

**MESTRADO**  
**GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**DISSERTAÇÃO**

SISTEMAS DE REEMBOLSO DE DEPÓSITO PARA  
GARRAFAS DE BEBIDAS E LATAS: UM INSTRUMENTO  
CIRCULAR? O CASO PORTUGUÊS.

DIANA FILIPA GASPAR MARQUES

NOVEMBRO – 2020

# **MESTRADO EM GESTÃO E ESTRATÉGIA EMPRESARIAL**

## **TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO**

SISTEMAS DE REEMBOLSO DE DEPÓSITO PARA  
GARRAFAS DE BEBIDAS E LATAS: UM INSTRUMENTO  
CIRCULAR? O CASO PORTUGUÊS.

DIANA FILIPA GASPAR MARQUES

**ORIENTAÇÃO:**

PROFESSORA DOUTORA MARIA ISABEL MENDES

NOVEMBRO – 2020

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer à Dr<sup>a</sup> Susana Escária, Diretora de Serviços de Prospetiva e Planeamento na Secretaria Geral do Ambiente, por toda a sua ajuda, por toda a motivação, compreensão, carinho, apoio e, acima de tudo, pela sua disponibilidade.

À minha orientadora, a Professora Doutora Maria Isabel Mendes, pelas suas sugestões, partilha de conhecimento, instruções metodológicas e tempo dispensado.

À Inês, à Juliana e à Rita, por todo o encorajamento que me deram e por nunca me deixarem desistir.

Ao Nuno, um obrigado cheio de carinho pelo apoio e por caminhar a meu lado, tanto nos melhores momentos como nos mais difíceis.

À Catarina e à Cátia, mais uma fase que chega ao fim e estiveram sempre ao meu lado. Obrigada!

Um agradecimento especial à minha Mãe, ao meu Pai e ao meu Irmão! Muito obrigada por todo o apoio, paciência, dedicação e sacrifício depositado para que eu possa ter um futuro melhor.

Por fim, gostaria de agradecer à minha restante família, amigos, professores e colegas de Mestrado pela partilha de conhecimentos, experiências e por todos os momentos vividos.

*“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”*

Antoine de Saint-Exupéry

---

## Resumo

Em 2019, a Secretaria Geral do Ambiente (SGA), designada Operadora do Programa “Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono” em Portugal, lançou o concurso “Sistema de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas” através do qual foram financiados projetos nestas áreas, sendo a transição para uma Economia Circular (EC) uma das suas principais preocupações. O objetivo deste trabalho é discutir se os Sistemas de Depósito e Reembolso (SDR) em geral, enquanto instrumentos económicos de mercado para a política ambiental, e os que se apresentaram a concurso, em particular, são os instrumentos mais custo-eficientes para fazer a transição de um sistema económico linear, para um sistema circular. Para a prossecução do objetivo, começou-se por esclarecer os conceitos de Economia Circular e de SDR para, depois, os aplicar na análise da circularidade dos projetos submetidos a concurso. Para o esclarecimento conceptual, fez-se uma revisão da literatura com dois objetivos: o primeiro, para enquadrar historicamente o conceito de EC, definindo-o com o detalhe suficiente de forma a poder usá-lo na análise dos projetos; e, o segundo, para definir os SDR enquanto instrumentos económicos de mercado simultaneamente custo-eficientes e respeitadores dos princípios da circularidade, analisando os tipos de SDR que têm sido aplicados.

Concluiu-se que a literatura aconselha a definição de EC proposta pela fundação Ellen MacArthur e que os SDR são instrumentos custo-eficientes para fechar o ciclo dos fluxos de materiais. De seguida, fez-se a análise qualitativa interpretativa documental dos projetos de SDR propostos a concurso para avaliar o seu grau de circularidade. No final, concluiu-se que: aquilo que hoje se designa como Economia Circular terá as suas raízes nos modelos de fluxos de materiais; que o conceito de EC ainda não está estabilizado; que os Sistemas de Depósito e Reembolso são instrumentos de política ambiental mais custo-eficientes para fechar o ciclo de materiais; que, no curto prazo, os indicadores definidos no âmbito do concurso não serão todos cumpridos; e, por último, que nem todos os projetos vão ao encontro dos princípios da Economia Circular.

**Palavras-Chave:** Economia Circular; Gestão de resíduos; Sistemas de Depósito e Reembolso; Vasilhame de plástico, de metal e de vidro.

## Abstract

In 2019, the Secretary General of the Environment and Climate Action (SGA) was designated the operator of the Programme Environment, Climate Change and Low Carbon Economy in Portugal. This entity launched the competition “Deposit refund system for beverage bottles and cans”, through which several projects have been financed, the transition onto Circular Economy (EC) being one of its major concerns.

This piece of work aims to discuss whether the SDRs, while market economic instruments for environmental policy, as well as the ones in the competition, are more cost-effective within the framework of the transition from a linear economic system onto a circular system.

The first part of this dissertation is dedicated to clarifying the concepts of “Circular Economy” and “Deposit Refund Systems” for further application in the analysis of the projects submitted to competition. For the conceptual explanation, a literature process was developed, with two objectives: firstly, to historically accommodate the concept of EC, by detailing it in order to use it in the projects analysis; secondly, to define the SDRs as market economic instruments, simultaneously cost-effective and complying with the principles of circularity, by analysing the types of SDRs applied for this matter.

Taking all these aspects in consideration, it is to consider literature recommends the EC definition as proposed by the Ellen MacArthur Foundation, and that the SDRs are cost-efficient instruments in order to close the materials flow cycle. On the other hand, qualitative and document interpretative analysis was used to assess the circularity level of the SDR projects. In the end, one concludes: the current designation of Circular Economy is rooted on the material flow models; the EC concept is yet to be stabilized; the SDRs are environmental policy instruments more cost-effective for materials cycle closure; in the short-term, indicators as defined within the framework of the competition will not be all fulfilled; and, at last, not every project converges with the Circular Economy principles.

**Keywords:** Circular Economy; Waste Management; Refund and Deposit Systems; Plastic, metal and glass containers.

---

## Índice

|   |     |
|---|-----|
| Agradecimentos.....   | I   |
| Resumo .....  | II  |
| Abstract.....   | III |
| Índice .....  | IV  |
| Índice de Figuras .....   | V   |
| Índice de Tabelas .....   | V   |
| 1. Introdução.....  | 1   |
| 2. Revisão da Literatura: Economia Circular e Sistemas de Depósito e Reembolso .....  | 4   |
| 2.1. Economia Circular.....   | 4   |
| 2.2. Sistemas de Depósito e Reembolso (SDR) .....   | 11  |
| 2.3. Os Sistemas de Depósito Reembolso e a Economia Circular.....   | 16  |
| 3. Metodologia .....  | 18  |
| 4. Projetos aprovados no concurso: sua análise em função dos objetivos pretendidos. ....  | 20  |
| 5. Análise e discussão dos projetos em função das conclusões retiradas na revisão de literatura.....                            | 25  |
| 5.1. Análise do Projeto “Sistema de depósito de embalagens não reutilizáveis de bebidas nos Açores” .....                       | 25  |
| 5.2. Análise do Projeto “Oeste + Recicla” .....   | 27  |
| 5.3. Análise do Projeto “iREC - Inovar a Reciclar” .....  | 28  |
| 5.4. Análise do Projeto “Bottle to Bottle: Top Quality PET para a economia circular das garrafas de plástico em Portugal” ..... | 28  |
| 5.5. Análise do Projeto “REAP” .....  | 30  |
| 5.6. Análise do Projeto “MAFRA Reciclar a valer +” .....  | 31  |
|   | IV  |

---

|   |    |
|---|----|
| 5.7. Análise do Projeto “Bebidas + Circulares” .....            | 32 |
| 5.8. Análise do Projeto “Pra cá do Marão embalagens não!” ..... | 33 |
| 6. Conclusões .....   | 35 |
| 6.1. Principais Conclusões .....                                | 35 |
| 6.2. Recomendações Futuras e Limitações .....                   | 37 |
| Referências.....  | 38 |
| Anexos.....   | 44 |

## Índice de Figuras

|  |   |
|--|---|
| <b>Figura 1</b> - Diagrama Sistémico ..... | 9 |
|--|---|

## Índice de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela I</b> - Indicadores a serem cumpridos no âmbito do concurso ..... | 19 |
| <b>Tabela II</b> - Projetos aprovados .....                                 | 21 |
| <b>Tabela III</b> - Áreas prioritárias, por projeto .....                   | 22 |
| <b>Tabela IV</b> - Metas a serem alcançadas pelo Programa .....             | 22 |

## 1. Introdução

Atualmente, o desperdício de materiais e a constante degradação ambiental são preocupações crescentes. A Comissão Europeia adotou o Novo Plano de Ação para a **Economia Circular** (Comissão Europeia, 2020) que é um dos principais vetores para a concretização do Pacto Ecológico Europeu para o Desenvolvimento Sustentável (Comissão Europeia, 2019). O Novo Plano de Ação para a Economia Circular inclui iniciativas que serão aplicadas ao longo das etapas dos ciclos de vida dos produtos. Impõe metas específicas quanto ao *design*, processos de implementação dos princípios da Economia Circular, incentivos ao consumo sustentável e às garantias de manutenção dos recursos, dentro das fronteiras da União Europeia (UE), durante o mais longo período de tempo possível. Introduce diversas medidas legislativas e não-legislativas que visam, especificamente, os resíduos considerados como tendo maior potencial para criarem valor. De entre estes produtos constam as embalagens e os plásticos. Reconhecendo que “A quantidade de materiais utilizados nas embalagens está a crescer continuamente e, em 2017, os resíduos de embalagens na Europa atingiram 173 kg por habitante, o nível mais elevado de sempre” (CE 2020, p. 7), a Comissão pretende “... garantir que todas as embalagens no mercado da UE sejam reutilizáveis ou recicláveis de uma forma economicamente viável até 2030” (CE 2020, p. 7).

O desempenho de Portugal em termos de EC tem-se revelado ao nível, ou abaixo, da média europeia (PAEC 2018). Em matéria de circularidade, Portugal tem ainda um longo caminho a percorrer.

Neste sentido, a Secretaria Geral do Ambiente (SGA) - na sua qualidade de operadora do Programa Ambiente – lançou, em setembro de 2019, o concurso “Sistema de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas” (<https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/concursos/aviso1-sistema-de-reembolso-de-deposito-para-garrafas-de-bebidas-e-latas>, consultado a 12 de maio de 2020), visando a seleção de projetos para soluções: de reutilização de garrafas de plástico; de utilização de garrafas de plástico recicladas; de processos de tratamento e reciclagem de plásticos e latas. O

concurso tinha por objetivo a redução da quantidade de embalagens, em plástico e em metal, de bebidas que atualmente são descartadas como lixo, através da implementação de um instrumento de política ambiental de mercado: os **Sistemas de Depósito e de Reembolso**.

Este tipo de sistema ainda não existe em Portugal, uma vez que o enquadramento legislativo ainda não o permite. Como tal, os sistemas aplicados serão sistemas-piloto. Está em fase de revisão o novo enquadramento legislativo que irá permitir a existência de um sistema de depósito e recolha de garrafas de bebidas e latas.

O concurso é, assim, uma das iniciativas que visam implementar no nosso país os princípios contidos na Estratégia para os Plásticos (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028>, consultado a 28 de setembro de 2020) e no Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia

([https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip\\_20\\_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODechHRlyIG6-](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODechHRlyIG6-LtrdPug%2Fsmo)

[LtrdPug%2Fsmo](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODechHRlyIG6-LtrdPug%2Fsmo), consultado a 28 de setembro de 2020) (UE), que considera os SDR “...to have proven to be the most effective and sustainable way ... to move towards a Circular Zero Waste Economy that retains value by reusing materials over and over, uses recycling as a last resort and ensures that no waste is leaked into the environment. to make this happen.”

(<https://www.reloopplatform.org/zero-waste-europe-releases-drs-manifesto>, acedido a 9 março de 2020).

Tendo tido conhecimento deste concurso e depois de algumas reuniões com a Diretora de Serviços de Prospetiva e Planeamento da Secretaria Geral do Ambiente, surgiu a ideia de fazer uma análise crítica das propostas recebidas à luz dos princípios da Economia Circular.

Assim sendo, teve-se como principal objetivo fazer uma análise crítica das propostas de projetos que responderam ao concurso no sentido de discutir se correspondem ou não aos princípios da Economia Circular, ou seja, pretende contribuir-se para a análise da circularidade deste instrumento de política ambiental.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: na secção 2 será feita a revisão de literatura, analisando os conceitos de Economia Circular e Sistemas de Depósito e Reembolso, relacionando-os. Na secção 3 será apresentada a metodologia adotada. Na secção 4 analisar-se-á se os indicadores e metas definidos pelo concurso poderão, de facto, ser alcançados. Na secção 5 será avaliada a circularidade dos projetos aprovados no âmbito do concurso e, finalmente, serão apresentadas as conclusões.

No final da primeira parte pretende demonstrar-se que, apesar de não ser um conceito novo, o significado real de Economia Circular não está ainda estabilizado. Porém, para a prossecução do objetivo deste trabalho é necessária a escolha de uma definição de EC. Por esse motivo, foi escolhida a definição que é a mais citada e aconselhada na literatura, quando se pretende avaliar o grau de circularidade de setores produtivos, de estratégias, ou de políticas: a definição da Ellen MacArthur Foundation (EMF) (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>, consultado a 23 de abril de 2020).

Será ainda explicado por que motivo o SDR é o instrumento de política ambiental mais usado para reduzir a produção e o descarte no ambiente de resíduos sólidos, ou seja, e mais concretamente, é o instrumento de política ambiental mais custo-efetivo para reduzir a produção e descarte de vasilhame de bebidas. Analisar-se-á também a sua relação com os princípios de circularidade, introduzindo o conceito de **Logística Inversa**.

Na segunda parte, serão utilizadas as conclusões teóricas da primeira, para discutir com alguma profundidade a circularidade das propostas que responderam ao concurso lançado pela SGA.

---

## 2. Revisão da Literatura: Economia Circular e Sistemas de Depósito e Reembolso

O objetivo desta secção é apresentar os principais resultados da revisão de literatura efetuada sobre o conceito “Economia Circular”, o instrumento de política ambiental “Sistemas de Depósito e Reembolso”, e a relação entre ambos.

### 2.1. Economia Circular

O futuro económico e ambiental global depende do uso racional dos recursos (Lett, 2014). Os relatórios do Fórum Económico Mundial descrevem cenários futuros caracterizados pela escassez de energia; pelo aumento da população global; pela crescente desigualdade económica; e pelas alterações climáticas (*World Economic Forum, 2014*).

Assim, é urgente fazer mudanças no sentido de evitar a escassez dos recursos e alcançar uma economia de desenvolvimento sustentável a longo prazo, nos termos em que é referida no relatório de Bruntland (<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>, acessido a 3 de outubro de 2020) e cuja estratégia é explicitada através dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (<https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf>, acessido a 3 de outubro 2020).

Isto implica a reestruturação dos processos produtivos, dos modelos de negócio e da natureza do consumo. Em suma, implica a alteração do paradigma de crescimento económico atual (EMF, 2013). Foi neste sentido que a Economia Circular começou a ganhar notoriedade, sobretudo a partir de 2002 (Prieto-Sandoval *et al.* 2018; Nobre e Tavares 2017), data que coincide com a da adoção dos princípios da EC na estratégia nacional do desenvolvimento da China (Kalmykova *et al.* 2018). A decisão da China popularizou rapidamente a EC entre os académicos, empresários, consultores, financeiros e governantes, e entre as instituições (Reike *et al.* 2018; Kirchherr *et al.* 2017); atualmente, a EC incorpora a estratégia de desenvolvimento sustentável da EU

(<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>, acessado a 21 de setembro de 2020) (Mc Dowall *et al.* 2017).

A EC atual baseia-se em duas ideias: na ideia de que a matéria (energia) flui em percursos circulares entre as componentes da Economia e do Ambiente constituindo ciclos fechados, nos quais os *outputs* de umas são os *inputs* de outras; e na ideia da dependência material entre a Economia e o Ambiente, que impõe limites ao crescimento. Mas estas duas ideias – a circularidade dos fluxos de materiais e os limites físicos ao crescimento - não constituem novidade na literatura. Por exemplo, R.W. Hofman, o 1º Presidente da Royal Society of Chemistry afirmava, já em 1848, que o funcionamento ideal de uma fábrica de produtos químicos seria aquele onde o conceito de desperdício desaparecesse e fosse substituído pelo conceito de produto (Murray *et al.* 2017, citando Lancaster, M. 2002. *Principles of Sustainable and Green Chemistry*. In Clark, J. e Macquarrie, D. (eds) 2002. *Handbook of Green Chemistry and Technology*, p. 10-27, Blackwell: Oxford). Em 1920, o químico Soddy<sup>1</sup> criticava enfaticamente os economistas clássicos e o seu modelo circular de fluxos de valor através do qual explicavam o funcionamento de uma economia como se de uma máquina de movimento perpétuo se tratasse, desprezando a interdependência economia-ambiente e os efeitos da entropia sobre os equilíbrios económico e ambiental (Soddy 1920). Em 1966, Boulding refere que o funcionamento da economia, ideal, teria de ser feito segundo a lógica de um “*cyclical ecological system*” (Boulding *op. cit.* p. 8). Ayres e Kneese (1969) descrevem a relação material interdependente entre economia e ambiente e formalizam-na no modelo de equilíbrio de materiais. Kneese *et al.* (1970) descrevem o princípio da conservação da massa, aplicado à economia. Stahel e Reday - Mulvey (1976) salientam os conceitos “economia de ciclos fechados” (Murray *et al.* 2017) e “*cradle-to-cradle*”. Georgescu-Roegen (1986) e, mais tarde, Daly (1985), descrevem os impactos económico-ambientais da entropia e alertam para a impossibilidade física de o modelo circular de fluxos de matéria e de movimento perpétuo. Frosch e Gallopoulos (1989) defendem a reorganização da indústria

<sup>1</sup> Daly, um dos principais fundadores da Economia Ecológica, considera Soddy o precursor dos trabalhos de Boulding e de Georgescu-Roegen, muito embora estes não lhe façam referência (Daly 1996).

segundo a lógica dos ecossistemas industriais por analogia com os sistemas vivos, e introduzem o conceito de eco-parques industriais onde os materiais são reciclados internamente, e a energia seria o único *input* ambiental verdadeiramente novo a ser extraído e usado no processo. Pearce e Turner (1990) descrevem o modelo de equilíbrio de materiais de forma formal, e designam-no explicitamente, e pela primeira vez, por Economia Circular. É por esta razão que vários autores têm atribuído a paternidade do conceito atual de EC a Pearce e Turner (e.g. Andersen 2007; Ghisellini *et al* 2016; Su *et al* 2013). Porém, o conceito de EC ainda não está completamente estabilizado na literatura sendo definido de várias maneiras (e.g. Reike *et al.* 2018; Korhonen *et al.* 2018 a) e b)).

No entanto, existe uma definição que se destaca, porque tem sido a mais citada e referenciada como sendo a mais completa (e.g. Velenturf *et al.* 2015; Geissdoerfer *et al.* 2017; Kirchherr *et al* 2017): a **definição da Fundação Ellen MacArthur** (EMF). O principal objetivo desta Fundação é divulgar e promover a EC como uma estratégia económica positiva e dinâmica que visa reestruturar o sistema económico vigente baseado no paradigma da Economia Linear, num outro do tipo restaurativo (*restorative economy*), alicerçado em soluções produtivas, inovadoras e criativas, especificamente desenhadas em contexto de ambiente sistémico (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/a-fundacao>, acedido a 21 de setembro de 2020). A EMF definiu genericamente a EC como **“an industrial economy that is restorative or regenerative by intention and design”** (EMF, 2013), na qual os famosos três R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) são atividades centrais (Murray *et al.* 2017). A transição de uma Economia Linear para uma Economia Circular representa uma mudança sistémica que constrói resiliência a longo-prazo, gera oportunidades económicas e de negócios e proporciona benefícios ambientais e sociais (EMF 2013). O conceito é explicado em pormenor num dos relatórios que a EMF publicou sobre EC, com o título *“Towards the Circular Economy. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition”* (EMF 2013).

Nesse relatório, a Economia Circular assenta em cinco princípios básicos que a caracterizam: (I) eliminar o desperdício, (II) construir resiliência através da

diversidade, (III) utilizar energias renováveis, (IV) pensar em “sistemas” - a capacidade de entender como as partes se influenciam umas às outras dentro de um todo, e a relação do todo com as partes, é crucial e (V) o desperdício é “comida” (EMF 2013). A EC definida pela EMF descreve um novo modelo de funcionamento económico onde a produção e o consumo estão organizados em ciclos (circuitos) fechados e interdependentes de fluxos de materiais.

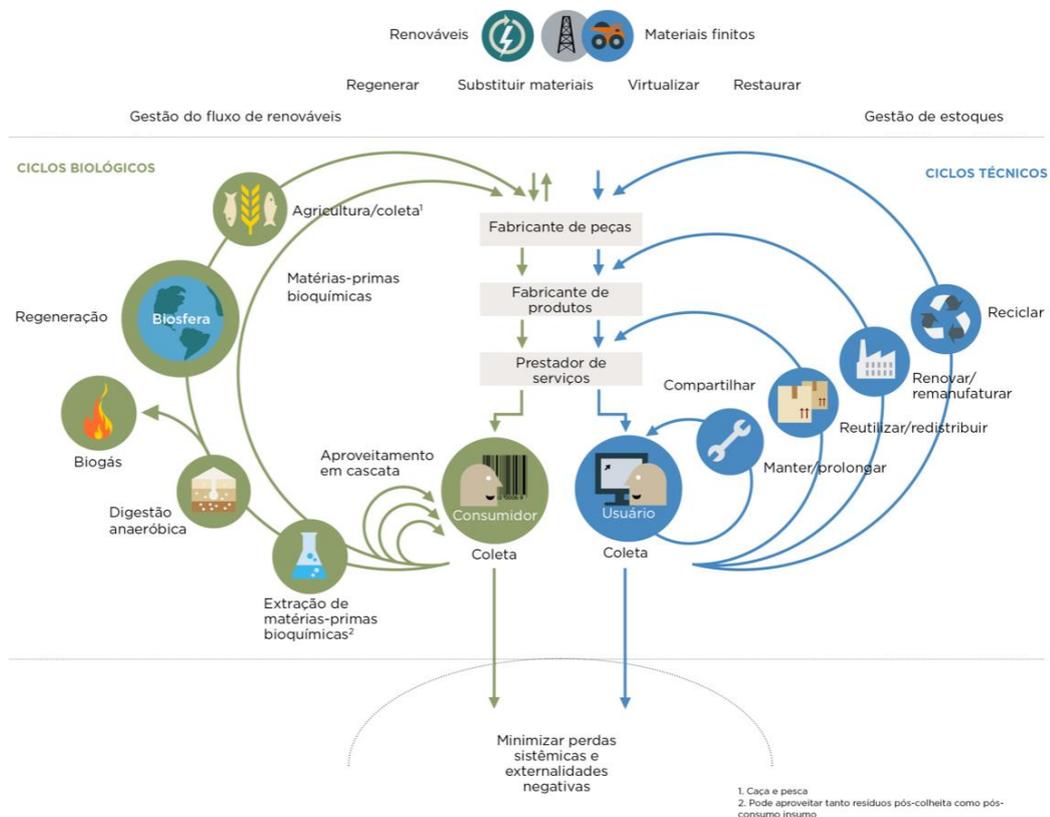
Os ciclos dividem-se em ciclos biológicos e ciclos técnicos, dependendo das características dos materiais que neles circulam. Os primeiros incluem os fluxos de materiais renováveis e biodegradáveis que regressam à Biosfera para serem reassimilados e para retomarem valor como nutrientes biológicos. Estes, por sua vez, realimentarão os ecossistemas, potenciando infinitamente a manutenção e reprodução do capital natural, sem desordem nem entropia. Os ciclos técnicos incluem os materiais não-renováveis e não-biodegradáveis (ou os que só se biodegradam ao fim de um período temporal excessivamente longo para a escala temporal humana), mas podendo, em alternativa, serem reaproveitados continuamente em diferentes circuitos fechados (“*closed-loops*”), sem perda significativa de qualidade e sem voltarem a entrar na Biosfera. Os ciclos biológicos produzem produtos de consumo e os ciclos técnicos produtos de uso (EMF 2013). Os primeiros, por serem produzidos com materiais biodegradáveis, podem ser depositados, de forma mais ou menos direta, na Biosfera sem pôr em perigo a resiliência dos ecossistemas. Os produtos de uso (por exemplo veículos, máquinas, materiais de construção, vestuário, *etc*), por serem produzidos com nutrientes técnicos, são especificamente desenhados para serem objeto de reutilização contínua, em ciclos fechados e consecutivos. O valor dos produtos de uso residirá, assim, não no produto físico em si, mas no tipo de uso (no serviço) que ele proporciona ao utilizador (consumidor). Exemplos de produtos duráveis incluem edifícios, máquinas, utensílios ou infraestruturas (EMF 2013).

Tecnologicamente, estes ciclos são classificados em dois tipos (Stahel 1982): o ciclo 1 (loop 1) ou circuito interno e o ciclo 2 (loop 2) ou circuito externo. O primeiro refere-se aos produtos manufacturados que depois de usados pelos consumidores para satisfazer a sua utilidade, terão por destino a reutilização,

reparação ou readaptação (EMF 2013), ou remanufatura. A reutilização, reparação e remanufatura de produtos (os três R's, como a literatura se lhes refere) com um longo ciclo de vida, reduzem o volume físico e a rapidez de circulação dos materiais novos ao longo do circuito extração-produção-reciclagem ou descarte como lixo, ao mesmo tempo que diminui o desperdício gerado ao longo dos processos de utilização, produção, distribuição e embalagem. O ciclo 2 (loop 2) ou circuito externo refere-se aos produtos manufacturados que, no fim de vida, retornam ao sector produtivo para serem reciclados. São considerados três processos de reciclagem (EMF 2013): a funcional ("funcional"), o downcycling e o upcycling. Na reciclagem funcional, a maioria dos materiais que constituem o produto consumido são recuperados para serem usados para o mesmo fim. Na reciclagem downcycling os materiais são convertidos em novos materiais, mas de qualidade inferior e, portanto, contendo menor valor. Finalmente, a reciclagem upcycling converte os materiais em outros novos de superior qualidade e maior funcionalidade, portanto, de maior valor. A reciclagem fecha o circuito do fluxo de materiais entre a sua forma final contida no "produto em fim de linha" e o seu retorno ao sistema produtivo sob a mesma forma ou incorporando uma outra qualquer, mas não tem qualquer influência na velocidade de circulação dos fluxos de materiais novos (Stahel 1982). Ou seja, a reciclagem poderá provocar um efeito contrário ao pretendido. Em vez de reduzir o volume físico e a rapidez de circulação dos materiais novos ao longo do circuito extração-produção-reciclagem ou descarte como lixo, reduzindo também o desperdício gerado ao longo dos processos de utilização, produção, distribuição e embalagem dos produtos, a reciclagem poderá aumentar os fluxos e a rapidez de circulação dos ciclos. Isto deve-se ao facto de, se as empresas e consumidores tiverem a percepção de que a reciclagem cria valor e empregos, então toda a gente estará interessada em manter – e incentivar - a produção de resíduos para garantir a sustentabilidade do sector da reciclagem.

A Figura 1 representa os fluxos dos circuitos. Demonstra como os produtos e materiais tecnológicos e biológicos circulam pelo sistema económico, ilustrando o conjunto de características de cada um.

Figura 1 - Diagrama Sistémico



Fonte: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

De acordo com estudos realizados pela EMF, atualmente, não existe modo de medir a eficácia circular de um produto: “*Until now, there has been no established way of measuring how effective a company is in making the transition from ‘linear’ to ‘circular’ models, nor have there been any supporting tools.*” (EMF, 2015). A criação de um modo de medição do nível de circularidade irá permitir às empresas entenderem que a lógica económica e empresarial é a mais adequada e a que devem seguir para acelerar a transição para uma economia mais circular (*Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity*, 2015).

No relatório *Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity*, de 2019, uma revisão ao relatório acima referido, de 2015, a EMF descreve a contribuição do projeto de Indicadores de Circularidade que desenvolveu. O objetivo deste projeto foi desenvolver indicadores que avaliem o desempenho de um produto no contexto de uma Economia Circular. A metodologia utilizada

sofreu algumas melhorias relativamente à metodologia utilizada em 2015. Engloba agora fluxos de materiais e um conjunto de indicadores complementares, permitindo às empresas estimar o quão avançadas estão na passagem do linear ao circular em termos de produtos e materiais. Os índices desenvolvidos são constituídos por um indicador principal, o Indicador de Circularidade de Materiais (ICM), que mede o quão restauradores e regenerativos são os fluxos de materiais de um produto ou empresa, e por indicadores complementares que permitem ter em consideração impactos e riscos adicionais.

O Indicador de Circularidade de Material para um produto mede até que ponto o fluxo linear foi minimizado e o fluxo restaurador maximizado para os seus materiais e componentes, e por quanto tempo e intensamente ele é usado em comparação com um produto similar em média na indústria. É essencialmente construído a partir de uma combinação de três características do produto: a massa da matéria-prima virgem utilizada na fabricação, a massa de resíduos irrecuperáveis que são atribuídos ao produto, e um fator de utilidade que leva em consideração a duração e a intensidade do uso do produto. O ICM é construído calculando primeiro a matéria-prima virgem e os resíduos irrecuperáveis e, em seguida, incorporando o fator de utilidade.

O Indicador de Circularidade de Material utilizado na metodologia da EMF concentra-se na restauração de fluxos de materiais, ao nível do produto e da empresa, e baseia-se nos seguintes seis princípios:

- I) Fornecer materiais biológicos de fontes sustentáveis;
- II) Utilizar matéria-prima de fontes reutilizadas ou recicladas;
- III) Manter os produtos em uso por mais tempo (por exemplo, por reutilização / redistribuição / aumento da durabilidade);
- IV) Reutilizar componentes ou reciclar materiais após o uso do produto;
- V) Fazer uso mais intensivo dos produtos (por exemplo, por meio de modelos de serviço, partilha ou desempenho);
- VI) Garantir que os materiais biológicos permanecem não contaminados e biologicamente acessíveis.

Este indicador mostra o quanto circulam os materiais de um produto, contudo, não tem em consideração o tipo de material que é nem fornece informação sobre os impactos do produto. Assim, a metodologia utilizada pela Fundação recomenda uma abordagem que prioriza as melhorias do produto, combinando o ICM com indicadores complementares para identificar riscos e impactos relevantes:

- **Indicadores de risco complementares** - Indicam a urgência de implementar práticas circulares. Estão relacionados com os motivadores da mudança do modelo linear atual, o que inclui, por exemplo, medidas de escassez de material e uma medida de toxicidade.
- **Indicadores de impacto complementares** – Indicam alguns benefícios dos modelos circulares. Incluem medidas de energia, água e gás de efeito de estufa. Podem incluir medidas de perda de biodiversidade ou perda de solo por exemplo, para materiais biológicos.

Como a Economia Circular também inclui a criação e retenção de valor de produtos e materiais, esta metodologia também fornece orientação sobre a avaliação do impacto sobre os lucros de mudar para modelos de negócios mais circulares.

## *2.2. Sistemas de Depósito e Reembolso (SDR)*

Um Sistema de Depósito e Reembolso é um instrumento da política ambiental que tem por finalidade controlar a poluição através da redução da quantidade produzida e descartada de produtos poluentes no meio ambiente (OECD 2001). É sobretudo utilizado para reduzir a produção de recipientes novos - em especial de vasilhame de vidro e plástico (garrafas) e de metal (latas) usado para vender bebidas – assim como a quantidade de vasilhame descartada no meio ambiente como lixo depois de ter sido consumida a bebida que contém (Zhou et al 2020; Walls 2011; Andersen e Lohot 1997). No entanto, o SDR pode ser - e tem sido - aplicado na recolha de outro tipo de embalagens e de produtos que incluem baterias, pilhas, motores a gasolina, material eletrónico, ou materiais de construção, e até, na redução da emissão de gases perigosos (Walls 2011). No âmbito desta dissertação será considerado apenas o SDR

aplicado ao vasilhame de plástico, vidro e de metal usado como recipiente de bebidas.

Tecnicamente, o SDR é um instrumento de mercado. Atua através da oferta e da procura do mercado onde os produtos contidos no vasilhame são transacionados, ou seja, influencia o comportamento dos consumidores e das empresas através dos preços dos produtos contidos no vasilhame, incentivando-os a responsabilizarem-se pelo seu destino final (Panayotou 1998). Genericamente, o SDR combina dois instrumentos de política ambiental: uma taxa sobre o produto de consumo (bebidas) – que inclui o depósito do vasilhame e o custo do seu manuseio – que onera o ato de poluir se o vasilhame for diretamente descartado no ambiente – e o reembolso dessa mesma taxa se o vasilhame for devolvido (Panayotou 1998). Por causa destas características o SDR é um instrumento de política ambiental tão eficiente à Pareto quanto o são as taxas e subsídios Pigouvianos (Bohm 1981): o depósito tem o efeito equivalente ao da imposição de uma taxa Pigouviana para internalizar o custo ambiental da poluição - princípio do poluidor-pagador; e o reembolso tem um efeito equivalente ao do pagamento de um subsídio Pigouviano para recompensar o agente que adota práticas de proteção ambiental. Para além de serem eficientes à Pareto, os SDR têm vantagens adicionais sobre os instrumentos de política ambiental Pigouvianos e, também, sobre outros instrumentos não Pigouvianos (instrumentos de comando e controle; subsidiação de práticas de reciclagem; taxas sobre o lixo descartado) (Walls 2011; Panayotou 1998; Anderson e Lohof 1997; Fullerton e Kinnaman 1995). Em primeiro lugar, permite contornar o problema do “descarte da meia-noite” ou “*midnight dumping*” (Walls 2011) (se a deposição de lixo em lixeiras ou aterros for taxada, as famílias/empresas terão um incentivo para encontrarem soluções alternativas às do despejo legal, como por exemplo recorrer à incineração ou ao descarte ilegal, sobretudo se as penalizações forem pequenas). A segunda vantagem é que o processo de aplicação de um SDR é mais barato do que o da taxa Pigouviana. O processo de implementação da taxa tem custos de monitorização da sua eficácia e de cumprimento – por isso é que a taxa aplicada sobre a produção de lixo não é custo-efetiva. A terceira vantagem é que o SDR

permite minorar o problema da evasão fiscal que a taxa Pigouviana pode causar e, ainda, evitar problemas políticos relacionados com a recusa da sociedade em pagar a taxa. A quarta vantagem é que este instrumento permite envolver quase todos os *stakeholders* direta ou indiretamente envolvidos no processo: produtores e consumidores de bebidas; governos, central e locais; e centros de serviços (recolha e tratamento de lixos; centros de recolha de vasilhame; centros de reciclagem ou de reutilização). Finalmente, a última vantagem comprovada pela literatura, é que o SDR é eco-eficiente, na medida em que apresenta taxas de recuperação de vasilhame mais elevadas e menos contaminação associada a práticas de reciclagem.

Na prática existem vários tipos de SDR consoante o número, características e modo como se organizam os *stakeholders* envolvidos no processo – produtores de bebidas, consumidores, centros de recolha, centros de tratamento e reciclagem, agentes que aplicam e recebem os depósitos e as taxas de manuseio, agentes que os reembolsam - e os fluxos do vasilhame e fluxos financeiros (depósitos e taxas de manuseio) que se estabelecem entre os *stakeholders*. Nesta ótica existem três tipos de SDR (Zhou et al 2020). O primeiro tipo de SDR baseia-se no procedimento de Logística Inversa (*reverse logistics mode*), no qual cabe ao produtor das bebidas gerir todo o processo de depósito, recebimento e reciclagem do vasilhame e que funciona, por exemplo, na Alemanha. O segundo tipo de SDR foi aplicado na Suécia e baseia-se num processo de reciclagem da responsabilidade dos retalhistas e dos depósitos de vasilhame (*retail recycling mode*), cabendo-lhes também a tarefa de devolver os depósitos aos consumidores. Finalmente, o terceiro tipo de SDR, que vigora nos estados do Sul da Austrália, baseia-se na reposição e reciclagem, no qual cabe ao consumidor devolver o vasilhame a um centro de recolha e de reciclagem e recuperar o respetivo depósito.

O SDR tem sido, portanto, largamente aplicado em diferentes países (e.g. Zhou et al 2020; Spasova 2019; Anderson e Lohof 1997). Mas o modelo mais conhecido e aplicado tem sido o SDR que consiste na cobrança de uma taxa sobre a bebida vendida, que é posteriormente reembolsada se o vasilhame for devolvido (Walls 2011). Um bom exemplo deste SDR é o que foi aplicado no

Estado do Maine, nos Estados Unidos da América, (Anderson e Lohof 1997) e que se descreve em seguida usando um valor concreto fictício. Para facilitar o raciocínio, assumimos que o mercado de bebidas funciona segundo as regras da concorrência perfeita. Suponhamos que os produtores de bebidas as vendem aos retalhistas, a um preço que inclui três componentes: a primeira corresponde ao custo de produzir uma unidade de bebida (engarrafada ou enlatada); a segunda, de 0,05 €, corresponde ao valor do depósito feito pelo vasilhame; e a terceira cobra uma taxa de 0,03 € pelo manuseio do vasilhame. Os retalhistas vendem as bebidas ao consumidor final a um preço que inclui todas as taxas relacionadas com o vasilhame incluindo o manuseio. O consumidor final, depois de consumir a bebida, descarta o vasilhame. Se o devolver ao retalhista, ou se o colocar num contentor específico, ou se o entregar num centro de recolha, recebe de volta o valor de 0,05 € correspondente ao depósito. Os retalhistas (ou o centro de recolha) devolvem o vasilhame usado aos produtores de bebidas, cobrando-lhes 0,08 € pelo serviço prestado. No final, os produtores de bebidas recuperam o vasilhame que pode ser reutilizado, ou vendido a um agente de reciclagem; os retalhistas (ou o centro de recolha) ficam com os 0,03 € correspondentes ao manuseio do vasilhame; e os consumidores são reembolsados do valor do depósito, os 0,05 €. Neste sistema, as empresas produtoras de bebidas dispõem de três fontes de receita que lhes permite financiar os custos com os recipientes: receitas geradas na venda dos recipientes recuperados a outros que os usam como *inputs*; receitas relacionadas com os depósitos e as taxas de manuseio que não foram reclamadas; e receitas relacionadas com os juros da aplicação dos montantes recebidos em depósitos e taxas de manuseio, antes dos respetivos resgastes.

Mas o SDR apresenta também dificuldades. A primeira surge quando se pretende aplicar um SDR numa área geográfica onde várias empresas produtoras de bebidas estejam sedeadas. Neste caso, podem surgir dificuldades em determinar a responsável pela recolha do vasilhame o que, em última instância, poderá resultar no excesso de reembolsos pagos por algumas empresas em relação aos depósitos recebidos; e, no caso de outras, num excesso de depósitos recebidos em relação aos reembolsos efetuados. Para

contornarem o risco de sobre-exposição a reembolsos, as empresas produtoras de bebidas podem querer optar por serem elas mesmas a cobrarem os depósitos e as taxas de manuseio e, com esse dinheiro, contratarem os serviços de um centro que recolha e manuseie o vasilhame e proceda aos reembolsos. Mas este método de recolha pode ser menos eficiente do que aquele que é feito diretamente pelos distribuidores das bebidas (Anderson e Lohof 1997). A segunda dificuldade surge, por exemplo, quando um produtor de bebidas está inserido num país (região) que cobra depósito, mas exporta para um outro que não tem um SDR. Esta situação gera um excesso de receitas financeiras relacionadas com o problema do vasilhame, mas que não irão financiar a poluição gerada no mercado de destino. A terceira dificuldade está relacionada com os custos acrescidos que os retalhistas têm de suportar com o processo de recolha, armazenamento e distribuição do vasilhame, e o pagamento dos reembolsos.

Existe vasta literatura teórica e empírica sobre os Sistemas de Depósito e Reembolso. A literatura teórica evidencia que a política ambiental baseada em SDR permite atingir o ótimo social ao mais baixo custo para além de controlar alguns problemas de ordem legal relacionados com os despejos selvagens, não sendo necessárias políticas adicionais (Walls 2011; Fullerton e Kinnaman 1995). Outros estudos têm concluído que as alternativas ao SDR são todas inferiores porque o seu efeito só será maximizado se forem combinadas com outros instrumentos de política ambiental (Palmer e Walls 1997). Alguns dos poucos estudos econométricos que têm estudado o impacto das políticas ambientais baseadas em SDR, têm concluído que este tem um efeito positivo claro na recolha e reciclagem de garrafas de plástico (e.g. Viscusi *et al* 2011). Para que um sistema de recuperação de resíduos tenha resultados satisfatórios, é importante que a população participe e colabore. Tendo em conta a importância da população para o sucesso destes sistemas, alguns autores têm apresentado trabalhos com o objetivo de avaliar o seu comportamento, considerando cenários com diferentes tipos de sistemas de recolha. Wang *et al.* (1997) e Starr e Nicolson (2015) identificaram alguns fatores que influenciam a participação da população nos programas de recolha. Wang *et al.* (1997) avaliaram a relação

entre a frequência de recolha, volume de materiais gerados e recolhidos e reforçaram a necessidade de conhecer o comportamento da população, e a sua participação nos programas de recolha, para prever com maior precisão a quantidade de materiais que poderão ser recolhidos.

Cabe aos Governos tomarem a decisão de escolherem e implementarem um SDR (ou um sistema de recuperação de resíduos) para reduzir a produção de vasilhame novo e promover a sua reciclagem, como parte de um esforço maior de redução de resíduos e conservação do Ambiente (Kulshreshtha e Sarangi 2001). A implementação de um SDR é, normalmente, imposta pelas autoridades ou por organizações envolvidas na recuperação de resíduos; mas não há participação pública no processo de tomada de decisão sobre o tipo de SDR que irá ser implementado (Chiee *et al* 2017). No entanto, e dado que o envolvimento dos *stakeholders*, em geral, e das populações (ou consumidores), em particular, é um elemento fulcral para o sucesso do SDR, para além do processo administrativo relacionado com a produção de legislação para o pontapé de saída da implementação do SDR, caberá também aos Governos criar os incentivos educacionais e informativos adequados (Loughlin e Barlaz, 2006).

### *2.3. Os Sistemas de Depósito Reembolso e a Economia Circular*

O Sistema de Depósito e Reembolso (SDR) quando aplicado às bebidas, consiste, basicamente, em recolher o vasilhame (de plástico, vidro ou metal) dessas bebidas depois destas terem sido consumidas. Após a sua recolha, o vasilhame pode ter vários destinos: ou devolvido diretamente às empresas produtoras de bebidas que o reutilizará poupando assim os custos com a compra de novos recipientes, mas assumindo os custos de o preparar para o poder reutilizar; ou pode ser enviado para empresas que o recuperam e, depois, o vendem às empresas produtoras de bebidas; ou pode ser vendido a empresas que o reciclam; ou pode, simplesmente, ser descartado nos aterros ou lixeiras. Todos estes destinos, exceto o último, são compatíveis com os princípios da Economia Circular, tal como se referiu anteriormente. O ato de recolha do vasilhame - depois de o consumidor ter consumido a bebida - e o seu retorno ou ao produtor de bebidas, ou a outro sector que o usa como *input* (e.g. empresa

que o prepara para ser reutilizado ou reciclado) permite fechar o ciclo do vasilhame, segundo os princípios “*cascade*” e “*cradle-to-cradle*”. No SDR o vasilhame deixa de ser um desperdício, que será descartado no aterro ou no Ambiente como lixo, e passa a ser um produto (*by-product*) que dará origem a novas cadeias de valor. Ou seja, o SDR gera novos modelos de negócio, tal como são definidos em EMF (op.cit 2013).

Este processo de fecho do ciclo do vasilhame mediante a sua recolha e distribuição para reutilização ou reciclagem também é referido na literatura como logística inversa, que consiste no processo de planear, implementar e controlar, de forma eficaz e a baixo custo, a recolha, os fluxos de retorno e a armazenagem dos materiais/resíduos e de toda a informação associada, com o objetivo de recuperar valor e descartá-los de forma adequada (Fleischmann *et al.* 1997). O conceito é relativamente novo na investigação teórica e empírica, pelo que é muito comum aparecer referido de outras formas (*reversed logistics; return logistics; retro logistics; reverse distribution*) o que gera confusão. Na década de 70, a literatura já referia termos como *reverse channels* ou *reverse flows*, sistematicamente associados à reciclagem (Brito e Dekker 2003). Na década de 90, o termo logística inversa aparece explicitamente associado ao papel da logística na reciclagem, descarte de lixos e gestão de resíduos perigosos; isto é, a todas as atividades de logística que promovam a redução da produção de resíduos, a sua reciclagem, substituição, reutilização dos materiais e descarte (Agrawal *et al* 2015; Brito e Dekker 2003). Ou seja, a logística inversa sugere a constituição de um fluxo de oferta, circular e fechado, de materiais, no qual os materiais (vasilhame) flui desde os produtores de bebidas (ponto de origem) para os consumidores, que os devolvem aos produtores de bebidas ou a produtores de outros bens e serviços, dando origem a novos fluxos de valor (Agrawal *et al* 2015).

---

### 3. Metodologia

Este estudo baseia-se na observação de dados secundários fornecidos pela Secretaria Geral do Ambiente (SGA), do Ministério do Ambiente e Ação Climática e pelos dados recolhidos na página dos EEA Grants Portugal (<https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/concursos/aviso1-sistema-de-reembolso-de-deposito-para-garrafas-de-bebidas-e-latas/>, consultado a 12 de maio de 2020). Recorreu-se também a um estudo exploratório dos conceitos teóricos sobre Economia Circular e Sistemas de Depósito e Reembolso: conceitos; eficácia e eficiência; indicadores.

Os métodos de recolha de dados primários utilizados foram:

- **Observação** – Através de uma observação participativa, foi feita uma abordagem qualitativa que teve como objetivo identificar vantagens e desvantagens dos projetos implementados. Esta observação teve também por base dados recolhidos pela Secretaria Geral do Ambiente (SGA), do Ministério do Ambiente e Ação Climática.
- **Entrevistas** – Foram realizadas entrevistas não estruturadas/em profundidade aos intervenientes que, por parte da SGA, procederam à abertura do concurso - entidade adjudicante.

Foi realizada uma abordagem abductiva para deduzir qual o grau de circularidade das propostas de projetos.

Os projetos selecionados no âmbito do concurso “Sistema de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas” contribuirão para a execução do objetivo nº 1 do Programa “Aumentar a aplicação dos princípios da Economia Circular em sectores específicos” e do Output 1.1 do Programa, através de promoção da Economia Circular na produção e consumo (<https://www.eeagrants.gov.pt/media/2571/programa-ambiente-call1.pdf> - consultado a 3 de julho de 2020)

Na Tabela I são apresentados os indicadores para os quais os projetos financiados deverão contribuir.

**Tabela I** - Indicadores a serem cumpridos no âmbito do concurso

| Área programática (PA)   Objetivo | Resultado esperado   | Indicador   | Unidade de medida |
|-----------------------------------|--|---|-------------------|
| PA11 Objetivo 1                   | Aumentar a aplicação dos princípios da Economia Circular em sectores específicos | Resíduos de Construção e Demolição evitados nos setores apoiados                                | Percentagem       |
|                                   |  | Número de empregos criados (desagregado por género e idade)                                     | Número            |
|                                   |  | Toneladas de plástico reciclado resultantes do apoio do “Programa Ambiente”                     | Número            |
|                                   |  | Aumento da utilização de matérias-primas secundárias resultante do apoio do “Programa Ambiente” | Percentagem       |
| Output 1.1                        | Sistema piloto de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas         | Número de Entidades da Indústria das Bebidas que participam no Sistema piloto                   | Número            |
|                                   |  | Número de empresas do setor a retalho que participam no Sistema piloto                          | Número            |

Fonte: <https://www.eeagrants.gov.pt/media/2571/programa-ambiente-call1.pdf> (Adaptado)

O principal objetivo desta dissertação foi fazer uma análise crítica das propostas de projetos que responderam ao concurso lançado pela SGA, no sentido de avaliar se correspondem ou não aos princípios da Economia Circular, ou seja, através de indicadores avaliar o seu grau de circularidade.

Para esta avaliação foram considerados como base os indicadores acima apresentados, uma vez que as entidades se propuseram a cumpri-los. Dado que os indicadores respeitam e cumprem os princípios da Economia Circular, serão tidos em conta na metodologia de avaliação.

As informações obtidas não são suficientes para calcular, por exemplo, o Indicador de Circularidade de Material. Assim, será feita uma avaliação qualitativa dos projetos, tendo por base os 5 princípios da Economia Circular definidos pela EMF, referidos no capítulo 2. Devemos ter em atenção que todos os dados presentes neste trabalho são estimativas, uma vez que os projetos ainda se encontram a decorrer até ao ano de 2023, pelo que os dados quantitativos fornecidos pela SGA (apresentados nos anexos deste trabalho) são as metas que as entidades se propuseram alcançar.

No próximo capítulo serão avaliados os 8 projetos aprovados, de entre 13 propostas recebidas, a fim de se perceber se os seus objetivos e metas correspondem, ou se enquadram, nos indicadores definidos pelo concurso.

#### **4. Projetos aprovados no concurso: sua análise em função dos objetivos pretendidos.**

A Secretaria Geral do Ambiente foi designada Operadora do Programa “Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono”. Com este Programa foram financiados projetos nas áreas do Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono.

Foram alocados a estes projetos 28.235.294€ (24.000.000€ provenientes dos *EEA Grants* e 4.235.294€ da Secretaria Geral do Ambiente do Ministério do Ambiente e Ação Climática).

No âmbito do concurso lançado cada entidade pôde apresentar apenas uma candidatura, que devia incluir uma, ou mais que uma, das seguintes áreas prioritárias:

- A** - Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas);
- B** – Soluções para reutilização de garrafas de plástico;

**C** – Soluções para os produtores utilizarem garrafas de plástico recicladas (e latas);

**D** – Soluções para tratamento e reciclagem de garrafas de plástico (e latas).

Segundo o Ministério do Ambiente e da Ação Climática, em Portugal em 2017, a taxa de reciclagem de embalagens de plástico de produtos de consumo foi de aproximadamente 41,8 %.

Com o objetivo de aumentar este valor, pretende-se que, com o sistema de reembolso de depósito para garrafas (e latas) de bebidas não reutilizáveis, o consumidor pague um valor de depósito por cada garrafa (ou lata), que adquirir. Esse valor é reembolsado quando a mesma for devolvida em qualquer retalhista/ponto de recolha que pertença ao sistema. Este sistema é muito semelhante ao que foi aplicado no Estado do Maine (Anderson e Lohof 1997), já descrito neste trabalho. É o modelo mais conhecido e utilizado e consiste na cobrança de uma taxa sobre a bebida vendida, que é posteriormente reembolsada no ato da devolução do material (Walls 2011).

O sistema de reembolso de depósito pressupõe uma cooperação entre os produtores/importadores de bebidas e os retalhistas e basear-se-á em experiências com sistemas semelhantes aplicados na Islândia, Liechtenstein e Noruega.

Na Tabela II estão numerados os 8 projetos aprovados ([https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1\\_projetos\\_informacaogeral.pdf](https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1_projetos_informacaogeral.pdf), consultado a 7 de setembro de 2020).

*Tabela II - Projetos aprovados*

| Número | Designação  |
|--------|---|
| 1      | Sistema de depósito de embalagens não reutilizáveis de bebidas nos Açores                       |
| 2      | Oeste + Recicla   |
| 3      | iREC - Inovar a Reciclagem  |
| 4      | Bottle to Bottle: Top Quality PET para a economia circular das garrafas de plástico em Portugal |
| 5      | REAP - Reciclagem e Reembolso de Embalagens de alumínio e PET                                   |
| 6      | MAFRA Reciclar a valer +  |
| 7      | Bebidas+ Circulares   |
| 8      | Para cá do Marão embalagens não!  |

Fonte: [https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1\\_projetos\\_informacaogeral.pdf](https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1_projetos_informacaogeral.pdf) (Adaptado)

Recordemos as quatro áreas prioritárias definidas para o concurso: A, B, C e D. De acordo com os dados fornecidos pela SGA, presentes na Tabela III, verificamos que apenas o projeto nº 6 – “MAFRA Reciclar a valer +” engloba as quatro áreas.

**Tabela III - Áreas prioritárias, por projeto**

| Áreas prioritárias |            |            |            | Título do projeto   |
|--------------------|------------|------------|------------|---|
| A                  | B          | C          | D          |   |
| Verdadeiro         | Falso      | Falso      | Falso      | Sistema de depósito de embalagens não reutilizáveis de bebidas nos Açores                       |
| Verdadeiro         | Falso      | Falso      | Falso      | Oeste + Recicla   |
| Verdadeiro         | Falso      | Falso      | Falso      | iREC - Inovar a Reciclagem  |
| Falso              | Falso      | Verdadeiro | Verdadeiro | Bottle to Bottle: Top Quality PET para a economia circular das garrafas de plástico em Portugal |
| Verdadeiro         | Falso      | Verdadeiro | Falso      | REAP - Reciclagem e Reembolso de Embalagens de alumínio e PET - sistema piloto                  |
| Verdadeiro         | Verdadeiro | Verdadeiro | Verdadeiro | MAFRA Reciclar a valer +  |
| Verdadeiro         | Falso      | Verdadeiro | Falso      | Bebidas + Circulares  |
| Verdadeiro         | Falso      | Falso      | Falso      | Para cá do Marão embalagens não!  |

Fonte: Elaboração Própria

Completando a Tabela I, onde mostrávamos os indicadores para os quais os projetos financiados irão contribuir, na Tabela IV mostramos as metas que devem ser alcançadas com este concurso.

**Tabela IV - Metas a serem alcançadas pelo Programa**

| Indicador   | Unidade de medida | Frequência de Reporte | Meta   |
|---|-------------------|-----------------------|--------|
| Resíduos de Construção e Demolição evitados nos setores apoiados                                | Percentagem       | Anual                 | 70,00% |
| Número de empregos criados (desagregado por género e idade)                                     | Número            | Anual                 | 25     |
| Toneladas de plástico reciclado resultantes do apoio do “Programa Ambiente”                     | Número            | Anual                 | 20 000 |
| Aumento da utilização de matérias-primas secundárias resultante do apoio do “Programa Ambiente” | Percentagem       | Anual                 | 15,00% |
| Número de Entidades da Indústria das Bebidas que participam no Sistema piloto                   | Número            | Semestral             | 2      |
| Número de empresas do setor a retalho que participam no Sistema piloto                          | Número            | Semestral             | 25     |

Fonte: [https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1\\_projetos\\_informacaogeral.pdf](https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1_projetos_informacaogeral.pdf) (Adaptado)

Recolhemos os indicadores que cada projeto promete cumprir, assim como a meta que se pretende alcançar para cada indicador e as datas de início e de fim (<https://www.eeagrants.gov.pt/media/2571/programa-ambiente-call1.pdf>, consultado a 3 de julho de 2020).

Podemos encontrar estes dados nos anexos deste documento, numerados de 1 a 8, seguindo a ordem dos projetos já aqui apresentados.

É importante referir que nem todos os projetos incluem nos seus indicadores os 6 indicadores base definidos pelo concurso (anteriormente apresentados na Tabela I). Por exemplo, o projeto nº 6, que numa primeira análise nos parece o mais completo por contemplar as quatro áreas prioritárias, apresentou os seguintes indicadores:

- Número de relatórios metodológicos do sistema de incentivo;
- Número de SGRU (Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos) abrangidos pelo sistema;
- Número de locais de devolução de embalagens;
- Separação de embalagens por material;
- Separação de embalagens por tipo de utilização;
- Unidades de embalagens recolhidas;
- **Número de entidades da indústria de bebidas envolvidas;**
- Quota de mercado abrangido pelo sistema de incentivo;
- **Toneladas de plástico reciclado;**
- Número de relatórios com resultados do projeto;
- Número de eventos organizados;
- Número de participantes nos eventos;
- Número de visitantes do website;
- Número de comunicações (orais e escritas);
- Número de subscritores da Newsletter;
- Ações realizadas em lojas, mercados, escolas e outros locais junto das comunidades.

Podemos verificar que, dos 16 indicadores apresentados, apenas 2 (representados a negrito) correspondem aos indicadores definidos pelo concurso.

Numa primeira análise, procurou-se verificar se o conjunto destes 8 projetos conseguiria alcançar as metas definidas pelo concurso dentro do prazo estipulado. Assim, e tendo em conta os dados fornecidos, mais concretamente o facto de apenas termos acesso à data de início e de fim de cada ação, optou-se por analisar se as metas seriam alcançadas no ano de 2021. Relembrando que os números fornecidos são dados estimados, ou seja, são as metas a que cada entidade se propôs, procurou-se em cada projeto, os indicadores que correspondiam aos indicadores base do Programa e que poderiam ser contabilizados (Indicadores pintados a verde, nos anexos numerados de 1 a 8). Com base nestes indicadores e nas metas correspondentes, foram construídas seis tabelas, cada uma correspondente a um dos seis indicadores definidos pelo concurso (Anexos numerados de 9 a 14). Nestas tabelas foram somados os valores estimados por cada entidade para o ano de 2021.

Concluiu-se que apenas o indicador “Número de Entidades da Indústria das Bebidas que participam no Sistema Piloto” será cumprido. A meta definida é de que pelo menos duas entidades da indústria das bebidas devem, anualmente, participar no sistema piloto. Olhando para o conjunto dos 8 projetos, verificamos que 36 entidades desta indústria participarão no Programa, no ano de 2021. As restantes metas, correspondentes aos restantes 5 indicadores, não serão cumpridas (Anexos nº9 a nº14).

Os projetos nº3 e nº 5, mais especificamente “iREC - Inovar a Reciclar” e “REAP” não incluíram nos seus indicadores nenhum dos indicadores base. Podemos assim prever que, apesar de se terem candidatado a pelo menos umas das quatro áreas prioritárias, estes dois projetos não irão contribuir para que as metas apresentadas na Tabela IV sejam cumpridas.

## 5. Análise e discussão dos projetos em função das conclusões retiradas na revisão de literatura.

Nesta secção será feita uma análise crítica dos projetos que responderam ao concurso no sentido de analisar se correspondem ou não aos princípios da Economia Circular.

Para esta análise, que será feita a nível qualitativo, tivemos por base a definição da Ellen MacArthur Foundation, as suas ideias e os cinco princípios básicos da Economia Circular definidos (*“Towards the Circular Economy. Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition”*, EMF 2013).

Uma vez que os projetos incluem soluções (I) para o depósito de garrafas de plástico e latas, (II) para reutilização de garrafas de plástico, (III) para os produtores utilizarem garrafas de plástico recicladas e latas e soluções (IV) para tratamento e reciclagem de garrafas de plástico e latas, verificamos que estes se enquadram nos ciclos técnicos definidos na revisão de literatura do relatório como ciclos que incluem os materiais não-renováveis e não-biodegradáveis mas que podem, em alternativa, ser reaproveitados continuamente em diferentes circuitos fechados (*“closed-loops”*), sem perda significativa de qualidade e sem voltarem a entrar na Biosfera.

Esta avaliação será feita tendo por base os indicadores definidos por cada entidade (Anexos nº1 ao nº8), os dados fornecidos pela SGA, não publicados, e pelas apresentações de cada um dos projetos, disponíveis para consulta pública na página do Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu - EEA Grants Portugal (<https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/>, consultado a 20 de setembro de 2020).

### 5.1. Análise do Projeto *“Sistema de depósito de embalagens não reutilizáveis de bebidas nos Açores”*

O projeto nº 1 propôs-se à área prioritária A: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas). Baseia-se na aquisição de 25 equipamentos de logística inversa, destinados ao depósito de embalagens não reutilizáveis de

bebidas, a instalar nas 9 ilhas do arquipélago dos Açores. O promotor deste projeto é a Direção Regional do Ambiente, que propôs soluções para o tratamento de embalagens de plástico, metal e vidro.

Por cada embalagem depositada o consumidor recupera uma quantia de 0.05€ que será depositada em cartão físico ou virtual que poderá ser utilizado em qualquer loja da Rede Integrada de Apoio ao Cidadão.

Todas as embalagens recolhidas neste âmbito serão reencaminhadas para reciclagem, contudo não foi explicitado o tipo de reciclagem. As embalagens serão reencaminhadas para reciclagem, através dos respetivos sistemas de gestão. Neste contexto, existem alguns parceiros, como por exemplo: a Associação de Municípios da Região Autónoma dos Açores, a Rede Integrada de Apoio ao Cidadão, os sistemas de gestão em alta de resíduos urbanos e 3 embaladores (PROMINERAL – Produção de Águas Minerais, SA; CVIP – Cooperativa Vitivinícola da Ilha do Pico, CRL e a Fábrica de Cervejas e Refrigerantes João Melo Abreu, Lda).

Este projeto tem como objetivo consciencializar a população para a necessidade da separação e para o correto encaminhamento dos resíduos e ainda aumentar a quantidade e qualidade das embalagens recolhidas e encaminhadas para valorização.

Apesar de todas as embalagens serem reencaminhadas para reciclagem, o projeto não prevê soluções para o material proveniente dessa reciclagem, ou seja, não prevê a retoma do material ao mercado, não prevê o fecho do ciclo. Não são dadas garantias de que os materiais serão reaproveitados continuamente em diferentes circuitos fechados (“*closed-loops*”) ou seja, que os produtos se manterão em uso por mais tempo (através de reutilização/redistribuição/aumento da durabilidade), tornando o processo mais circular. Assim, não podemos afirmar que este projeto cumpre todos os princípios de um modelo circular.

### 5.2. *Análise do Projeto “Oeste + Recicla”*

O projeto nº 2, promovido pela Comunidade Intermunicipal do Oeste, propôs-se à área prioritária A: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas). Tem por objetivo a implementação de um sistema de depósito e reembolso para garrafas de bebidas não reutilizáveis que irá potenciar o aumento da taxa de reciclagem de embalagens de plástico de produtos de consumo. Consiste na atribuição de um incentivo ao consumidor pela devolução de embalagens de bebidas em plástico, não reutilizáveis.

Será atribuído um prémio/*ticket* ao consumidor final pela devolução de embalagens de bebidas em plástico não reutilizáveis. O equipamento automático permitirá o reembolso do depósito em *tickets* de descontos no supermercado, na venda de bilhetes/passes e/ou doações a instituições de solidariedade social.

Existem, assim, 3 tipos de incentivo:

- Contribuição para a doação a associações de apoio à sustentabilidade ambiental e inclusão social;
- Contribuição para a utilização nos supermercados, nomeadamente nas grandes superfícies;
- Contribuição para a utilização dos transportes públicos, nomeadamente passes sociais.

As embalagens recolhidas serão encaminhadas para reciclagem e para produção de reciclado de elevada qualidade, compatível com os requisitos necessários para a incorporação na produção de novas garrafas de bebidas, permitindo assim a maximização da circularidade dos materiais recuperados. Podemos afirmar que se trata de uma reciclagem *upcycling*.

Este projeto já prevê que as embalagens de plástico recolhidas fluam em percursos circulares. A reciclagem fecha o circuito do fluxo entre o produto em fim-de-linha e o seu retorno ao sistema produtivo. Além de ir ao encontro dos princípios da Economia Circular, o projeto “Oeste + Recicla” é um projeto sustentável, promovendo a sustentabilidade ambiental e inclusão social, promovendo a economia das famílias e a da mobilidade sustentável.

### 5.3. *Análise do Projeto “iREC - Inovar a Reciclar”*

O projeto nº 3, da autoria da Empresa Municipal de Ambiente de Cascais E.M. S.A., propôs-se à área prioritária A: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas).

Irá ser implementado um esquema piloto de incentivos à reciclagem em Cascais que irá cobrir uma população de 206.000 habitantes e de 1.200.000 turistas por ano. Serão instaladas 10 “Reverse Vending Machines” (RVM) - (esta máquina de “venda reversa” é um dispositivo que aceita embalagens de bebidas usadas e devolve dinheiro ao utilizador), nas principais superfícies comerciais do município. O esquema de incentivos estará centrado num sistema de “gamification”, recorrendo a aplicações que recompensam os utilizadores pelo depósito de embalagens de bebidas de plástico e vidro e latas de alumínio em RVM através de “city points” que podem ser convertidos em vários serviços, como por exemplo bilhetes de autocarro e entradas em museus. O projeto tem por objetivo testar a eficácia deste sistema de incentivos na taxa de recolha seletiva e estudar comportamentos ambientais, produzindo deste modo conhecimento para informar a tomada de decisões e a transição para o novo sistema de reciclagem que se pretende implementar a partir de 2022.

Tal como o 1º projeto, este não contempla soluções para tratamento e reciclagem das garrafas de bebidas. Deparamo-nos com outro caso em que o material não flui em percursos circulares entre as componentes da Economia e do Ambiente constituindo ciclos fechados. Sendo que não contempla o fecho de um ciclo, não podemos afirmar que este modelo é circular.

### 5.4. *Análise do Projeto “Bottle to Bottle: Top Quality PET para a economia circular das garrafas de plástico em Portugal”*

O projeto nº 4, cujo promotor é a empresa Ecoibéria - Reciclados Ibéricos, S.A., propôs-se às áreas prioritárias C e D: Soluções para os produtores utilizarem garrafas de plástico recicladas (e latas); soluções para tratamento e reciclagem de garrafas de plástico (e latas).

Este projeto já contempla a área prioritária que prevê uma solução para o material recolhido, uma vez que tem como principal objetivo o aumento da

---

reciclagem das garrafas de plástico, através de soluções inovadoras e de equipamentos e tecnologias modernas que permitirão a reintrodução de uma matéria prima *top quality* (PET *flakes* reciclados), para produção de novas garrafas de plástico. Estamos, de novo, perante uma reciclagem *upcycling* uma vez que o material é convertido noutra de superior qualidade e maior funcionalidade.

O projeto assenta em duas abordagens complementares: a primeira será, através de um laboratório tecnologicamente avançado, testar os PET *flakes* produzidos para deteção de potenciais contaminantes e materiais não conformes, que possam pôr em causa os padrões de segurança. O resultado final será uma matéria prima *Top Quality*, que será utilizada na produção de novas garrafas de plástico, diminuindo a percentagem de plástico cuja reciclagem termina em *downcycling* e a percentagem de plástico que termina nos oceanos. Deste modo, este projeto já procura garantir que os materiais, neste caso técnicos, permaneçam não contaminados e biologicamente acessíveis. A segunda abordagem será introduzir no projeto uma tecnologia inovadora: separadora de *flakes* por laser. Esta tecnologia de separação por laser irá permitir uma triagem do plástico muito mais rápida, eficiente e inteligente, permitindo poupar tempo e evitar o erro humano. Produz, contudo, fluxo contínuo de desperdícios (*flakes* contaminados por plástico não-PET ou cor não conforme) mas que são passíveis de se transformarem em subprodutos porque permitem a sua valorização na produção de embalagens alimentares e de fibra têxtil.

O projeto *Bottle to Bottle* parece assim ir ao encontro dos princípios de uma Economia Circular, uma vez que apresenta um ciclo fechado que garante a sustentabilidade do plástico das garrafas e prevê a preparação de PET reciclado de alta qualidade para incorporação em novas embalagens alimentares. A entidade promotora, atua no âmbito das soluções circulares, contribuindo diretamente para a construção de uma indústria de plásticos inovadora, sustentável e inteligente, em que o *design* da produção respeita os princípios de reciclagem, reutilização e reparação, garantindo a redução de emissão de gás e utilização de combustíveis fósseis.

Além das 8.000 toneladas de plástico que se espera reciclar e do aumento de 32.5% na produção de matérias-primas secundárias resultantes do apoio do Programa Ambiente, este projeto tem ainda como objetivo a criação de empregos.

O tipo de reciclagem aqui utilizado é inovador, face aos outros projetos que vimos e apresentamos, podendo criar um novo modelo de negócio. Pode ainda encurtar os ciclos entre quem descarta o material e as entidades que o recolhem, transformam e devolvem à produção: se este tipo de reciclagem não consumir muita energia é um bom exemplo de circularidade.

#### *5.5. Análise do Projeto “REAP”*

O projeto nº 5, desenvolvido pela Universidade de Aveiro (UA), propôs-se às áreas prioritárias A e C: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas); soluções para os produtores utilizarem garrafas de plástico recicladas (e latas). Tem como princípio base a possibilidade dos alunos e trabalhadores da Universidade de Aveiro poderem ser reembolsados por cada garrafa ou lata que devolvam. O valor do reembolso será creditado no Cartão Único da UA, o qual já está associado aos sistemas de acessos e pagamentos da instituição.

O material recolhido no âmbito deste projeto terá dois destinos:

- Seguirá para uma indústria recicladora e produtora de embalagens de PET e de alumínio. Posteriormente será incentivada a incorporação destes materiais provenientes do sistema piloto da UA, na respetiva cadeia de produção;
- Será encaminhado para reciclagem para fins de demonstração e inovação. Pretende-se adquirir equipamentos que permitam a transformação do PET em matéria prima adequada para projetos de investigação na área de impressão 3D, na incorporação em novos materiais, a produção de novos produtos (embalagens) e a avaliação da sua qualidade, promovendo e apoiando o sector da reciclagem e o mercado de matérias primas secundárias.

O projeto preocupa-se com a vertente social, no sentido que se pretende que as contrapartidas financeiras provenientes do encaminhamento do produto

recolhido sejam canalizadas para a Ação Social Escolar, resultando num apoio direto aos alunos carenciados da UA. Esta iniciativa tem também como objetivo a criação de emprego científico para estudantes.

Apesar de contemplar uma pequena parte da população (inserindo-se apenas na comunidade universitária), o projeto proporciona benefícios ambientais e sociais podendo ser considerado como um projeto circular. Inclui soluções de uso de matéria-prima de fontes reutilizadas ou recicladas e soluções para reutilizar componentes e reciclar materiais após o uso do produto.

#### *5.6. Análise do Projeto “MAFRA Reciclar a valer +”*

O projeto nº 6 propõe-se às quatro áreas prioritárias definidas pelo Programa: A, B, C e D. Com este projeto, o Município de Mafra tem como objetivo criar um laboratório vivo de sistemas de incentivo, que permita testar diferentes soluções tecnológicas e monitorizar os seus resultados, contribuindo para aumentar o conhecimento sobre estes sistemas e promover a sua eficácia e eficiência económica no sentido de preparar a implementação de um sistema de depósito definitivo no futuro.

Será constituído por:

- Diferentes tipologias de equipamentos de depósito, de forma a identificar os que são mais adequados para diferentes localizações e diferentes grupos de utilizadores;
- Tecnologias de sensorização e de inteligência artificial que permitam obter informação sobre a eficácia e eficiência do sistema;
- Plataforma de monitorização da rede de equipamentos em tempo real, com gestão automática das operações de recolha.

Nas embalagens de plástico, a mistura de diferentes tipos de polímeros implica algumas perdas e contaminações que, no final, limitam a reciclabilidade do material. Quanto às embalagens de alumínio, estas, ao serem misturadas com as embalagens de plástico continuam a poder ser recicladas. Existem, contudo, custos adicionais associados às tecnologias de separação.

Considera-se que para avançar e aumentar as taxas de reciclagem é necessário associar incentivos económicos aos comportamentos dos cidadãos.

Assim, a entidade propôs uma solução que passa pela utilização de máquinas de depósito que permitem separar as embalagens por tipo de material e ao mesmo tempo recompensar os respetivos utilizadores.

Posto isto, apesar de, inicialmente, o projeto também contemplar as áreas prioritárias C e D, verificámos que não são tidas em conta soluções para o tratamento do material recolhido. É importante referir que, ao contrário dos projetos anteriores o “MAFRA Reciclar a valer +” já se preocupa com a redução dos custos no decorrer do processo de recolha, ao pensar numa solução que prevê a separação prévia das embalagens, de acordo com o tipo de material que as compõe. Contudo, não prevê um fecho de ciclo para o material e a sua reposição no mercado, não podendo ser considerado um projeto circular.

#### *5.7. Análise do Projeto “Bebidas + Circulares”*

O projeto nº 7, cujo promotor é a Associação Portuguesa dos Industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente (APIAM), propôs-se às áreas prioritárias A e C: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas); soluções para os produtores utilizarem garrafas de plástico recicladas (e latas).

O projeto visa a implementação de um sistema de incentivo com atribuição de um prémio ao consumidor pela devolução de garrafas e latas não reutilizáveis de bebidas, com o propósito de as encaminhar para reciclagem e produzir um material reciclado de elevada qualidade, compatível com a incorporação na produção de novas embalagens de bebidas, promovendo a circularidade dos materiais recuperados (vidro, plástico e latas). Tem como objetivo testar uma solução baseada na recolha com máquinas automáticas numa zona restrita avaliando o grau de adesão da população a este novo mecanismo de recolha. Pretende testar a “eficácia” de locais de recolha baseados em superfícies comerciais de diferentes dimensões e formatos, preparando o futuro Sistema de Depósito, à semelhança do projeto anterior. Ao contrário dos projetos anteriormente apresentados, este tem em consideração as características dos locais de recolha.

Este é mais um dos projetos que se preocupa com a vertente social, uma vez que os consumidores têm a hipótese de doar os prémios recebidos, em troca

do depósito das garrafas, a instituições se solidariedade social. Enquadra-se no ciclo 1 (*loop 1*) ou circuito interno (Stahel 1982) que se refere aos produtos manufaturados que depois de usados pelos consumidores para satisfazer a sua utilidade, terão por destino a reutilização, reparação ou readaptação ou remanufatura. Assim, podemos afirmar que o projeto “Bebidas + Circulares” se enquadra nos princípios da Economia Circular, incluindo no processo uma reciclagem *upcycling*, que prevê a produção de um novo material de maior qualidade que será utilizado na produção de novas embalagens.

#### 5.8. *Análise do Projeto “Pra cá do Marão embalagens não!”*

O projeto nº 8, cujo promotor é o Município de Vila Real, propôs-se à área prioritária A: Soluções para depósito de garrafas de plástico (e latas).

Este projeto pretende promover a Economia Circular no setor das embalagens de bebidas de plásticos e latas assente na política dos 5 R’s - repensar, reduzir, reutilizar, reciclar e recusar. Prevê a recolha e separação das embalagens de bebidas em plástico e latas não reutilizáveis. As embalagens recolhidas neste âmbito serão encaminhadas para a reciclagem através da empresa RESINORTE.

Assim, foram pensadas 5 ações a serem realizadas no decorrer do projeto:

- Instalação de máquinas de *reverse vending*, como o promotor denomina, nas principais lojas retalhistas do Concelho de Vila Real, para a recolha das embalagens de bebidas em plástico e latas não reutilizáveis, de forma a garantir o seu encaminhamento para a reciclagem. Estes equipamentos conseguem reduzir de três a cinco vezes o volume inicial das embalagens recolhidas;
- Diminuição da produção de resíduos de embalagens de plástico e latas. Prevê-se a instalação de bebedouros, nos edifícios e equipamentos municipais e nos agrupamentos de escola, de forma a disponibilizar a água da rede pública e diminuir assim drasticamente a produção de resíduos de garrafas. Contempla-se ainda o fornecimento de bebedouros para os Eco-Eventos que o Município promove. A cada

bebedouro será associado um sistema de medição (*Smart meter*) para contabilizar a quantidade de água fornecida por cada equipamento, servindo como indicador real e mensurável da redução dos resíduos de embalagens;

- Instalação de um parque infantil construído totalmente com material reciclado de forma a promover a Economia Circular associada às embalagens e latas de bebidas;
- Apelar à população para repensar os seus hábitos do dia-a-dia e a refletir sobre a sua contribuição para a pegada ecológica do planeta. Serão dinamizadas ações de envolvimento da sociedade civil na recolha dos resíduos depositados ao longo do troço urbano do rio Corgo e posteriormente uma exposição desenvolvida por um artista plástico, de renome nacional, nesta temática;
- Sensibilização da população para recusar a produção de resíduos.

Este projeto engloba soluções para reutilizar componentes e reciclar materiais após o uso do produto. Preocupa-se com a redução do material e da quantidade descartada. Prevê ações de sensibilização da população (ou seja, alteração dos hábitos de consumo) e inclui um processo de reciclagem funcional (plástico utilizado para construção do parque infantil). Ao incluir soluções para o material reciclado, como é o caso do parque infantil (que será construído totalmente com material reciclado de forma a promover a Economia Circular associada às embalagens e latas de bebidas, fechando assim o ciclo no que respeita à produção e utilização de resíduos de plástico através da valorização destes materiais) podemos afirmar que este projeto se enquadra numa Economia Circular. Estimula-se a Economia Circular através da valorização dos resíduos, evitando o uso de novas matérias-primas, assim como o encorajamento ao desvio da deposição destes materiais para um aterro.

Concluída a análise dos 8 projetos aprovados no concurso lançado pela Secretaria Geral do Ambiente, entende-se que apenas os projetos números 2, 4, 5, 7 e 8 se enquadram numa Economia Circular.

---

## 6. Conclusões

### 6.1. Principais Conclusões

Com base na revisão de literatura, concluímos que o conceito atual de Economia Circular ainda não está estabilizado na literatura sendo definido de diversas maneiras (e.g. Reike *et al.* 2018; Korhonen *et al.* 2018 a) e b)). Para este estudo considerou-se a definição da Ellen MacArthur Foundation. Esta Fundação definiu genericamente a Economia Circular como “*an industrial economy that is restorative or regenerative by intention and design*” (EMF, 2013). A transição de uma Economia Linear para uma Economia Circular representa uma mudança sistémica que constrói resiliência a longo-prazo, gera oportunidades económicas e de negócios, e proporciona benefícios ambientais e sociais. (EMF 2013).

O concurso lançado, em 2019, pela Secretaria Geral do Ambiente “Sistema de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas” optou por aplicar o instrumento de política ambiental de mercado, considerado o mais eficiente para a gestão do vasilhame e o que fornece mais incentivos junto dos atores. Para além de ser mais eficiente e custo-efetivo do que outros, tem várias vantagens, mas também tem algumas desvantagens. Os Sistemas de Depósito e Reembolso, por si só, são um forte incentivo para um modelo circular, contudo, para que exista circularidade, são necessárias soluções de tratamento e encaminhamento do material, pois é necessário fechar-se o ciclo do material e é essencial que este seja reutilizado continuamente.

Constatou-se que existem três tipos de SDR (Zhou *et al.* 2020). Os SDR analisados enquadram-se no terceiro tipo, que se baseia na reposição e reciclagem, cabendo ao consumidor devolver as embalagens a um centro de recolha e de reciclagem e recuperar o respetivo depósito.

Atendendo aos princípios básicos definidos pela EMF, verificámos que os 8 projetos aprovados no concurso, no seu todo, vão ao encontro destes princípios, mas, analisando individualmente cada projeto, percebemos que estes se focam maioritariamente na reciclagem do material e não em soluções de reutilização do material reciclado. Essas soluções permitiriam que o material

fluísse em percursos circulares entre as componentes da Economia e do Ambiente, constituindo ciclos fechados, nos quais os *outputs* de uns são os *inputs* de outros, mantendo os materiais em circulação pelo maior período de tempo possível.

Recordando os indicadores de circularidade definidos pela EMF no relatório *Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity* de 2019, entende-se que os indicadores escolhidos no âmbito do concurso, anteriormente descritos na Tabela I, não estão em completa consonância com os considerados no relatório. A SGA, para a prossecução do concurso, destacou mais os indicadores de risco complementares do que os indicadores de impacto complementares.

A longo-prazo podemos afirmar que estes projetos irão contribuir para o aumento da aplicação dos princípios da Economia Circular na produção e consumo no nosso país. Apesar de estar previsto que os projetos decorram num curto espaço de tempo (até 2023, o projeto mais longo) a grande maioria pretende continuar o trabalho e acredita que toda a população ficará mais sensibilizada e começará a adotar medidas vantajosas para o ambiente, assim como contam também inspirar mais entidades a participar e desenvolver projetos neste sentido.

De entre os 8 projetos analisados vimos que apenas 5 deles convergem totalmente com os princípios de uma Economia Circular. Destes 5, os projetos número 4 “Bottle to Bottle”, número 5 “REAP” e número 8 “Pra cá do Marão embalagens não!” mostram ser os projetos mais eco-eficientes e mais circulares. As empresas promotoras, nestes três casos, preocuparam-se em procurar soluções de reintrodução da matéria-prima. Procuraram criar materiais que pudessem ser incorporados de novo na cadeia de produção a fim de gerar novos produtos, assim como produtos de melhor qualidade. Serão adotados processos mais inovadores que poupam tempo e evitam o erro humano.

Podemos assim concluir que o SDR é um instrumento de mercado usado para reduzir a produção de resíduos; que é economicamente eficiente; que é eco-eficiente; que é custo-eficiente e eficaz porque dispensa o uso de outros instrumentos para o mesmo objetivo; que permite fechar o ciclo de materiais,

criar novos fluxos de valor e reduzir eficazmente a produção de lixo e o consumo de materiais novos; e que permite pôr em prática o princípio da logística inversa. Ou seja, o SDR é um instrumento de aplicação dos princípios da Economia Circular, como aliás o reconhece o Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia.

### *6.2. Recomendações Futuras e Limitações*

Tendo em conta as metas definidas pela Secretaria Geral do Ambiente, será um trabalho interessante, no futuro, reavaliar os projetos após a sua execução e verificar se as metas que pretendem alcançar serão de facto atingidas ou até mesmo excedidas. Nessa altura, caso a adesão da população aos projetos fosse superior ao expectável poderíamos até concluir que as 6 metas definidas pelo concurso tinham sido cumpridas.

Sendo este estudo baseado numa pesquisa qualitativa, reconhecemos que os resultados podem não ser generalizáveis (Eisenhardt, 1989). Os promotores dos projetos são portugueses - uma empresa, uma direção regional e seis municípios. Cada projeto é constituído por consórcios que integram universidades, entidades gestoras de embalagens, empresas de bebidas e de distribuição, e entidades norueguesas responsáveis pela implementação dos sistemas de depósito e recolha naquele país. Estes projetos irão testar vários pilotos que serão a base do futuro sistema de depósito e recolha de garrafas de bebidas e latas em Portugal. Abrangem um conjunto significativo do território nacional, o que permite avaliar o comportamento dos agentes em municípios com realidades muito distintas desde os Açores, a Vila Real, Cascais, Mafra, Região Oeste, Vila Nova de Famalicão, Aveiro e Lisboa.

Uma das maiores limitações deste trabalho foi o facto de estarmos a trabalhar com dados estimados e de termos acesso a informações limitadas, no que respeita ao processo de recolha e tratamento dos materiais. O grau de detalhe das análises aos projetos foi desenvolvido à medida que as informações foram sendo fornecidas pela entidade SGA e disponibilizadas para consulta pública na página dos EEA Grants Portugal.

---

## Referências

- Agrawal, S., Singh, R. K. e Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, Conservation and Recycling* 97: 76–92.
- Andersen, M. S. (2007). An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy. *Sustainable Sciences*, 2: 133-140.
- Anderson, R. C. e Lohof, A. Q. 1997. The United States Experience With Economic Incentives in Environmental Pollution Control Policy. *Environmental Law Institute*: Washington DC.
- Aviso de Concurso CALL#1: Projetos Aprovados. Disponível em: [https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1\\_projetos\\_informacao geral.pdf](https://www.eeagrants.gov.pt/media/3275/call1_projetos_informacao geral.pdf) [Acesso em: 2020/09/07].
- Aviso#1 - Sistema de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas. Disponível em: [https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/concursos/aviso1-sistema-de-reembolso-de-deposito-para-garrafas-de-bebidas-e-latas/?fbclid=IwAR3IGFfc-L5zuqaeIb7DF\\_RcX55Qj\\_G7yfs7coRaUkc7qvGWsExz33aJg0](https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/concursos/aviso1-sistema-de-reembolso-de-deposito-para-garrafas-de-bebidas-e-latas/?fbclid=IwAR3IGFfc-L5zuqaeIb7DF_RcX55Qj_G7yfs7coRaUkc7qvGWsExz33aJg0) [Acesso em: 2020/05/12].
- Bohm, P. 1981. Theory and Applications to Environmental, Conservation, and Consumer Policy. *Resources for the Future*: Washington DC.
- Brito, M. P. e Dekker, R. (2003). A Framework for Reverse Logistics. *ERIM REPORT SERIES RESEARCH IN MANAGEMENT ERS-2003-045-LIS*: The Netherlands.
- CE 2019. COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES: Pacto Ecológico Europeu COM (2019) 640 final, 11.12.2019, Comissão Europeia: Bruxelas. Disponível em: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en) [Acesso em: 2020/10/05].
- CE 2020. COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ

DAS REGIÕES: Um novo Plano de Ação para a Economia Circular Para uma Europa Mais Limpa e Competitiva. COM (2020) 98 final, 11.3.2020, Comissão Europeia: Bruxelas. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0022.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF) [Acesso em: 2020/10/05].

Chiee, Y., Latifah, M. e Manaf, A. (2017). Solid Waste Management Transformation and Future Challenges of Source Separation and Recycling Practice in Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling*, 116:1-14.

Comissão Europeia: Plano de Ação para a Economia Circular. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip\\_20\\_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODecHRlyIG6-LtrdPug%2Fsmo](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODecHRlyIG6-LtrdPug%2Fsmo) [Acesso em: 2020/09/28].

Daly, H. E. 1985. *The Circular Flow of Exchange Value and the Linear Throughput of Matter-Energy: A Case of Misplaced Concreteness*. *Review of Social Economy* 43(3): 279 – 297.

Daly, H. E. 1996. *Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development*. Beacon Press: Boston.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

Ellen MacArthur Foundation – Site Oficial: Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/fundacao-ellen-macarthur/a-fundacao> [Acesso em: 2020/09/21].

Ellen MacArthur Foundation - What is a circular economy? Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept> [Acesso em: 2020/04/23].

Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the Circular Economy, Vol 1: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Report. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition>. [Acesso em: 2020/09/28].

---

Ellen MacArthur Foundation (2015) *Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity*. Disponível em:

[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators\\_Project-Overview\\_May2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators_Project-Overview_May2015.pdf) [Acesso em: 2020/08/22].

Ellen MacArthur Foundation 2019 *Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity*. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Circularity-Indicators-Methodology.pdf> [Acesso em: 2020/09/14].

EU Circular Economy Action Plan. Disponível em:

(<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>) [Acesso em: 2020/09/21].

EUR-Lex - Uma Estratégia Europeia para os Plásticos na Economia Circular.

Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028> [Acesso em: 2020/09/28].

Fleischmann M, Bloemhof-Ruwaard J.M., Dekker R., van der Laan E., van Nunen JAEE, Van Wassenhove LN (1997) *Quantitative models for reverse logistics: a review*. *Eur J Oper Res* 103(1):1–17

Forum, W. E. (2014). *Towards the Circular Economy: Accelerating the scale up across global supply chains*. Geneva, Switzerland: *World Economic Forum*.

Fullerton, D. e Kinnaman, T. (1995). *Garbage, Recycling, and Illicit Burning or Dumping*. *Journal of Environmental Economics and Management* 29 (1): 78-91.

Geissdoerfer M., Paulo Savaget P., Nancy M.P. Bocken, Erik Jan Hultink: *The Circular Economy e A new sustainability paradigm?* (2017)

Ghisellini, P., Cialani, C. e Ulgiati, S., 2016. *A Review on Circular Economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*, *Journal of Cleaner Production*, 144: 11-32.

Kalmykova, Y., Sadagopan, M. e Rosado, L.. 2018. *Circular economy – From Review of Theories and Practices to Development of Implementation Tools*. *Resources, Conservation e Recycling*, 135: 190–201.

- 
- Kirchherr, J., Reike, D. e Hekkert, M. 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling* 127: 221–232.
- Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A. e Birkie, S. E. 2018 (b). Circular economy as an essentially contested concept, *Journal of Cleaner Production*, 175: 544 – 552.
- Korhonen, J., Honkasalo, A. e Seppälä, J.. 2018 (a). *Circular Economy: The Concept and its Limitations*, *Ecological Economics*, 143: 37–46.
- Lett, L. A. (2014). Global threats, waste recycling and the circular economy concept.
- Loughlin, D. H. e Barlaz, M. A. 2006. Policies for strengthening markets for recyclables: A worldwide perspective. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 36 (4): 287-326.
- Mc Dowall, W., Geng, Y., Barteková, E., Bleischwitz, R., Türkeli, S., Kemp, R. e Doménech, T. 2017. Circular Economy Policies in China and Europe. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3): 651-661.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*.
- Nobre, G. C. e Tavares, E. 2017. *Scientific Literature Analysis on Big Data and Internet of Things Applications on Circular Economy: a Bibliometric Study*. *Scientometrics*, 111: 463-492.
- OECD 2001. Deposit-Refund System. Disponível em:  
<https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=594> (acedido em 4 de Outubro 2020).
- PAEC 2018. Liderar a Transição Plano de acção para a Economia Circular em Portugal. Disponível em: <https://eco.nomia.pt/contents/ficheiros/paec-ponto-de-situacao-2018-3-6478.pdf> [Acesso em: 2020/10/05].
- Palmer, K. e Walls, M. 1997. Optimal Policies for Solid Waste Disposal: Taxes, Subsidies, and Standards. *Journal of Public Economics* 65: 193-205.
- Panayotou, T. 1998. Instruments of Change. Motivating and Financing Sustainable Development. UNEP United Nations Environment Program. *Earthscan*: NY.

Pearce, D. W. e Turner, R. K. 1990. *The Circular Economy*. In *Economics of Natural Resources and the Environment*, Chapter 2: 29–41. Harvester Wheatsheaf: Hertfordshire.

Prieto – Sandoval, V. , Jaca, C. e Ormazabal, M. 2018. Towards a Consensus on the Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 179: 605-615.

Programa "Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono" - Aviso de Concurso #1. Disponível em: <https://www.eeagrants.gov.pt/media/2571/programa-ambiente-call1.pdf> [Acesso em: 2020/07/03].

Projetos no âmbito do programa. Disponível em:

<https://www.eeagrants.gov.pt/pt/programas/ambiente/projetos/projetos/> [Acesso em: 2020/09/20].

Reike, D., Walter, Vermeulen, J.V. W., e Witjes, S. 2018. The Circular Economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135: 246-264.

Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Disponível em:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> [Acesso em: 2020/10/03].

Spasova. B. 2019. Deposit-refund systems for one-way beverage packaging: an overview of 10 systems in Europe. ACR+: Brussels. Disponível em: [https://www.acrplus.org/images/technical-reports/2019\\_ACR\\_Deposit-refund\\_systems\\_in\\_Europe\\_Report.pdf](https://www.acrplus.org/images/technical-reports/2019_ACR_Deposit-refund_systems_in_Europe_Report.pdf) [Acesso em: 2020/10/01].

Stahel, W. R. e Reday-Mulvey, G. 1976. Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy. *DG Manpower, European Commission: Brussels*.

Stahel, W., 1982. The product life factor: In Orr, G.S. (Ed.) 1982. An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies. The role of the Private Sector. *Houston Area Research Centre*, 72-105: Houston.

- Starr, J. e Nicolson, C. 2015. Patterns in Trash: Factors Driving Municipal Recycling in Massachusetts. *Resources, Conservation and Recycling*, 99: 7-18.
- The Sustainable Development Goals Report (2020). Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf> [Acesso em: 2020/10/03].
- Velenturf, A. P. M. e Jensen, P. D. 2015. Promoting Industrial Symbiosis: Using the Concept of Proximity to Explore Social Network Development. *Journal of Industrial Ecology* 20(4): 700-709.
- Viscusi, W. K., Huber, J. e Bell, J. 2011. Promoting Recycling: Private Values, Social Norms, and Economic Incentives. *American Economic Review Papers and Proceedings* 101(3): 65-70.
- Walls, M. 2011. Deposit-Refund Systems in Practice and Theory. Discussion Paper 11-47, *Resources for the Future*: Washington DC.
- Wang, F. S., Richardson, A. J., Roddick, F. A. 1997. Relationships Between Set-out Rate, Participation Rate and Set-out Quantity in Recycling Programs. *Resources, Conservation and Recycling*, 20 (1): 1- 17.
- Zero Waste Europe releases DRS Manifesto. Disponível em: <https://www.reloopplatform.org/zero-waste-europe-releases-drs-manifesto> [Acesso em: 2020/03/09].
- Zhou, G., Gu, Y., Wu, Y., Gong, Y., Um, X. e Han, H. 2020. A Systematic Review of the Deposit-Refund System for Beverage Packaging: Operating Mode, Key Parameter and Development Trend. *Journal of Cleaner Production*, 251: 1 – 13.

## Anexos

| <b>ANEXO 1 - Indicadores do projeto Sistema de depósito de embalagens não reutilizáveis de bebidas nos Açores</b> | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|---|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| N.º relatórios  | Número         | 3           | 2020-07-01            | 2021-07-01         |
| N.º de máquinas instaladas  | Número         | 25          | 2020-07-01            | 2021-04-01         |
| N.º. Cartões distribuídos   | Número         | 50 000      | 2021-04-01            | 2021-05-31         |
| N.º de máquinas instaladas  | Número         | 25          | 2021-04-01            | 2021-06-30         |
| N.º de formandos que frequentam ações de formação   | Número         | 95          | 2021-04-01            | 2021-06-30         |
| Número de relatórios produzidos   | Número         | 6           | 2021-07-01            | 2021-12-01         |
| Aumento da quantidade e qualidade dos resíduos urbanos de recolha seletiva de PET, Vidro e metal                  | Toneladas      | 4 400       | 2021-07-01            | 2021-12-01         |
| N.º. <i>Infomails</i> impressos   | Número         | 103 000     | 2020-09-01            | 2020-12-31         |
| N.º. <i>Infomails</i> distribuídos  | Número         | 102 857     | 2021-01-01            | 2021-01-31         |
| N.º. <i>Infomails</i> impressos   | Número         | 103 000     | 2021-03-01            | 2021-06-30         |
| N.º. de <i>flyers</i> impressos   | Número         | 35 000      | 2021-03-01            | 2021-06-30         |
| N.º. de <i>flyers</i> impressos   | Número         | 35 000      | 2021-03-01            | 2021-06-30         |
| N.º. de <i>flyers</i> impressos   | Número         | 35 000      | 2021-03-01            | 2021-06-30         |
| N.º. <i>infomails</i> distribuídos  | Número         | 102 857     | 2021-07-01            | 2021-07-31         |
| N.º. de entidades da indústria das bebidas que participam no sistema piloto                                       | Número         | 3           | 2021-07-01            | 2021-09-30         |
| N.º de vídeos produzidos  | Número         | 1           | 2020-09-01            | 2021-06-30         |
| N.º Spots Publicitários   | Número         | 30          | 2021-07-01            | 2021-09-30         |
| N.º médio de visitas mensais aos <i>sites</i> e redes sociais   | Número         | 23 000      | 2021-04-01            | 2021-06-30         |
| N.º materiais informativos produzidos   | Número         | 4           | 2020-09-01            | 2021-06-30         |
| N.º Cartaz Impressos  | Número         | 500         | 2021-06-01            | 2021-06-30         |
| N.º de cartazes afixados para divulgação  | Número         | 500         | 2021-07-01            | 2021-09-30         |
| N.º de utilizadores que receberão informação através de email para divulgação                                     | Número         | 18 833      | 2021-07-01            | 2021-12-31         |
| N.º lonas Impressas   | Número         | 19          | 2021-06-01            | 2021-06-30         |
| Número de dias de publicidade em <i>outdoors</i> em todos os concelhos  | Número         | 1 140       | 2021-07-01            | 2021-08-31         |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|   |        |    |            |            |
|---|--------|----|------------|------------|
| N.º Inserções em jornais regionais  | Número | 36 | 2021-07-01 | 2021-09-30 |
| N.º Ações sensibilização  | Número | 19 | 2021-09-01 | 2021-10-31 |
| Número de locais de distribuição e venda onde são distribuídos os panfletos | Número | 50 | 2021-07-01 | 2021-09-30 |
| N.º Placas comemorativas  | Número | 25 | 2021-07-01 | 2021-07-01 |

| <b>ANEXO 2 - Indicadores do projeto Oeste + Recicla</b> | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|---|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Estudo  | Número         | 1           | 2020-07-25            | 2020-10-30         |
| Viagem à Noruega  | Número         | 1           | 2020-09-15            | 2020-09-17         |
| Plano de ação   | Número         | 1           | 2020-11-02            | 2020-11-06         |
| Projeto piloto  | Número         | 1           | 2020-11-09            | 2021-09-30         |
| Sistema de reembolso de depósito de garrafas            | Número         | 1           | 2020-11-19            | 2020-11-30         |
| Estudo de mercado                                       | Número         | 1           | 2020-11-19            | 2020-12-18         |
| Parceiros   | Número         | 24          | 2020-11-19            | 2021-01-31         |
| Equipamentos  | Número         | 30          | 2021-01-04            | 2021-06-30         |
| Municípios  | Número         | 12          | 2021-07-01            | 2021-09-30         |
| Plano de Comunicação                                    | Número         | 1           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Participantes   | Número         | 40          | 2020-09-09            | 2020-09-10         |
| Participantes   | Número         | 120         | 2020-09-10            | 2020-09-11         |
| Participantes   | Número         | 40          | 2020-11-18            | 2020-11-18         |
| Participantes   | Número         | 250         | 2021-10-27            | 2021-10-27         |
| Relatório de Gestão                                     | Número         | 1           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Relatório de Monitorização                              | Número         | 1           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Toneladas por ano                                       | Toneladas      | 2 554,86    | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Entidades   | Número         | 3           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Retalhistas   | Número         | 12          | 2020-07-25            | 2021-12-31         |

| <b>ANEXO 3 - Indicadores do projeto iREC - Inovar a Reciclar</b> | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|--|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
|--|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|   |                 |       |            |            |
|---|-----------------|-------|------------|------------|
| Número de RVM instaladas ao longo do projeto                              | Unidades        | 10    | 2020-09-01 | 2020-12-30 |
| Percentagem de horas mensais em que as máquinas estão em funcionamento    | Percentagem (%) | 90    | 2020-09-01 | 2020-12-30 |
| Número de recolhas realizadas ao longo de 18 meses                        | Unidades        | 6 570 | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Quantidade de resíduos recolhidos nas 10 RVM ao longo de 18 meses         | Toneladas       | 595   | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Número de novos serviços na aplicação "Citypoints Cascais"                | Unidades        | 5     | 2020-10-01 | 2022-04-30 |
| Número de relatórios produzidos   | Unidades        | 2     | 2020-10-01 | 2022-04-30 |
| Número de respostas ao questionário                                       | Unidades        | 200   | 2020-10-01 | 2022-04-30 |
| Número de presentes nos workshops e evento de lançamento                  | Unidades        | 325   | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Número médio (mensal) de visitas ao website do projeto                    | Unidades        | 50    | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Número de interações com publicações nas redes sociais                    | Unidades        | 4 464 | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Aumento de registos na aplicação "Citypoints Cascais" ao longo do projeto | Percentagem (%) | 50    | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Taxa de troca de city points por serviços ao longo do projeto             | Percentagem (%) | 60    | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Número de artigos publicados e reportagens em meios de comunicação social | Unidades        | 1     | 2020-09-01 | 2022-04-30 |
| Número de presentes na conferência internacional                          | Unidades        | 100   | 2021-12-01 | 2022-04-30 |

| <b>ANEXO 4 - Indicadores do projeto Bottle to Bottle: Top Quality PET para a economia circular das garrafas de plástico em Portugal</b> | <b>Unidade</b>  | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|---|-----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Toneladas de plástico reciclados resultantes do apoio do Programa Ambiente  | Toneladas       | 8 000       | 2021-10-01            | 2023-04-30         |
| Aumento da utilização de matérias primas secundárias resultante do apoio do Programa Ambiente   | Percentagem (%) | 32,5        | 2020-11-02            | 2023-04-30         |
| Número de empregos criados  | Número          | 5           | 2020-11-02            | 2023-04-30         |

| <b>Anexo 5 - Indicadores do projeto REAP</b>              | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|---|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| quantidade total de embalagens com depósito por mês       | kg/mês         | 463         | 2020-10-01            | 2021-02-01         |
| quantidade de embalagens de PET com depósito por mês      | kg/mês         | 375         | 2020-10-01            | 2021-02-01         |
| quantidade de embalagens de alumínio com depósito por mês | kg/mês         | 88          | 2020-10-01            | 2021-02-01         |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|  |        |             |            |            |
|--|--------|-------------|------------|------------|
| quantidade de embalagens enviadas para reciclagem por mês  | kg/mês | 232         | 2020-12-01 | 2021-03-31 |
| kg embalagens PET enviadas para reciclagem por mês   | kg/mês | 187         | 2020-12-01 | 2022-03-31 |
| quantidade de embalagens alumínio enviadas para reciclagem por mês                                   | kg/mês | 44          | 2020-12-01 | 2022-03-31 |
| quantidade de embalagens enviadas para reciclagem por utilizador (15400 estudantes e não estudantes) | kg/mês | 0,015       | 2020-12-01 | 2022-03-31 |
| quantidade de embalagens enviadas para reciclagem por quantidade de embalagens taxadas               | kg/kg  | 0,501079914 | 2021-03-01 | 2022-03-31 |
| kg de Pet reciclado incorporado por kg de Pet embalagem nova   | kg/kg  | 0,5         | 2020-10-01 | 2022-12-31 |
| kg de polímero incorporado por kg de embalagem nova de PET   | kg/kg  | 0,5         | 2022-07-01 | 2023-09-30 |

| <b>ANEXO 6 - Indicadores do projeto MAFRA Reciclar a valer +</b> | <b>Unidade</b>  | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|--|-----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Número de relatórios metodológicos do sistema de incentivo       | Número          | 3           | 2020-08-01            | 2020-08-31         |
| Número de SGRU abrangidos pelo sistema                           | Número          | 1           | 2020-08-01            | 2020-08-31         |
| Número de locais de devolução de embalagens                      | Número          | 12          | 2020-08-01            | 2020-09-30         |
| Separação de embalagens por material                             | Número          | 6           | 2020-08-01            | 2020-09-30         |
| Separação de embalagens por tipo de utilização                   | Número          | 3           | 2020-08-01            | 2020-09-30         |
| Unidades de embalagens recolhidas                                | Unidades        | 14 000 000  | 2020-10-01            | 2021-12-31         |
| Número de entidades da indústria de bebidas envolvidas           | Número          | 2           | 2020-10-01            | 2021-12-31         |
| Quota de mercado abrangido pelo sistema de incentivo             | Percentagem (%) | 13,8        | 2020-10-01            | 2021-12-31         |
| Toneladas de plástico reciclado                                  | Toneladas       | 120         | 2020-10-01            | 2021-12-31         |
| Número de relatórios com resultados do projeto                   | Número          | 6           | 2020-10-01            | 2021-12-31         |
| Número de eventos organizados                                    | Número          | 4           | 2020-08-01            | 2021-12-31         |
| Número de participantes nos eventos                              | Número          | 400         | 2020-08-01            | 2021-12-31         |
| Número de visitantes do website                                  | Número          | 1 500       | 2020-08-01            | 2021-12-31         |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|  |        |     |            |            |
|--|--------|-----|------------|------------|
| Número de comunicações (orais e escritas)  | Número | 10  | 2020-08-01 | 2021-12-31 |
| Número de subscritores da Newsletter   | Número | 100 | 2020-08-01 | 2021-12-31 |
| Ações realizadas em lojas, mercados, escolas e outros locais junto das comunidades | Número | 45  | 2020-08-01 | 2021-12-31 |

| <b>ANEXO 7 - Indicadores do projeto Bebidas+ Circulares</b>                      | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|--|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Número de Entidades da Indústria das Bebidas que participam no Sistema piloto    | Número         | 28          | 2020-07-25            | 2020-08-31         |
| Número de soluções inovadoras piloto para aumentar a eficiência uso dos recursos | Número         | 11          | 2020-07-25            | 2020-08-31         |
| Número de empresas do setor a retalho que participam no Sistema piloto           | Número         | 5           | 2020-07-25            | 2020-09-30         |
| Número de fornecedores selecionados  | Número         | 2           | 2020-07-25            | 2020-09-30         |
| Embalagens recolhidas  | Número         | 2 500 000   | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Toneladas de plástico reciclado resultantes do apoio do Programa Ambiente        | Toneladas      | 50          | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Número de operações de manutenção corretiva                                      | Número         | 0           | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Plano de comunicação definido  | -              | 1           | 2020-07-25            | 2020-09-30         |
| Número de campanhas de prevenção e sensibilização apoiadas                       | Número         | 11          | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Número de visitantes site  | Número         | 1 000       | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Realização do Estudo   | -              | 1           | 2020-10-15            | 2021-10-14         |
| Realização do Estudo   | -              | 1           | 2020-11-30            | 2021-12-31         |
| Relatórios de recolha de embalagens elaborados                                   | Número         | 6           | 2020-11-30            | 2021-12-31         |
| Relatórios de projeto elaborados   | Número         | 2           | 2020-11-30            | 2021-12-31         |

| <b>ANEXO 8 - Indicadores do projeto Pra cá do marão embalagens não!</b>   | <b>Unidade</b> | <b>Meta</b> | <b>Data de Início</b> | <b>Data de Fim</b> |
|---|----------------|-------------|-----------------------|--------------------|
| Toneladas de plástico reciclado   | Toneladas      | 128         | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| N.º de soluções inovadoras para aumentar a eficiência do uso dos recursos | Número         | 20          | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| Aumento da utilização das matérias primas secundárias                     | Número         | 1           | 2021-01-01            | 2021-12-31         |
| N.º de ações voluntárias apoiadas   | Número         | 4           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |
| N.º de boas práticas desenvolvidas  | Número         | 2           | 2020-07-25            | 2021-12-31         |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|   |        |    |            |            |
|---|--------|----|------------|------------|
| N.º de campanhas de prevenção e sensibilização apoiadas | Número | 10 | 2020-07-25 | 2021-12-31 |
|---|--------|----|------------|------------|

| ANEXO 9  |                   |                       |        |                          |
|--|-------------------|-----------------------|--------|--------------------------|
| Indicador  | Unidade de medida | Frequência de Reporte | Meta   | COMENTÁRIOS              |
| Resíduos de Construção e Demolição evitados nos setores apoiados | Porcentagem       | Anual                 | 70,00% | A meta não será cumprida |
| PROJETO Nº 1   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 2   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 3   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 4   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 5   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 6   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 7   |                   |                       |        |                          |
| PROJETO Nº 8   |                   |                       |        |                          |
| <b>TOTAL</b>   |                   |                       | 0      |                          |

| ANEXO 10  |                   |                       |            |                           |
|---|-------------------|-----------------------|------------|---------------------------|
| Indicador   | Unidade de medida | Frequência de Reporte | Meta       | COMENTÁRIOS               |
| Número de empregos criados (desagregado por género e idade) | Número            | Anual                 | 25         | A meta não será cumprida. |
| PROJETO Nº 1  |                   |                       |            |                           |
| PROJETO Nº 2  |                   |                       |            |                           |
| PROJETO Nº 3  |                   |                       |            |                           |
| PROJETO Nº 4  |                   | 2020-11-02            | 2023-04-30 |                           |
| PROJETO Nº 5  |                   |                       | 5          |                           |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|              |  |  |  |   |
|--------------|--|--|--|---|
| PROJETO Nº 6 |  |  |  |   |
| PROJETO Nº 7 |  |  |  |   |
| PROJETO Nº 8 |  |  |  |   |
| <b>TOTAL</b> |  |  |  | 5 |

| ANEXO 11  |                   |                       |            |          |                           |
|---|-------------------|-----------------------|------------|----------|---------------------------|
| Indicador   | Unidade de medida | Frequência de Reporte |            | Meta     | COMENTÁRIOS               |
| Toneladas de plástico reciclado resultantes do apoio do “Programa Ambiente” | Número            | Anual                 |            | 20 000   | A meta não será cumprida. |
| PROJETO Nº 1  |                   |                       |            |          |                           |
| PROJETO Nº 2  |                   | 2020-07-25            | 2021-12-31 | 2554,86  |                           |
| PROJETO Nº 3  |                   |                       |            |          |                           |
| PROJETO Nº 4  |                   | 2021-10-01            | 2023-04-30 | 8000     |                           |
| PROJETO Nº 5  |                   |                       |            | 2,244    |                           |
| PROJETO Nº 6  |                   | 2020-10-01            | 2021-12-31 | 120      |                           |
| PROJETO Nº 7  |                   | 2020-10-15            | 2021-10-14 | 50       |                           |
| PROJETO Nº 8  |                   | 2020-07-25            | 2021-12-31 | 128      |                           |
| <b>TOTAL</b>  |                   |                       |            | 10855,10 |                           |

| ANEXO 12  |                   |                       |            |      |                       |
|---|-------------------|-----------------------|------------|------|-----------------------|
| Indicador   | Unidade de medida | Frequência de Reporte |            | Meta | COMENTÁRIOS           |
| Número de Entidades da Indústria das Bebidas que participam no Sistema piloto | Número            | Semestral             |            | 2    | A meta será cumprida. |
| PROJETO Nº 1  |                   | 2021-07-01            | 2021-09-30 | 3    |                       |

Sistemas de reembolso de depósito para garrafas de bebidas e latas: um instrumento circular? O caso português.

Diana Marques

|              |  |            |            |           |  |
|--------------|--|------------|------------|-----------|--|
| PROJETO Nº 2 |  | 2020-07-25 | 2021-12-31 | 3         |  |
| PROJETO Nº 3 |  |            |            |           |  |
| PROJETO Nº 4 |  |            |            |           |  |
| PROJETO Nº 5 |  |            |            |           |  |
| PROJETO Nº 6 |  | 2020-10-01 | 2021-12-31 | 2         |  |
| PROJETO Nº 7 |  | 2020-07-25 | 2020-08-31 | 28        |  |
| PROJETO Nº 8 |  |            |            |           |  |
| <b>TOTAL</b> |  |            |            | <b>36</b> |  |

| ANEXO 13  |                   |                       |             |                           |      |
|---|-------------------|-----------------------|-------------|---------------------------|------|
| Indicador   | Unidade de medida | Frequência de Reporte | Meta        | COMENTÁRIOS               |      |
| Aumento da utilização de matérias-primas secundárias resultante do apoio do “Programa Ambiente” | Percentagem       | Anual                 | 15,00%      | A meta não será cumprida. |      |
| PROJETO Nº 1  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 2  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 3  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 4  |                   | 2020-11-02            | 2023-04-30  |                           | 32,5 |
| PROJETO Nº 5  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 6  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 7  |                   |                       |             |                           |      |
| PROJETO Nº 8  |                   | 2021-01-01            | 2021-12-31  |                           | 1    |
| <b>TOTAL</b>  |                   |                       | <b>33,5</b> |                           |      |

| ANEXO 14   |                   |                       |            |           |                           |
|--|-------------------|-----------------------|------------|-----------|---------------------------|
| Indicador  | Unidade de medida | Frequência de Reporte |            | Meta      | COMENTÁRIOS               |
| Número de empresas do setor a retalho que participam no Sistema piloto | Número            | Semestral             |            | 25        | A meta não será cumprida. |
| PROJETO Nº 1   |                   |                       |            |           |                           |
| PROJETO Nº 2   |                   | 2020-07-25            | 2021-12-31 | 12        |                           |
| PROJETO Nº 3   |                   |                       |            |           |                           |
| PROJETO Nº 4   |                   |                       |            |           |                           |
| PROJETO Nº 5   |                   |                       |            |           |                           |
| PROJETO Nº 6   |                   |                       |            |           |                           |
| PROJETO Nº 7   |                   | 2020-07-25            | 2020-09-30 | 5         |                           |
| PROJETO Nº 8   |                   |                       |            |           |                           |
| <b>TOTAL</b>   |                   |                       |            | <b>17</b> |                           |