da investigação

O principal propósito do presente estudo é compreender que implicações a Diretiva (UE) 2019/904, que vem no seguimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 das Nações Unidas (ONU), apresentará no setor da restauração rápida em Portugal. A transposição da diretiva europeia resultou na Lei n.º 76/2019, de 2 de setembro, que sofreu alterações através do Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro, que visa a não utilização e disponibilização de artigos de plásticos de utilização única no setor da restauração e comércio a retalho. O espírito do Decreto-Lei é promover uma maior utilização de alternativas reutilizáveis nos estabelecimentos que utilizem louças de plásticos de utilização única, para o fornecimento de refeições prontas a consumir, de forma a minimizar o impacto ambiental das embalagens descartáveis.

3.2 Objetivos do estudo

O objetivo do estudo é analisar, compreender e antecipar as alterações que o Decreto-Lei n.º 78/2021 introduzirá no ramo do *Quick Service Restaurants* (QSR). Dada a complexidade das propostas no Decreto-Lei, o impacto no setor será sentido em diversas áreas do negócio. Assim sendo, a análise do presente estudo deverá incidir nas seguintes áreas:

- i. Operações – com a introdução de um sistema de embalagens reutilizáveis, existem várias dinâmicas operacionais afetadas numa unidade de restauração rápida. Atualmente, todo o layout do restaurante e respetivas funções desempenhadas estão pensadas para um sistema de embalagens descartáveis. Com a introdução de embalagens reutilizáveis, os restaurantes necessitam de sofrer alterações consideráveis nas áreas de armazenamento e copa, processos operacionais e tarefas desempenhadas pelas equipas;
- ii. Sustentabilidade – a reutilização de uma embalagem implica consequentemente a sua lavagem e higienização múltiplas vezes. Com a introdução deste sistema, que implicações podem ser esperadas ao nível do consumo de água e energia num restaurante, numa cadeia e em todo o setor do QSR;
- iii. Financeira – dadas as alterações esperadas ao nível da sustentabilidade e das operações, que impacto financeiro pode ser antecipado com a introdução de um

sistema de embalagens reutilizáveis. De forma sucinta, qual o investimento mínimo *standard* que será necessário em cada restaurante, tendo em conta as novas embalagens e adaptações de layout, o impacto ao nível de mão de obra com as novas funções delineadas e que encargos gerais podem ser acrescidos à atividade dos restaurantes (água, eletricidade, etc.).

3.3 Metodologia aplicada

De forma a trabalhar dados concretos e mais aproximados da realidade do QSR, o estudo terá por base o panorama e os dados de atividade dos meses de janeiro a outubro de 2022 da maior cadeia de restauração rápida a operar em Portugal. Ao longo do estudo, um dos objetivos será encontrar e/ou sugerir outras alternativas que se coadunem com a realidade do setor do QSR em Portugal e que procurem ir ao encontro do espírito do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 das Nações Unidas (ONU).

Será realizada uma análise de benchmarking como suporte à análise empírica em estudo.

A metodologia empregue apresenta algumas limitações no decurso do estudo, uma vez que a realidade da cadeia de restauração rápida utilizada não é aplicável a todas as cadeias presente no setor. Paralelamente, ainda não existe nenhum restaurante da cadeia em Portugal que já se encontre a testar o sistema de reutilizáveis, permitindo desta forma a obtenção de dados mais fidedignos e aproximados da realidade. Assim sendo, a metodologia apresenta uma limitação na obtenção de dados, na medida em que os mesmos são projeções teóricas sobre a implementação do sistema de reutilizáveis num restaurante do setor de QSR.

4. Benchmarking

4.1 Aplicação de uma legislação equivalente em França

A transposição da Diretiva (UE) 2019/904 em França encontra-se num estágio mais avançado do que em Portugal, tendo forçado o setor do QSR a implementar alternativas reutilizáveis de forma prematura numa época de Covid, reduzindo o uso de louças de plásticos de utilização única para o fornecimento de refeições prontas a consumir.

O estágio mais avançado do mercado francês permite a realização de algum *benchmarking* para a implementação de um sistema de reutilizáveis em Portugal, uma vez que a cadeia de restauração utilizada neste estudo dispõe também de restaurantes em França. Ao nível dos consumidores, cerca de 83% dos inquiridos (na fase de teste da implementação), concordaram com a alteração para embalagens reutilizáveis nos restaurantes (McDonald's France, 2021). Esta alteração conduziu a uma melhoria na perceção geral dos clientes sobre a marca no mercado francês.

De acordo com Ponce (2022), a sustentabilidade da embalagem reutilizável está na amortização dos seus efeitos de estufa ao longo das suas múltiplas utilizações. O *Life Cycle Assessment* (LCA) das embalagens reutilizáveis, em França, pressupõe um objetivo de utilização de 35 ciclos, de forma a garantir a sustentabilidade das embalagens (financeira e ecológica) (McDonald's France, 2021). O controlo do número de ciclos é realizado através de um sistema de RFID, instalado em cada uma das embalagens. Caso o restaurante por motivos de layout não consiga garantir uma lavagem e higienização no interior das suas instalações, terá que externalizar o processo, conforme ocorre em mais de 100 restaurantes em França. Este processo interfere drasticamente no LCA da embalagem, conforme defende Blanca-Alcubilla et al. (2020), uma vez que o transporte é a fase mais crítica de emissões de gases com efeito de estufa. Dependendo do meio de transporte utilizado, localizações e quantidades transportadas, o LCA da embalagem é rigorosamente impactado.

Não obstante, para além do rigoroso controlo do ciclo de sustentabilidade da embalagem assegurado pelo RFID (ao fim de 35 utilizações), terá que existir também um controlo à rentabilidade da embalagem (McDonald's France, 2021). De forma a garantir que o consumidor final não guarda ou descarta a embalagem reutilizável, dois sistemas podem ser adotados: i) Aumento de preço generalizado em todos os consumos de takeaway, de forma a garantir a amortização da embalagem; ii) caucionar a embalagem, garantindo uma devolução do dinheiro no momento de entrega da embalagem. A primeira opção, tendo em conta o espírito do Decreto-

Lei n.º 78/2021, não deverá ser considerada para o mercado português, uma vez que o decreto sugere a criação de uma caução para o efeito.

4.1.1 Custos associados à implementação da legislação

A transposição do Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro, para o setor do QSR, implica um conjunto de investimentos para as empresas que utilizam artigos de louça descartável na sua atividade económica. Apesar da maioria dos restaurantes no setor já se encontrarem equipados com áreas técnicas (copa) para efetuarem lavagens, a introdução de um circuito de embalagens reutilizáveis pressupõe a instalação de equipamentos específicos para o efeito. Dado o volume de transações diárias que ocorrem por dia nos restaurantes do setor, existe a necessidade de assegurar vários pontos com a introdução de um sistema de reutilizáveis: i) capacidade para realizar a limpeza e higienização de todas as embalagens, garantindo que o consumo não é superior ao ritmo de limpeza (acrescendo o stock de segurança); ii) assegurar um circuito independente dos restantes artigos existentes no restaurante, de forma a evitar contaminações cruzadas; iii) espaço para colocação dos novos equipamentos necessários.

Atendendo à realidade praticada em França, a alteração de um restaurante para a utilização de embalagens reutilizáveis para acondicionar as refeições prontas a consumir, poderá envolver custos entre os 46 mil euros a 156 mil euros, dependendo do layout do restaurante (McDonald's France, 2021). Sucintamente, os investimentos mínimos necessários a realizar será a obtenção de uma máquina industrial dedicada para proceder à limpeza e higienização das embalagens, um túnel de secagem para as embalagens, *trolleys* para armazenar os recipientes após a secagem, um sistema de extração/AVAC para nova zona dedicada e novos caixotes para depósito das embalagens usadas na sala do cliente. Dependendo do layout de cada restaurante e espaço disponível nas respetivas áreas internas, existirá a necessidade de realizar obras para acondicionar a nova zona técnica. O investimento em louças reutilizáveis, os custos com mão de obra para efetuar as lavagens e com outros gastos gerais (água, eletricidade e detergentes), passam a ser gastos recorrentes do restaurante, dependendo sempre do volume de transações e vendas do mesmo.

4.2. Copo café reutilizável – Projeto Piloto no Reino Unido

No Reino Unido, a mesma cadeia de restauração rápida sobre o qual o estudo incide desenvolveu um teste piloto relativamente à utilização de copos de café reutilizáveis. A mecânica da iniciativa era promover uma maior utilização de copos de café reutilizáveis, através da parceria com a marca CLOSED LOOP. O racional da campanha era incentivar o cliente a adquirir um copo reutilizável no restaurante, a um preço simbólico, com acesso a descontos na compra de café, com a possibilidade de devolver o mesmo (nos pontos específicos de recolha). A taxa de conversão prevista/estimada para os copos LOOP era de 5% a 10%, face ao total do número de copos de café vendidos, nos restaurantes piloto. No primeiro mês da iniciativa, a taxa de conversão arrancou com uns impressionantes 3,5%, contudo ao fim de 4 meses já se encontrava numa taxa de 1,1%. Assim sendo, a taxa média de conversão no teste piloto ficou nos 2%, com uma taxa de retorno das embalagens na casa dos 50% (McDonald's UK & Ireland, 2021).

A estratégia de utilização de embalagens reutilizáveis poderá ajudar a diminuir o impacto ambiental, se for assegurada a sua múltipla utilização, uma vez que seria necessária uma quantidade inferior de matéria-prima para a respetiva produção. De acordo Mahmoudi e Parviziomran (2020), a estratégia de utilização de embalagens reutilizáveis poderá implicar a utilização de mais veículos, encargos com sistemas de logística inversa, um maior número de emissões de gases com efeito de estufa e maior consumo de energia para assegurar a limpeza das embalagens.

5. Análise de impacto do Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro, no QSR

5.1. As operações no QSR

A implementação de um sistema de embalagens reutilizáveis no setor do QSR, introduzirá várias alterações nas operações dos restaurantes no setor. Quanto maior for o grau de dependência de utilização de louças descartáveis e/ou recicláveis, para acomodar as refeições prontas a consumir, mais drásticas são as alterações necessárias nos restaurantes. Apesar de serem uma minoria, existem algumas cadeias que utilizam louças reutilizáveis nos seus restaurantes para consumos InStore.

A transposição do Decreto-Lei n.º 78/2021 para o setor do QSR, apresenta dois enormes desafios em termos de operações, para a grande generalidade dos restaurantes e cadeias a operar no setor: i) Recondicionamento da sua atividade para disponibilizar embalagens reutilizáveis no interior do restaurante; ii) Desenhar um sistema de economia circular, onde seja viável a utilização de embalagens reutilizáveis para vendas Takeaway, garantindo sempre o ciclo completo de todas as embalagens (assegurar a devolução ao ponto de origem).

Sucintamente, a implementação de embalagens reutilizáveis criará um conjunto de novas tarefas e postos de trabalho no setor de QSR, relacionados com a recolha e lavagem dos recipientes após a sua utilização. De forma a analisar o primeiro grande desafio que o setor atravessa, isto é, recondicionar a atividade atual dos restaurantes para assegurar a utilização de embalagens reutilizáveis, é necessário compreender em primeiro lugar quais as rotinas atuais que vão ser impactadas com os novos processos.

5.1.1. As rotinas operacionais estabelecidas

Uma grande parte dos restaurantes no setor do QSR trabalham com ferramentas de *staffing* para planear os seus turnos e garantir uma correta utilização dos seus recursos. Contrariamente à restauração tradicional, onde o número de trabalhadores disponível por turno é igual todos os dias, no setor do QSR o número de funcionários alocados ao turno difere consoante a planificação de vendas e transações no dia. O número de *staffing*, mesmo dentro de um dia de trabalho, muda a todas as horas consoante a planificação de vendas e transações nas diversas horas.

Ao introduzir novas rotinas de trabalho conforme ocorreu no mercado francês, onde a sua respetiva carga de esforço está associada ao volume de vendas e transações que o restaurante se encontra a praticar no momento, existe a necessidade de adequar as ferramentas de *staffing* para a nova realidade do restaurante. No mínimo, a alteração para um sistema de reutilizáveis necessitará de mais um elemento a trabalhar no restaurante a todas as horas. Dependendo do volume de vendas e transações do restaurante, este número deverá sofrer alterações, ou seja, quanto maior for a planificação, maior deverá ser o número de elementos dedicados às tarefas de limpeza e higienização das embalagens. Sucintamente, o restaurante deverá garantir um equilíbrio, assegurando que consegue lavar e higienizar as embalagens a um ritmo semelhante ao seu consumo.

As zonas de copa, nos restaurantes do setor do QSR que não utilizam louça reutilizável, encontram-se preparadas para proceder a lavagem e higienização dos utensílios de cozinha/produção (gavetas de carnes, cubas de alfaces, espátulas de carnes, etc.), utensílios de serviço (tabuleiros para os clientes, dispensadores de coberturas gelados, etc.) e lavagem de panos e esfregonas. Uma vez que a maioria destes artigos não são lavados e higienizados na área da copa após cada utilização, mas sim a cada 4 horas, a própria equipa do restaurante consegue absorver essas tarefas sem necessidade de alocação de elementos adicionais. Nos restaurantes de maior volume de vendas e transações, encontram-se pessoas dedicadas à copa devido ao elevado consumo de tabuleiros, sendo esta a única exceção.

5.1.2. As alterações após a implementação da legislação

Através da introdução das embalagens reutilizáveis, novos postos de trabalho vão ser criados nos restaurantes de QSR que habitualmente não utilizam louças reutilizáveis, conforme ocorreu no mercado francês. Assim sendo, pelo menos três novas funções serão criadas com a aplicação do Decreto-Lei n.º 78/2021 no setor do QSR. O volume de vendas e transações que o restaurante apresenta será sempre preponderante no número de elementos que desempenham estas diferentes funções, sendo que em períodos de muito baixo volume um elemento será suficiente para absorver as três tarefas, assim como em períodos de elevado volume, poderá existir mais que um elemento em cada uma das funções.

A função predominante do novo sistema, será a função de copeiro, à semelhança do que existe na restauração tradicional. Este elemento será responsável pela preparação de louças reutilizáveis em cestos para colocação na máquina, de forma a assegurar a sua limpeza e

higienização, pela colocação dos cestos nos túneis de secagem e armazenamento nos trolleys específicos. Dependendo do volume de vendas do restaurante, poderá ser necessário mais do que uma máquina de lavar e túnel de secagem, exigindo mais elementos para a preparação dos cestos e tarefas de limpeza.

As restantes funções criadas devido ao sistema de reutilizáveis estão relacionadas com a recolha das embalagens na área da sala de clientes e stockagem das mesmas nas zonas de produção. Atendendo aos volumes praticados no setor do QSR, será necessário assegurar um elemento dedicado à recolha das embalagens na sala do cliente, à sua respetiva separação e validação do estado de manutenção das mesmas, de forma a entregar ao elemento da copa, embalagens em bom estado de conservação e já separadas por família. A terceira e última função está relacionada com stockagem das embalagens lavadas e higienizadas, para utilização da restante equipa do restaurante. Estas devem ser transferidas dos *trolleys* para carros específicos, de forma a facilitar o transporte e armazenamento das respetivas áreas. Dado o elevado número de artigos diferentes existentes no restaurante (devido às inúmeras referências), esta função poderá apresentar uma dificuldade acrescida, uma vez que conflituará com a restante operação do restaurante. As embalagens reutilizáveis ocupam uma área substancialmente superior às embalagens descartáveis, pelo que na maioria dos restaurantes não será possível garantir stock suficientes nas áreas de produção, nos períodos de maior movimento.

O controlo das quantidades de embalagens reutilizáveis necessárias e respetivas encomendas não acrescentará complexidade na gestão dos produtos. Assegurando a instalação de um sistema de RFID em todas as embalagens, será relativamente simples inventariar as mesmas. Mais importante ainda que assegurar um rigoroso controlo de inventário, de forma a garantir que o restaurante possui o número de embalagens necessárias à sua atividade, é assegurar o cumprimento do LCA das embalagens. O sistema de RFID é crucial para controlar o número de lavagens que cada embalagem sofreu, de forma a controlar a sustentabilidade da iniciativa. O estado de manutenção das embalagens será triado durante a sua lavagem, não acrescentando encargos de recursos para a realização dessa tarefa.

5.2. Sustentabilidade ambiental da legislação

De forma a compreender o impacto ambiental de um sistema de embalagens reutilizáveis no setor do QSR, seria necessário um rigoroso *Life Cycle Assessment* de cada diferente embalagem, em cada empresa que opera no setor. Não obstante, existem alguns recursos que vão sofrer drásticas alterações com a implementação do sistema, ao nível dos restaurantes. O consumo de água, energia e detergentes vão ser claramente impactados nos restaurantes, uma vez que a limpeza e higienização dos recipientes será assegurada pelo próprio restaurante ou por uma entidade externa. No caso de o processo de limpeza ser externalizado, deverá ser incluída as emissões no LCA da embalagem.

De forma a aferir parcialmente qual o peso ambiental do sistema de reutilizáveis no setor do QSR, é possível antecipar os consumos de água e energia através do processo de lavagem que é realizado no restaurante. Compreendendo a capacidade de embalagens possíveis de serem lavadas em cada ciclo que a máquina realiza, os consumos de água e energia em cada ciclo, é possível compreender qual o impacto que este sistema implicará para o setor (no mínimo).

Utilizando as máquinas de lavagem e secagem, disponíveis para a cadeia que serve de apoio ao estudo, é possível aferir qual a capacidade de lavagem em cada ciclo. De forma sucinta, as máquinas de lavagem e secagem apresentam uma capacidade para 25 copos em simultâneo, para 25 embalagens de batatas ou 18 caixas de sanduíches/saladas/outras opções de *snacking*. O quadro 1 demonstra a capacidade por ciclo, onde podem ser combinados diferentes artigos, nunca ultrapassando a capacidade máximo por cesto (podem ser utilizados 25 copos por cesto ou 13 copos mais 12 caixas de batatas).

Quadro 1 - Capacidade de Embalagens por Ciclo de Lavagem

1 Ciclo de Lavagem = 1 Cesto	
Embalagens	Capacidade
Embalagens Sanduíches	18 unidades p/ cesto
Embalagens Batatas Fritas	25 unidades p/ cesto
Copos Bebidas e Sobremesas	25 unidades p/ cesto

5.3.1 Pressupostos e a tipologia do restaurante

A máquina de lavagem responsável pela limpeza e higienização das embalagens reutilizáveis é bastante similar às utilizadas nos restaurantes do setor. A máquina apresenta algumas singularidades que permitem uma boa eficiência dos consumos de energia e água. O tanque da máquina apresenta uma capacidade de 23 litros e consome 0,2067kWh de energia no seu processo de arranque, que deverá ser realizado a cada 4 horas (higienização da máquina). Fora esse processo, a máquina consome 2 litros de água e 0,08kWh por ciclo de lavagem, que apresenta a duração média de 90 segundos. O valor de consumo energético (0,08 kWh) por ciclo é um valor médio, uma vez que todos os ciclos da máquina apresentam consumos diferentes (Quadro 2). Por trabalhar a água quente, o maior consumo energético provém do aquecimento da água através das resistências. Este consumo difere consoante a temperatura de entrada da água e temperatura no tanque, após cada lavagem. O aquecimento da água até à temperatura desejada é o que aciona as resistências da máquina e consequente consumo energético. Marcinkowski e Hareza (2022) defendem que a exclusão do uso de água quente no processo de lavagem de embalagens reutilizáveis melhora consideravelmente a rentabilidade do processo.

Quadro 2 - Consumo Água e Energia por Ciclo de Lavagem

Consumo Máquina Lavar e Higienizar		
	Água	Elettricidade
Higienização (4 em 4 horas)	23 litros	0,2067 kWh
Ciclo de Lavagem	02 litros	0,08 kWh

O túnel de secagem, para onde os cestos devem ser encaminhados após a lavagem e higienização, apresenta um consumo superior de energia. Por cada ciclo, a máquina consome 0,3167kWh de eletricidade (Quadro 3). Este valor, à semelhança da máquina de lavar, é um valor médio, uma vez que não é possível extrair o consumo energético por ciclo. Por ser um túnel de secagem, não apresenta qualquer consumo de água na sua atividade. Cada ciclo completo apresenta a duração de 120 segundos, ou seja, apresenta uma capacidade de 30 ciclos/cestos por hora.

Quadro 3 - Consumo Energia por Ciclo de Secagem

Consumo Túnel de Secagem	
	Eletricidade
Ciclo de Secagem	0,3167 kWh

Para proceder ao estudo sobre o impacto das embalagens reutilizáveis, nos consumos de água e energia, no setor do QSR é necessário compreender quantas embalagens são consumidas/usadas. A utilização do sistema de embalagens reutilizáveis, para todos os canais de venda ou apenas para consumos no interior do restaurante, apresenta impactos totalmente diferenciados. Assim sendo, são consideradas duas vertentes distintas ao longo do estudo: i) sistema de reutilizáveis para as vendas realizadas no interior do restaurante (InStore) (neste exemplo, para as vendas de takeaway os restaurantes mantinham uma utilização de embalagens recicláveis e/ou descartáveis); ii) sistema de reutilizáveis para todas as vendas do restaurante, em todos os canais.

Uma vez que alguns dados utilizados na realização do estudo são impossíveis de serem extraídos e de forma a alinhar algumas métricas, foram criados alguns pressupostos relativamente aos dados:

- Foram assumidos os consumos energéticos demonstrados nos quadros apresentados, uma vez que todos os consumos de ambas as máquinas são diferentes em todos os ciclos;
- Foram apenas considerados 5 ciclos de higienização da máquina por dia, em todos os restaurantes do setor, independentemente de existirem restaurantes com horários mais alargados e limpezas noturnas;
- O consumo de embalagens da cadeia de restauração utilizada no estudo é real, contudo para cálculo de todo o setor do QSR foram utilizados valores médios semelhantes à cadeia original;
- O peso das vendas de takeaway considerado para o setor do QSR é igual ao peso das vendas de takeaway para a cadeia inicialmente utilizada;
- Todo o setor do QSR utiliza as mesmas máquinas de limpeza e higienização;

- f) Todos os ciclos de lavagem são realizados com a capacidade máxima da máquina de limpeza e higienização;
- g) Os valores utilizados são referentes aos primeiros dez meses do ano de 2022, isto é, não foram utilizados dados de um ano completo devido aos consumos encontrarem-se influenciados pela época de Covid em 2021;
- h) Para efeitos de cálculo de um sistema de reutilizáveis para consumos no interior do restaurante, foi realizado um proporcional dos consumos de embalagens mediante o peso de vendas no interior do restaurante;
- i) As embalagens de bebidas e outros produtos que apresentem embalagem própria (águas, compais, etc.) encontram-se retiradas dos valores apresentados;
- j) As embalagens reutilizáveis apresentam um ciclo de vida de 50 utilizações, com uma percentagem de quebras de 10% em InStore e 35% em vendas totais;
- k) O valor à hora pago, para cálculos de encargos de mão de obra, pressupõe um salário de 750€ mensais (10.500€ anual);
- l) No cálculo de mão de obra, é utilizado apenas um elemento para realizar todo o processo. São considerados necessários 180 segundos de trabalho por ciclo (120 segundos referentes ao ciclo de lavagem/preparação de cestos e 60 segundos para recolha das embalagens sujas e armazenamento das higienizadas);
- m) Todos os cálculos pressupõem o mínimo indispensável de despesas com a introdução de um sistema de reutilizáveis e produtividades de trabalho na proporção ideal.
- n) Foi considerado um crescimento anual de 3%, na análise financeira;
- o) É considerado que o negócio apresenta sempre uma rentabilidade positiva, de forma a justificar a poupança em IRC com a implementação do projeto de reutilizáveis;

5.3.1 Por restaurante

A tipologia de cada restaurante no setor do QSR impacta seriamente a adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis, caso o processo seja utilizado apenas nas vendas que ocorrem no interior do restaurante. Tipicamente, os restaurantes de tipologia *Drive-Thru* apresentam pesos de vendas takeaway superiores aos restantes, uma vez que o canal de *Drive* é responsável por grande parte das vendas. Os restaurantes de rua e em shopping, apesar de também apresentarem

bons pesos de takeaway devido ao *delivery* e refeições para levar, apresentam uma quota superior de refeições consumidas no interior do restaurante.

De forma a estudar o impacto da implementação de um sistema de reutilizáveis num único restaurante de QSR, foi escolhido uma unidade com a tipologia de restaurante de rua. Este restaurante apresenta um volume de vendas médio-baixo e um peso de vendas takeaway de 49%. O Quadro 4 representa o número de embalagens totais consumidas no restaurante, nos primeiros 10 meses do ano de 2022.

Quadro 4 - Consumo total de Embalagens no Restaurante de Volume Médio/Baixo de Janeiro a Outubro 2022

Consumo Embalagens – Restaurante volume médio/baixo		
Embalagens	Consumo	Ciclos Necessários
Embalagens Sanduíches	445 617 unidades	24 757 Ciclos *(445 617 / 18)
Embalagens Batatas Fritas	272 458 unidades	10 898 Ciclos *(272 458 / 25)
Copos Bebidas e Sobremesas	371 103 unidades	14 844 Ciclos *(371 103 / 25)

Através da informação do número de ciclos necessários para a limpeza do total de embalagens consumidas no restaurante, multiplicando pelos consumos de água e energia gastos em cada ciclo, obtém-se o consumo dos recursos do restaurante, nos primeiros 10 meses do ano.

Quadro 5 - Consumo de Água e Energia no Restaurante de Volume Médio/Baixo de Janeiro a Outubro 2022

Consumo Água e Energia – Restaurante volume médio/baixo		
Tipo Consumo	Água	Eletricidade
Higienização Máquina	34 960 litros *(23l x 5 ciclos x 304 dias)	314,184 kWh *(0,2087 kWh x 5 ciclos x 304 dias)
Embalagens Sanduíches	49 514 litros *(24 757 ciclos x 2l)	1 980,56 kWh *(24 757 ciclos x 0.08 kWh)
Embalagens Batatas Fritas	21 796 litros *(10 898 ciclos x 2l)	871,84 kWh *(10 898 ciclos x 0.08 kWh)
Copos Bebidas e Sobremesas	29 688 litros *(14 844 ciclos x 2l)	1 187,52 kWh *(14 844 ciclos x 0.08 kWh)
Túnel Secagem	-	15 993,033 kWh *(0,3167 kWh x (24 757 + 10 898 + 14 844))
Total	135 958 litros	20 347,137 kWh
Total (Reutilizáveis In Store)	86 468 litros *((49 514+21 796+29 688) x 51%) + 34960	10 530,99 kWh *((1 980,56 + 871,84 + 1 187,52 + 15 993,033) x 51%) + 314,184

O sistema de embalagens reutilizáveis, aplicado ao restaurante em estudo, apresentaria um consumo, nos 10 primeiros meses do ano de 2022, de 135.958 litros de água e 20.347.137 kWh de energia, caso o processo fosse aplicado a todas as vendas do restaurante (Quadro 5). Se o sistema fosse aplicado às vendas consumidas no interior do restaurante, apresentaria um consumo de 86 468 litros de água e 10 530.99 kWh de energia.

Quando comparados ao comportamento do restaurante no mesmo período, o consumo de água e energia representariam um acréscimo de 7.5% e 6.9%, respetivamente. O restaurante consumiu um total de 1.815.641 litros de água nos primeiros meses do ano. Por ser um restaurante de rua, com uma grande sala e esplanada, esta tipologia apresenta consumos superiores a um restaurante de tipologia shopping e inferiores face a um restaurante de tipologia *Drive-thru*. Ao nível de consumo energético, as tipologias de drive e restaurantes de rua apresentam gastos superiores face aos shoppings, muito devido as suas áreas de sala e exteriores, apesar do consumo maioritário dos restaurantes encontrar-se nas áreas de produção. O restaurante alvo de análise apresentou um consumo de 296.959 kWh nos primeiros 10 meses do ano.

Se o sistema de reutilizáveis fosse aplicado exclusivamente às vendas no interior do restaurante, o consumo de água e energia representaria um acréscimo de 4,8% e 3,5% respetivamente (Quadro 5).

5.3.2 Em toda a cadeia de restauração rápida

Aplicando a mesma metodologia aos 191 restaurantes da cadeia em estudo, foi possível obter o número de ciclos necessários para proceder à limpeza e higienização de todas as embalagens consumidas no início do ano.

Quadro 6 - Consumo de Embalagens na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022

Consumo Embalagens – Total dos restaurantes da cadeia		
Embalagens	Consumo	Ciclos Necessários
Embalagens Sanduíches	106 317 427 unidades	5 906 523 Ciclos *(106 317 427 / 18)
Embalagens Batatas Fritas	65 839 553 unidades	2 633 582 Ciclos *(65 839 553 / 25)
Copos Bebidas e Sobremesas	77 377 514 unidades	3 095 100 Ciclos *(77 377 514 / 25)

De forma a antecipar os consumos gastos nos 191 restaurantes da cadeia, após a implementação de um sistema de reutilizáveis, foi multiplicado o número de ciclos necessários para proceder à limpeza e higienização das embalagens pelos consumos de água e energia necessários em cada ciclo (Quadro 6).

Quadro 7 - Consumo de Água e Energia na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022

Consumo Água e Energia – Total dos restaurantes da cadeia		
Tipo Consumo	Água	Eletricidade
Higienização Máquina	6 677 360 litros *(231 x 5 ciclos x 304 dias) x 191 restaurantes	60 009,144 kWh *(0,2067 kWh x 5 ciclos x 304 dias) x 191 restaurantes
Embalagens Sanduíches	11 813 046 litros *(5 906 523 ciclos x 2l)	472 521,84 kWh *(5 906 523 ciclos x 0,08 kWh)
Embalagens Batatas Fritas	5 267 164 litros *(2 633 582 ciclos x 2l)	210 686,56 kWh *(2 633 582 ciclos x 0,08 kWh)
Copos Bebidas e Sobremesas	6 190 200 litros *(3 095 100 ciclos x 2l)	247 608 kWh *(3 095 100 x 0,08 kWh)
Túnel Secagem	-	3 684 869,424 kWh *(0,3167 kWh x (5 906 523 + 2 633 582 + 3 095 100))
Total	29 947 770 litros	4 675 694,968 kWh
Total (Reutilizáveis In Store)	16 913 340 litros *((49 514+21 796+29 688) x 44%) + 6 677 360	2 090 910,906 kWh *((472 521,84 + 210 686,56 + 247 608 + 3 684 869,424) x 44%) + 60 009,144

O consumo de água, nos primeiros 10 meses do ano de 2022, nos 191 restaurantes da cadeia em estudo, foi de 250.412.101 litros. Caso o sistema de reutilizáveis fosse aplicado a todos os canais de venda do restaurante, a alteração implicaria um acréscimo de 11,9% (mais 29.947.779 litros) no consumo de água, na cadeia de restaurantes (Quadro 7). Este consumo de água acrescido, é equivalente ao consumo de água anual no oceanário de Lisboa, em 2016 por

exemplo, ou as necessidades de água, de um dia de 160 mil pessoas em Portugal. Na eventualidade de o sistema ser aplicado apenas as vendas no interior do restaurante, existiria um aumento de 6,8% pontos percentuais no consumo de água, que representaria um acréscimo de consumo equivalente a mais 13 restaurantes do setor, nos primeiros 10 meses do ano.

O consumo energético dos 191 restaurantes da cadeia de restauração rápida, nos primeiros 10 meses do ano de 2022, foi de 60.087.008,47 kWh. O consumo energético de um sistema de reutilizáveis representaria um acréscimo de 7,8% ao total da cadeia (mais 4.675.968 kWh), caso o sistema fosse aplicado a todos os canais de venda (Quadro 7). Para consumos no interior do restaurante, representativos de 44% do total de vendas, o sistema de reutilizáveis apresentaria um acréscimo de 3,5% nos consumos de energia. Os aumentos de consumos implícitos com o sistema de reutilizáveis, seria o equivalente a mais quinze restaurantes a operar nos primeiros 10 meses do ano, caso fossem considerados todos os canais de venda do restaurante. Para consumos apenas no seu interior, o aumento seria de sensivelmente sete restaurantes devido à adoção do sistema de embalagens reutilizáveis.

5.3.3 Em todo o segmento de QSR

A aplicação do Decreto-Lei n.º 78/2021 para o setor do *Quick Service Restaurant* representa um impacto considerável nos consumos de energia e água, devido à quantidade de restaurantes a operar no segmento. Existem, atualmente, mais de 1000 restaurantes a operar do setor, considerando apenas 15 insígnias diferentes. Não obstante, os diversos canais de vendas que estes restaurantes apresentam, existem algumas cadeias como o H3 ou Wok To Walk que servem refeições, em louça reutilizável de cerâmica, para consumos no interior dos seus restaurantes ou áreas comuns (*food courts*). Contabilizando apenas os restaurantes com sistemas e embalagens semelhantes aos da cadeia de restauração rápida em estudo, foram consideradas 828 unidades para o efeito do estudo, sobre o segmento de QSR. Este número de restaurantes, representa 10 insígnias diferentes (Burger King, KFC, McDonald's, Pizza Hut, Telepizza, Taco Bell, Pans & Company, Dominos, Subway e Mr Pizza).

Atendendo aos pressupostos realizados anteriormente, é possível medir aproximadamente o impacto do sistema de reutilizáveis no consumo de água e energia nos 828 restaurantes escolhidos para representar o segmento do QSR.

Quadro 8 - Consumo de Água e Energia no Setor QSR de Janeiro a Outubro 2022 e Ano 2022

Consumo Água e Energia – Setor QSR		
	Água	Eletricidade
Consumo p/ Restaurante (Janeiro – Outubro 2022)	156 794 litros	24 480,08 kWh
Consumo Anual p/ Restaurante (melhor cenário consumo 2022)	188 209 litros	29 392,22 kWh
Total Consumo no QSR (todos os canais de venda)	155 837 052 litros	24 336 758,16 kWh
Total Consumo no QSR (2022 – 2030)	1 246 696 416 litros	194 694 065,28 kWh

O acréscimo de consumo anual, dos 828 restaurantes escolhidos, é extremamente representativo do impacto do sistema de reutilizáveis (Quadro 8). Atendendo ao total do consumo de água da cadeia em estudo, o sistema de reutilizáveis nos 828 restaurantes é equivalente a mais 119 restaurantes a operar no sistema. Atendendo ao consumo que o sistema poderia consumir até ao ano de 2030, ano em que os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU devem ser reavaliados, os 828 restaurantes já teriam acrescido aos seus consumos de água o equivalente a um dia, de mais de seis milhões e meio de portugueses ou a mais de 60% do consumo anual de 2020, do município de Oeiras.

O consumo energético apresenta características comuns à água, evidenciando aumentos consideráveis nos consumos, aplicando o sistema de reutilizáveis a todo o setor. O aumento de utilização energética, dos 828 restaurantes, é o equivalente ao consumo total de 84 restaurantes. Este acréscimo, representa o consumo anual de mais de 41 mil portugueses.

5.4 Avaliação Financeira

Os encargos associados à adoção de um sistema de reutilizáveis apresentam diversas características, sendo que o investimento necessário difere consoante o volume de vendas do restaurante. Não obstante, os investimentos fixos necessários à adoção do sistema, tais como as máquinas de lavar e respetivos túneis de secagem, *trolleys*, entre outros, exigem um conjunto de despesas recorrentes, que estão relacionadas com o volume e atividade do restaurante. Água, eletricidade e mão de obra são os custos mais preponderantes e variáveis, com a introdução de um sistema de embalagens reutilizáveis nos restaurantes do setor de QSR.

As embalagens reutilizáveis, por terem um fim de ciclo de vida, assumem-se também como um custo variável no restaurante. Atendendo ao número de canais que utilizam o sistema, assim

como os possíveis prazos de devolução por parte dos clientes e deterioração das embalagens, os restaurantes devem encomendar diferentes quantidades de embalagens, impossibilitando a sua projeção de consumo.

O Quadro 9 demonstra os valores estimados, dos encargos, do sistema de reutilizáveis. No cálculo das embalagens, será utilizado como stock mínimo o consumo de 1 dia e meio, do período mais forte do ano, assim como os pressupostos enumerados anteriormente.

Quadro 9 - Custos Médios do Sistema de Reutilizáveis no Setor do QSR

Custos Médios Sistema Reutilizáveis	
Litro de Água (1 litro)	0,0018€
Kwh de Energia (1 kWh)	0,091659€
Embalagem Reutilizável (preço médio de 1 unidade)	1,95€
Valor Hora Mão de Obra (1 hora de trabalho)	5,35€
Máquinas Lavar e Secar	14 308€
Extração/AVAC	7 500€
Trolleys	450€
Obras Necessárias (por restaurante em media)	25 000€

5.4.1 Por restaurante

O acréscimo de custos variáveis que ocorrem no restaurante, após a implementação de um sistema de reutilizáveis, apresentam impactos diferentes. A mão de obra apresenta-se como o custo mais significativo, a seguir as embalagens, devido as necessidades constantes de ter elementos da equipa a realizar tarefas de limpeza e higienização das embalagens, na área da copa. Para efeitos de análise, foi considerado o valor mínimo de retribuição mensal na cadeia em estudo (750€ + 178,125€ de encargos sociais). Quanto maior for a remuneração do colaborador, maior será o impacto da rubrica de mão de obra nos resultados do restaurante.

Os encargos com água e energia não se assumem como representativos, uma vez que o valor médio pago por metro cúbico é relativamente baixo e, toda a cadeia de restauração rápida, beneficia atualmente de um contrato de energia que oferece um preço por kWh abaixo do preço médio de mercado.

O Quadro 10 analisa os encargos da introdução de um sistema de reutilizáveis, no restaurante de médio/baixo volume analisado inicialmente, nos primeiros 10 meses do ano.

Quadro 10 - Custos do Sistema de Reutilizáveis de Janeiro a Outubro 2022

Custos – Restaurante volume médio/baixo		
	Todos os canais de vendas	No interior do restaurante
Água	244,72€ (135 958 litros x 0,0018€)	155,64€ (86 468 litros x 0,0018€)
Energia	1 864,99€ (20 347 x 0,091659€)	965,26€ (10 530 x 0,091659€)
Mão de Obra	13 508,48€ (((24 757 + 10 898 + 14 844) x 180s) / 3600s) x 5,35€	6 889,33€ (((24 757 + 10 898 + 14 844) x 0,51%) / 180s) / 3600s) x 5,35€
Embalagens Reutilizáveis	65 350,35€ (12 037 x 1,95€) x (1 089 178 / ((12 037 x 0,65) x 50 ciclos)	24 070,83€ ((12037 x 0,51) x 1,95€) x ((x 0,51) / (((12037 x 0,51) x 0,9) x 50)
Total Variáveis	80 968,54€	32 072,06€
Máquinas Lavar e Secar	14 308€	14 308€
Extração/AVAC	7 500€	7 500€
Trolleys	450€	450€
Obras Necessárias	25 000€	25 000€
Total	128 226,54€	79 330,06€

Caso o sistema fosse aplicado em todos os canais de venda, haveria, nos primeiros 10 meses do ano de 2022, um encargo equivalente a 3 pontos percentuais do total de vendas do restaurante, apenas com os aumentos da água, energia, mão de obra e embalagens. Atendendo aos custos apresentados, o pacote inicial para adoção de um sistema de reutilizáveis poderia custar entre 3,8% a 6,2% do total de vendas realizadas no restaurante, de janeiro a outubro de 2022.

O restaurante em estudo gastou, entre Janeiro e Outubro de 2022, 50 522€ em embalagens descartáveis e/ou recicláveis, para exercício da sua atividade. A adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis pressupunha a poupança deste mesmo valor. Uma vez que o custo das novas embalagens, nos primeiros 10 meses do ano de 2022, representa um encargo de 65 350€, o *payback* do investimento nunca poderia ser realizado, mantendo as condições atuais, uma vez que todos os anos a diferença negativa seria mais significativa.

$$65\,350\text{€} > 50\,522\text{€}$$

Uma vez que o *payback* não é possível nas condições atuais, o investimento não se apresenta economicamente viável. De forma a criar uma análise financeira mais completa do

impacto das embalagens reutilizáveis, no restaurante em estudo, foi realizada uma demonstração de resultados incremental e um mapa de *cash flow*, tendo em conta que, os novos encargos (embalagens reutilizáveis, energia, máquinas, etc.) são considerados *out-flows* e, a poupança gerada nas embalagens atuais (substituição pelas reutilizáveis), consideradas como *in-flows*, num período de 5 anos. Para cálculo do valor acrescentado líquido, foi considerado uma taxa de juro sem risco (5.13%) e a taxa de risco da cadeia de restauração em estudo (0.6%) (Damodaran, 2022).

Quadro 11 - Mapa de Amortizações do Restaurante

Restaurante	Valor de Aquisição	Vida Útil (anos)	Taxa de Amortização	Amortização anual	Amortização 2023	Amortização 2024	Amortização 2025	Amortização 2026	Amortização 2027	Valor Residual
Máquina de lavar e secar	14 308	5	20,00%	2 862	2 862	2 862	2 862	2 862	2 862	0
AVAC	7 500	10	10,00%	750	750	750	750	750	750	3 750
Trolleys	450	5	20,00%	90	90	90	90	90	90	0
Obras	25 000	20	5,00%	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	1 250	18 750
Total	47 258				4 952	4 952	4 952	4 952	4 952	22 500

Uma vez que o projeto foi considerado com uma vida útil de 5 anos, o AVAC e as Obras realizadas no restaurante, apresentam um valor residual, dado que a sua vida útil é superior ao período calculado (Quadro 11).

Quadro 12 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis no Restaurante

	2023	2024	2025	2026	2027
Embalagens (atuais)	62 445	64 319	66 248	68 236	70 283
Água	-302	-312	-321	-331	-340
Energia	-2 305	-2 374	-2 446	-2 519	-2 594
Mão-de-obra	-16 696	-17 197	-17 713	-18 245	-18 792
Embalagens	-80 773	-83 196	-85 692	-88 263	-90 911
EBITDA	-37 632	-38 761	-39 924	-41 121	-42 355
Amortização do Exercício	4 952	4 952	4 952	4 952	4 952
EBIT	-42 584	-43 712	-44 875	-46 073	-47 307
IRC (T=21%)	8 943	9 180	9 424	9 675	9 934
EBIT(1-T)	-33 641	-34 533	-35 451	-36 398	-37 372

A demonstração de resultados incremental, do projeto das embalagens reutilizáveis, contempla estimativas e valores anuais de 2022 (ano completo), com um crescimento anual de 3% (Quadro 12). O custo das embalagens atuais, assim como a taxa de IRC são considerados *in-flows* do negócio. Uma vez que o EBITDA é negativo, existe uma diminuição da rentabilidade do negócio, com o projeto de reutilizáveis, existindo consequentemente uma diminuição do imposto de IRC a pagar.

Quadro 13 - Mapa de Cash Flow do Restaurante (projeto reutilizáveis)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Valor Residual
Cash-In-Flow (A)	0	71 388	73 498	75 672	77 911	80 217	22 500
Poupança com as Embalagens (atuais)		62 445	64 319	66 248	68 236	70 283	
Poupança IRC		8 943	9 180	9 424	9 675	9 934	
Valor residual do CAPEX							22 500
Cash-Out-Flow (B)	47 258	100 077	103 079	106 172	109 357	112 638	0
Investimento em CAPEX							
Máquinas de lavar e secar	14 308						
Extração / AVAC	7 500						
Trolleys	450						
Obras	25 000						
Custos operacionais							
Água		302	312	321	331	340	
Energia		2 305	2 374	2 446	2 519	2 594	
Mão-de-obra		16 696	17 197	17 713	18 245	18 792	
Embalagens		80 773	83 196	85 692	88 263	90 911	
Cash-Flow (A-B)	-47 258	-28 689	-29 581	-30 500	-31 446	-32 421	22 500
Δ Rentabilidade (sobre vendas totais)		-1,1%	-1,2%	-1,2%	-1,3%	-1,3%	
VAL	-160 254						

Sucintamente, os cash-in-flows teóricos são sempre inferiores aos cash-out-flows, resultando num cash-flow anual negativo. Uma vez que o projeto apresenta a duração de 5 anos, não é realizado nenhum reinvestimento, contudo em equipamentos semelhantes, com vidas úteis inferiores, o resultado do exercício tenderá a agravar-se.

O projeto das embalagens reutilizáveis não é economicamente viável, uma vez que o VAL < 0. Neste exemplo prático, o projeto de embalagens reutilizáveis representa um custo de 160 254€ ao restaurante, durante o período de 5 anos (Quadro 13). Assim sendo, a rentabilidade do negócio apresentará, uma variação anual negativa, entre 1.1% e 1.3% pontos percentuais (sobre o total das vendas).

5.4.2 Em toda a cadeia de restauração rápida

Alargando a análise a toda a cadeia de restauração rápida, é possível compreender os encargos que o sistema irá ser alvo com a aplicação do Decreto-Lei n.º 78/2021. Os investimentos em equipamentos apresentam impactos diferentes, consoante o volume de vendas do restaurante. Quanto maiores forem as vendas de um restaurante, menor será o impacto da aquisição dos equipamentos no seu *cash flow*. De acordo Quadro 14, a adoção do sistema de reutilizáveis representará ao sistema, entre 2,3% a 4,9%, do seu total de vendas líquidas.

Os custos associados a água, energia, mão de obra e embalagens representam um peso 3,9 pontos percentuais, do total de vendas líquida da cadeia, caso o sistema fosse adotado em todos os canais de vendas, ou de 1,3 pontos percentuais, caso o sistema fosse adotado apenas no interior do restaurante (Quadro 14).

Quadro 14 – Custos do Sistema de Reutilizáveis na Cadeia de Restauração de Janeiro a Outubro 2022

Custos – Todos os restaurantes da cadeia		
	Todos os canais de vendas	No interior do restaurante
Água	53 905,99€ (29 947 770 litros x 0,0018€)	30 444,01€ (16 913 340 litros x 0,0018€)
Energia	428 569,53€ (4 875 894,968 x 0,0875€)	191 650,80€ (2 080 810,906 x 0,091659€)
Mão de Obra	3 112 417,34€ (((5 906 523 + 2 633 582 + 3 095 100) x 180s) / 3600s) x 5,35€	1 369 463,63€ (((5 906 523 + 2 633 582 + 3 095 100) x 0,44%) 180s) / 3600s) x 5,35€
Embalagens Reutilizáveis	14 972 069,64€ (2 844 869 x 1,95€) x (249 534 494 / ((2 844 869 x 0,85) x 50 ciclos)	4 702 407,11€ ((2 844 869 x 0,44) x 1,95€) x ((249 534 494 x 0,44) / (((2 844 869 x 0,44) x 0,9) x 50)
Total Variáveis	18 566 962,5€	6 293 965,55€
Máquinas Lavar e Secar	2 732 828€ (14 308€ x 191 restaurantes)	2 732 828€ (14 308€ x 191 restaurantes)
Extração/AVAC	1 432 500€ (7500€ x 191 restaurantes)	1 432 500€ (7500€ x 191 restaurantes)
Trolleys	85 950€ (450€ x 191 restaurantes)	85 950€ (450€ x 191 restaurantes)
Obras Necessárias	4 775 000€ (25 000€ x 191 restaurantes)	4 775 000€ (25 000€ x 191 restaurantes)
Total	23 295 740,5€	11 022 743,55€

Os valores consumidos em embalagens atuais (descartáveis e/ou recicláveis), representam um encargo inferior às embalagens reutilizáveis (10 998 886€ < 14 972 069€). Assim sendo, o projeto de embalagens reutilizáveis não é economicamente viável na cadeia de restauração. De forma a medir o impacto completo, foi repetido o exercício realizado ao restaurante, através da criação do mapa de amortizações (Quadro 15).

Quadro 15 - Mapa de Amortizações da Cadeia em Estudo

Cadeia	Valor de Aquisição	Vida Útil (anos)	Taxa de Amortização	Amortização anual	Amortização 2023	Amortização 2024	Amortização 2025	Amortização 2026	Amortização 2027	Valor Residual
Máquina de lavar e secar	2 732 828	5	20,00%	546 566	546 566	546 566	546 566	546 566	546 566	0
AVAC	1 432 500	10	10,00%	143 250	143 250	143 250	143 250	143 250	143 250	716 250
Trolleys	85 950	5	20,00%	17 190	17 190	17 190	17 190	17 190	17 190	0
Obras	4 775 000	20	5,00%	238 750	238 750	238 750	238 750	238 750	238 750	3 581 250
Total	9 026 278				945 756	945 756	945 756	945 756	945 756	4 297 500

O EBITDA do projeto durante os cinco anos é igualmente negativo, uma vez que os custos de água, energia, mão de obra e novas embalagens reutilizáveis são superiores à poupança gerada pela escassez da compra das embalagens atuais (Quadro 16).

Quadro 16 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis na Cadeia em Estudo

		2023	2024	2025	2026	2027
Embalagens (atuais)		13 594 623	14 002 462	14 422 536	14 855 212	15 300 868
Água		-66 628	-68 627	-70 685	-72 806	-74 990
Energia		-529 712	-545 603	-561 971	-578 831	-596 195
Mão-de-obra		-3 846 948	-3 962 356	-4 081 227	-4 203 664	-4 329 774
Embalagens		-18 505 478	-19 060 642	-19 632 462	-20 221 436	-20 828 079
EBITDA		-9 354 143	-9 634 767	-9 923 810	-10 221 524	-10 528 170
Amortização do Exercício		945 756	945 756	945 756	945 756	945 756
EBIT		-10 299 898	-10 580 522	-10 869 565	-11 167 280	-11 473 925
IRC (T=21%)		2 162 979	2 221 910	2 282 609	2 345 129	2 409 524
EBIT(1-T)		-8 136 920	-8 358 613	-8 586 957	-8 822 151	-9 064 401

À semelhança do que ocorre com o restaurante analisado anteriormente, o $VAL < 0$, ou seja, o investimento não é economicamente viável. Neste exemplo prático, o projeto de embalagens reutilizáveis representa um custo de 38 294 964€ a toda a cadeia de restauração, durante o período de 5 anos (Quadro 17). Assim sendo, a rentabilidade do negócio apresentará, uma variação anual negativa, entre 1.2 e 1.4 pontos percentuais (sobre o total das vendas).

Caso as variáveis estimadas na realização do exercício se deteriore, ou seja, os custos de água e energia aumentem, as embalagens reutilizáveis apresentem taxas de retorno inferiores e ciclos de utilização menores do que 50 lavagens, a rentabilidade do negócio diminuirá.

Quadro 17 - Mapa de Cash Flow da Cadeia em Estudo (projeto reutilizáveis)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Valor Residual
Cash-In-Flow (A)	0	15 757 602	16 224 371	16 705 144	17 200 340	17 710 392	4 297 500
Poupança com as Embalagens (atuais)		13 594 623	14 002 462	14 422 536	14 855 212	15 300 868	
Poupança IRC		2 162 979	2 221 910	2 282 609	2 345 129	2 409 524	
Valor residual do CAPEX							4 297 500
Cash-Out-Flow (B)	9 026 278	22 948 766	23 637 229	24 346 345	25 076 736	25 829 038	
Investimento							
Máquinas de lavar e secar	2 732 828						
Extração / AVAC	1 432 500						
Trolleys	85 950						
Obras	4 775 000						
Custos operacionais							
Água		66 628	68 627	70 685	72 806	74 990	
Energia		529 712	545 603	561 971	578 831	596 195	
Mão-de-obra		3 846 948	3 962 356	4 081 227	4 203 664	4 329 774	
Embalagens		18 505 478	19 060 642	19 632 462	20 221 436	20 828 079	
Cash-Flow (A-B)	-9 026 278	-7 191 164	-7 412 857	-7 641 201	-7 876 395	-8 118 646	4 297 500
Δ Rentabilidade (sobre vendas totais)		-1,2%	-1,2%	-1,3%	-1,3%	-1,4%	
VAL	-38 294 964						

5.4.3 Em todo o segmento de QSR

Os encargos relacionados com mão de obra, na amostra do Setor de QSR selecionada, é bastante representativa. O sistema de reutilizáveis nos 828 restaurantes, implicaria nos primeiros 10 meses do ano, um acréscimo de 2 521 977 horas de trabalho. Para garantir estas necessidades de mão de obra, seria necessária a contratação de cerca de 1 455 pessoas. O setor da restauração em Portugal, assim como o setor da hotelaria e turismo, encontram-se sobre forte pressão de mão obra, uma vez que não existe oferta no mercado. A diminuição do *cash flow* dos restaurantes, necessidade de investimento para adoção de sistemas de reutilizáveis e maior pressão sobre a mão de obra no setor poderá colocar em causa a viabilidade de alguns negócios, principalmente nos restaurantes mais tradicionais do setor que não consigam usufruir de economias de escala.

Os encargos de mão de obra (13 492 573€), acrescidos pelo sistema de reutilizáveis nos 828 restaurantes em análise (Quadro 18), canalizados no vencimento base dos trabalhadores dos restaurantes, permitiria uma melhoria da competitividade e atratividade do setor no mercado, além da melhoria das condições de vida dos respetivos trabalhadores. O montante em questão, permitiria um aumento mensal de 25€ (350€ anuais) no vencimento base de 38 550 trabalhadores do setor.

Quadro 18 - Custos do Sistema de Reutilizáveis no Setor de QSR de Janeiro a Outubro 2022

Custos – Setor QSR	
	Todos os canais de vendas
Água	280 506,70€ (155 837 052 litros x 0,0018€)
Energia	2 230 682,92€ (24 336 758.16 x 0,091658€)
Mão de Obra	13 492 573,59€ ((((5 906 523 + 2 633 582 + 3 095 100) x 180s) / 3600s) / 191) x 828) x 5,35€
Embalagens Reutilizáveis	64 905 097,75€ (((2 844 869/191) x 828) x 1,95€) x (((249 534 464/191) x828) / (((2 844 869/191) x 828) x 0,65) x 50 ciclos))
Total Variáveis	80 908 860,96€
Máquinas Lavar e Secar	11 847 024€ (14 308€ x 828 restaurantes)
Extração/AVAC	6 210 000€ (7500€ x 828 restaurantes)
Trolleys	372 600€ (450€ x 828 restaurantes)
Obras Necessárias	20 700 000€ (25 000€ x 828 restaurantes)
Total	120 038 485€

De forma a expurgar os encargos no setor de QSR com a adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis, descontando os custos que os restaurantes deixam de ter nas embalagens atuais, foi realizado um exercício semelhante para os 828 restaurantes. O Quadro 19 demonstra o mapa de amortizações do setor.

Quadro 19 - Mapa de Amortizações do Setor de QSR

Sector	Valor de Aquisição	Vida Útil (anos)	Taxa de Amortização	Amortização anual	Amortização 2023	Amortização 2024	Amortização 2025	Amortização 2026	Amortização 2027	Valor Residual
Máquina de lavar e secar	11 847 024	5	20,00%	2 369 405	2 369 405	2 369 405	2 369 405	2 369 405	2 369 405	0
AVAC	6 210 000	10	10,00%	621 000	621 000	621 000	621 000	621 000	621 000	3 105 000
Trolleys	372 600	5	20,00%	74 520	74 520	74 520	74 520	74 520	74 520	0
Obras	20 700 000	20	5,00%	1 035 000	1 035 000	1 035 000	1 035 000	1 035 000	1 035 000	15 525 000
Total	39 129 624				4 099 925	4 099 925	4 099 925	4 099 925	4 099 925	18 630 000

Uma vez que os encargos variáveis associados ao projeto de reutilizáveis, são superiores à poupança gerada, o EBITDA do projeto é negativo. Por se encontrarem 828 restaurantes representados na amostra do setor de QSR, os números assumem uma proporção elevada. Através da diminuição da rentabilidade dos restaurantes, consequente da implementação do projeto de embalagens reutilizáveis, o Estado Português, diminuirá a sua receita anual em IRC, em cerca de 10 milhões de euros (Quadro 20).

Quadro 20 - Demonstração de Resultados (incremental) do Projeto Reutilizáveis no Setor de QSR

		2023	2024	2025	2026	2027
Embalagens (atuais)		58 933 759	60 701 772	62 522 825	64 398 510	66 330 465
Água		-346 706	-357 107	-367 821	-378 855	-390 221
Energia		-2 757 124	-2 839 838	-2 925 033	-3 012 784	-3 103 167
Mão-de-obra		-16 676 821	-17 177 126	-17 692 439	-18 223 213	-18 769 909
Embalagens		-80 222 701	-82 629 382	-85 108 263	-87 661 511	-90 291 357
EBITDA		-41 069 593	-42 301 681	-43 570 731	-44 877 853	-46 224 189
Amortização do Exercício		4 099 925	4 099 925	4 099 925	4 099 925	4 099 925
EBIT		-45 169 518	-46 401 605	-47 670 656	-48 977 778	-50 324 113
IRC (T=21%)		9 485 599	9 744 337	10 010 838	10 285 333	10 568 064
EBIT(1-T)		-35 683 919	-36 657 268	-37 659 818	-38 692 444	-39 756 050

O projeto de embalagens reutilizáveis, num período de 5 anos, no setor do QSR não é economicamente viável, uma vez que o VAL < 0 (Quadro 21). Sob a premissa que, os 828 restaurantes, apresentam faturas médias anuais semelhantes aos da cadeia em estudo, a quebra de rentabilidade anual será entre 1,2 e 1,4 pontos percentuais, no período de duração do projeto. O prejuízo totalizado no setor, no período do projeto de 5 anos, será de 167 851 808€.

Quadro 21 - Mapa de Cash Flow do Setor de QSR (projeto reutilizáveis)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Valor Residual
Cash-In-Flow (A)	0	68 419 358	70 446 109	72 533 663	74 683 843	76 898 529	18 630 000
Poupança com as Embalagens (atuais)		58 933 759	60 701 772	62 522 825	64 398 510	66 330 465	
Poupança IRC		9 485 599	9 744 337	10 010 838	10 285 333	10 568 064	
Valor residual do CAPEX							18 630 000
Cash-Out-Flow (B)	39 129 624	100 003 352	103 003 453	106 093 556	109 276 363	112 554 654	
Investimento							
Máquinas de lavar e secar	11 847 024						
Extração / AVAC	6 210 000						
Trolleys	372 600						
Obras	20 700 000						
Custos operacionais							
Água		346 706	357 107	367 821	378 855	390 221	
Energia		2 757 124	2 839 838	2 925 033	3 012 784	3 103 167	
Mão-de-obra		16 676 821	17 177 126	17 692 439	18 223 213	18 769 909	
Embalagens		80 222 701	82 629 382	85 108 263	87 661 511	90 291 357	
Cash-Flow (A-B)	-39 129 624	-31 583 994	-32 557 344	-33 559 893	-34 592 520	-35 656 125	18 630 000
Δ Rentabilidade (sobre vendas totais)		-1,2%	-1,3%	-1,3%	-1,3%	-1,4%	
VAL	-167 851 808						

6. Conclusão

A adoção de um sistema de embalagens reutilizáveis no setor da restauração rápida em Portugal, com o intuito de diminuir o consumo de louças de plástico de utilização única, não parece que se assuma como uma boa alternativa. Atendendo à crise energética e escassez de água que a Europa e o país atravessam em 2022, a introdução de embalagens reutilizáveis implicaria um aumento considerável nos consumos de água e energia no setor de *Quick Service Restaurants*, assumindo-se deste modo como um sistema que não vai ao encontro dos principais desafios da atualidade.

A evidência científica demonstra que as embalagens reutilizáveis necessitam de múltiplas utilizações para garantirem a sua sustentabilidade. A proximidade do sistema ao consumidor final cria alguma incerteza no cumprimento do ciclo de economia circular, existindo a possibilidade de o efeito ser mais perverso do que sustentável. Paralelamente, a libertação de micro plásticos e possibilidade de persistência e transferência de patogénicos através das embalagens, constituem um grave risco à saúde humana.

Do ponto de vista estritamente ambiental, o uso de louças de utilização única (*paper-based*), no setor do QSR, demonstra resultados mais positivos no que diz respeito ao consumo de água, energia e emissões de gases com efeito de estufa, face a embalagens reutilizáveis. O aumento das taxas de reciclagem é fundamental para a sustentabilidade do sistema.

A nível operacional, a introdução de um sistema de embalagens reutilizáveis criará um conjunto de novas dinâmicas e constrangimentos operacionais, uma vez que os restaurantes do setor do QSR não se encontram preparados a nível de layout e condições físicas para acomodar este novo sistema. Ao nível financeiro, o sistema de embalagens reutilizáveis não é economicamente viável, uma vez que os custos variáveis que o sistema acarreta são superiores aos atuais custos das embalagens descartáveis e/ou recicláveis. A implementação de embalagens reutilizáveis, resultaria numa diminuição da rentabilidade dos restaurantes do setor, entre os 1,2 a 1,4 pontos percentuais.

Portugal, assim como outros países na Europa, não apresenta um conjunto de infraestruturas que permita a reciclagem de todas as embalagens *paper-based*, assegurando desta forma um sistema de economia circular em todas as embalagens recicláveis. Assim sendo, o sistema que se apresenta como mais benéfico a nível ambiental, apresenta alguns obstáculos ao seu sucesso, uma vez que não se encontram reunidas infraestruturas no país para assegurar o ciclo completo da embalagem.

A realização de um *Life Cycle Assessment*, ao sistema embalagens de utilização única recicláveis em Portugal, em oposição ao sistema de embalagens reutilizáveis, assume-se como um estudo fundamental para a compreensão das vantagens e desvantagens de ambos os sistemas. De forma realizar o LCA em diversos pontos do país e com uma escala relevante, será necessário dotar Portugal com infraestruturas que permitam a reciclagem de todas as embalagens.

Bibliografia

- Accorsi, R., Cascini, A., Cholette, S., Manzini, R., Mora, C. (2014). *Economic and environmental assessment of reusable plastic containers: A food catering supply chain case study*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527313005732>
- Adam, V. (2022). *The first global energy crisis*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=175221e8-d72c-4f17-a160-de6d6e55434c%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHNNoaWImbGFuZz1wdC1wdCZzaXRIPWVkey1saXZlJnNjb3BIPXNpdGU%3d#AN=155943577&db=a9h>
- Basdekis, C., Charalampos, A., Katsampoxakis, I., Nastas, V. (2022). *The impact of the Ukrainian war in stock and energy markets: A wavelet coherence analysis*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://discovery.ebsco.com/c/2i6b6x/details/xcmcnjzxvj?q=%20The%20Impact%20of%20the%20Ukrainian%20War%20on%20Stock%20and%20Energy%20Markets%3a%20A%20Wavelet%20Coherence%20Analysis>
- Bilek, M., Salem, H., Korehei, R., Olson, J. (2021). *Recycling paper-plastic laminate coffee cups using a single-disk refiner: Energy requirements and recovered fiber quality*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X21005389?via%3Dihub>
- Blanca-Alcubilla, G., Bala, A., Castro, N., Colomé, R., Fullana-i-Palmer, P. (2020). *Is the reusable tableware the best option? Analysis of the aviation catering sector with a life cycle approach*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969719351137?pes=vor>
- Bortolini, M., Galizia, F., Mora, C., Botti, L., Rosano, M. (2018). *Bi-objective design of fresh food supply chain networks with reusable and disposable packaging containers*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618305614?via%3Dihub>
- Camps-Posino, L., Batlle-Bayer, L., Bala, A., Song, G., Qian, H., Aldaco, R., Xifré, R., Fullana-i-Palmer, P. (2021). *Potencial benefits of reusable packaging in food delivery services. A Chinese case study*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721036421?via%3Dihub>

- Comunicado de imprensa. (2022). *Conselho adota formalmente medidas de emergência para reduzir os preços da energia. Conselho da EU*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2022/10/06/council-formally-adopts-emergency-measures-to-reduce-energy-prices/>
- Constantini, V., Morando, V., Olk, C., Taush, Luca. (2022). *Fuelling the fire: Rethinking European policy in times of energy and climate crisis*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=3209cd46-c01f-43d6-b8f1-47fb22fa631a%40redis>
- Damodaran, A. (2022). *Damodaran Country and Equity Risk Premiums*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/home.htm
- Decreto-Lei n.º 78/2021, de 24 de setembro. (2021). Diário da República n.º 187/2021, Série I de 2021-09-24, páginas 3 – 27. Presidência do Conselho de Ministros. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/78-2021-171871496>
- Deng, J., Ibrahim, M., Tan, L., Yeo, X., Lee, Y., Park, S., Wustefeld, T., Park, J., Jung, S., Cho, N. (2022). *Microplastics released from food containers can suppress lysosomal activity in mouse macrophages*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389422007695?via%3Dihub>
- Diretiva (EU) 2019/904 de 5 de junho de 2019. *Jornal Oficial da União Europeia n.º L155/1*. Parlamento Europeu.
- DIRETIVA (UE) 2019/904 DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 5 de junho de 2019 relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente. (2019). *Jornal Oficial da União Europeia*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32019L0904>
- Eurostat. (2020). *Renewable Energy Statistics*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics Accessed 31 October 2020.
- Gibin, D., Simonetto, A., Zanini, B., Gilioli, G. (2022). *A framework assessing the footprints of food consumption. An application on water footprint in Europe*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925522000014?via%3Dihub>
- Grimes-Casey, H., Seager, T., Theis, T., Powers, S. (2007). *A game theory framework for cooperative management of refillable and disposable bottle lifecycles*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652606003143>
- Guerreiro, L., Jorgens, H., Alves, V. (2020). *Energy Governance in Portugal*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/26133/1/bookPart_82866.pdf
- Hee, Y., Weston, K., Suratman, S. (2022). *The effect of storage conditions and washing on microplastic release from food and drink containers*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214289422000187?via%3Dihub>
- Hogeboom, R. (2020). *The Water Footprint Concept and Water's Grand Environmental Challenges*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332220300919>
- Institute for Economics & Peace. Ecological Threat Report 2022: Analyzing Ecological Threats, Resilience & Peace, Sydney, October 2022. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.economicsandpeace.org/wp-content/uploads/2022/10/ETR-2022-Web-1.pdf>
- Jia, P., Ji, X., Zheng, B., Wang, C., Hao, W., Han, W., Zhang, J., Xia, G., Ji, X., Zhang, J. (2022). *Eco-Friendly and Complete Recycling of Waste Bamboo-Based Disposable Paper Cups for Value-Added Transparent Cellulose-Based Films and Paper Plastic Composites*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=7a7cd424-8eba-45a2-bd24-8f1c5f6cb216%40redis>
- Kuo, T., Hsu, N., Wattimena, R., Hong, I., Chao, C., Herlianto, J. (2021). *Toward circular economy: A system dynamic model of recycling framework for aseptic paper packaging waste in Indonesia*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621011203?via%3Dihub#bib13>
- Lei n.º 76/2019, de 2 de setembro. (2019). Diário da República n.º 167/2019, Série I de 2019-09-02, páginas 31 – 34. Assembleia da República. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/76-2019-124346827>

- Linha da Reciclagem. (s.d.). *Perguntas frequentes*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://linhadareciclagem.pt/perguntas-frequentes/seccao/perguntas-frequentes-reciclagem>
- Ma, Y. (2018). *Problems and resolutions in dealing with waste disposable paper cups*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.3184/003685017X15129981721365>
- Mahmoudi, M., Parviziomran, I. (2020). *Reusable packaging in supply chains: A review of environmental and economic impacts, logistics system designs, and operations management*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320301201?via%3Dihub#bib37>
- Marcinkowski, A.; Hareza, P. (2022). *The Effect of Heat Source on Cost of Preparation of Household Food Packaging Waste for Recycling*. *Energies* 2022, 15, 5894. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://doi.org/10.3390/en15165894>
- McDowell, D. (2020). *Food hygiene challenges in replacing single use food service ware with reusable food service items*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.eppa-eu.org/uploads/Bestanden/FINAL%20EPPA%20Report%20-%20Professor%20David%20McDowell.pdf>
- Notícias. (2022). *Governo apresenta 18 novas medidas de emergência para conter inflação na energia e alimentação. XXIII Governo República Portuguesa*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc23/comunicacao/noticia?i=governo-apresenta-novas-medidas-para-conter-inflacao-na-energia-e-alimentacao>
- Ocenário de Lisboa. (s.d.). *Relatório Anual de Desempenho e Qualidade dos Serviços*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em https://www.oceanario.pt/content/files/r_desempenho_odl_2017_af2_semmiras.pdf
- ONU. (s.d.2). *About. Division for Sustainable Development Goals*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://sdgs.un.org/about>
- ONU. (s.d.). *Água*. Consultado em 03 de Novembro de 2022. Disponível em <https://unric.org/pt/agua/>
- ONU. (s.d.4). *12. Ensure sustainable consumption and production patterns*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://sdgs.un.org/goals/goal12>
- ONU. (s.d.1). *Do you know all 17 SDGs?*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://sdgs.un.org/goals>

- ONU. (s.d.5). *The Sustainable Development Goals Report 2022*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>
- ONU. (s.d.3). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Palsson, H., Finnsgard, C., Wanstrom, C. (2013). *Selection of packaging systems in supply chains from a sustainability perspective – the case of Volvo*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://lup.lub.lu.se/search/publication/2970749>
- Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a «Proposta de diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente». (2018). *Jornal Oficial da União Europeia*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2019.062.01.0207.01.POR&toc=OJ%3AC%3A2019%3A062%3ATOC
- Ponce, E. (2022). *Measuring reusable packaging performance in omni-channel networks*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=b4d36b48-837d-4ad3-9c58-d784633b7351%40redis>
- Pordata. (s.d.). *Água distribuída/consumida por habitante*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.pordata.pt/Municipios/%C3%81gua+distribu%C3%ADda+consumida+por+habitante-484>
- Pordata. (s.d.). *Consumo de energia eléctrica per capita: total e por tipo de consumo*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.pordata.pt/portugal/consumo+de+energia+electrica+per+capita+total+e+por+tipo+de+consumo-1230>
- Portal da Água. (s.d.). *Valor da Água*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://portaldaagua.pt/valor-da-agua/>
- Ramboll. (2021). *LCA One Pager Single-Use vs Multiple-Use*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://eppa-eu.org/uploads/Bestanden/LCA/LCA%20One-Pager%20FINAL%20011021.pdf>
- Ramboll. (2021). *LCA Study on IN-STORE*. Consultado em 01 Setembro de 2022. Disponível em <https://eppa-eu.org/scientific-facts/lca-studies-new.html>

- Re Use France: Market Updates. McDonald's France. (2021). Reusable Packaging. Consultado em 01 Setembro de 2022.
- Ross, S., Evans, D. (2003). *The environmental effect of reusing and recycling a plastic-based packaging system*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652602000896>
- Schmid-Galego, A., Mendoza, J., Azapagic, A. (2019). *Enviromental impacts of takeaway food containers*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618336230?pes=vor>
- Sociedade Ponto Verde. (s.d.). *Regras de Separação*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em https://www.pontoverde.pt/regras_de_separacao.php#move2resultado
- Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Cammalleri, C., de Jager, A., Di Ciollo, C., Hrast Essenfelder, A., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Niemeyer, S., Spinoni, J., Drought in Europe August 2022, Publications Office of the European
- Tsiliyannis, C. (2005). *A new rate index for environmental monitoring of combined reuse/recycle packaging systems*. Consultado em 05 Novembro de 2022. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0734242X05056757>
- Twede, D., Clarke, R. (2004). *Supply Chain Issues in Reusable Packaging*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=98cc35a4-c6ad-411b-b6eb-dd39234a4fe4%40redis>
- UCCLA. (s.d.). *Oeiras*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.uccla.pt/membro/oeiras>
- UK Loop Status. McDonald's Uk & Ireland. (2021). Reusable Packaging. Consultado em 01 Setembro de 2022.
- Union, Luxembourg, 2022. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf
- Wang, M., Zhao, L. (2022). *Disposable or reusable? Packaging strategy and pricing decision for fresh food considering environmental policies*. Consultado em 04 Novembro de 2022. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/itor.13182>
- West Rock. (2020). *Incorporation of Post-Consumer Pizza Boxes in the Recovered Fiber Stream*. Consultado em 06 Novembro de 2022. Disponível em <https://www.afandpa.org/sites/default/files/2021-08/AFPAPizzaBoxStatements2021.pdf>

World Resources Institute. (2021a). *Aqueduct Water Risk Atlas*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em [Aqueduct Water Risk Atlas \(wri.org\)](https://www.wri.org/aqueduct)

World Resources Institute. (2021b). *Water*. Consultado em 03 Novembro de 2022. Disponível em [Aqueduct Water Risk Atlas | World Resources Institute \(wri.org\)](https://www.wri.org/aqueduct)