

iscte

INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Comparação entre o modelo nacional de gestão de resíduos de embalagens e o modelo implementado na Alemanha

Catarina Suzano Freire

Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência

Orientador:

Professora Doutora Mónica Alexandra Vilar Ribeiro de Meireles, Professora Auxiliar,
Iscte Business School, Departamento de Economia

novembro, 2020



**BUSINESS
SCHOOL**

Departamento de Economia

Comparação entre o modelo nacional de gestão de resíduos de embalagens e o modelo implementado na Alemanha

Catarina Suzano Freire

Mestrado em Economia da Empresa e da Concorrência

Orientador:

Professora Doutora Mónica Alexandra Vilar Ribeiro de Meireles, Professora Auxiliar,
Iscte Business School, Departamento de Economia

novembro, 2020

Agradecimentos

A realização desta dissertação só foi possível graças à colaboração e apoio de várias pessoas, às quais gostaria de exprimir a minha gratidão e apreço.

À Professora Doutora Mónica Alexandra Vilar Ribeiro de Meireles, por sempre demonstrar o seu apoio e disponibilidade incansável.

Ao meu companheiro e à minha família, que sempre me apoiaram e incentivaram a terminar esta etapa.

Agradeço à Iscte Business School por toda a aprendizagem proporcionada ao longo destes anos.

Resumo

Os resíduos são uma preocupação crescente e transversal a toda a sociedade. A sua gestão enfrenta novos desafios todos os dias, com os países obrigados a adotar novas medidas e estratégias como resposta. Neste estudo é elaborada uma comparação entre Portugal e Alemanha, ao nível dos seus modelos de gestão de resíduos de embalagem, com o intuito de retirar possíveis medidas a implementar que permitam a melhoria do desempenho do modelo nacional.

Inicia-se o estudo por uma revisão de literatura sobre a gestão de resíduos e respetivos sistemas e sobre o Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor, princípio este fundamental nos modelos de gestão de resíduos. Aborda-se ainda a questão da presença de monopólios e quais os efeitos da concorrência entre as Organizações de Responsabilidade do Produtor - ORP's.

Seguidamente, desenvolve-se uma investigação qualitativa para avaliar os modelos de gestão de resíduos de embalagem, consoante a sua configuração, *performance* e concorrência. Os resultados revelaram que Portugal necessita de tomar medidas urgentes para conseguir alcançar as metas de reciclagem e valorização impostas pela UE até 2025. Nesse sentido, apresentam-se possíveis estratégias que podem contribuir para o cumprimento das metas.

Por fim, efetua-se uma análise particular ao sistema português, avaliando as consequências da introdução de concorrência entre as ORP's. Para tal, irá aferir-se qual o impacto no número de embalagens declaradas, na produção de resíduos de embalagem produzidos e respetiva retoma, bem como na prestação financeira Ecovalor e ao nível do investimento em sensibilização e Investigação & Desenvolvimento.

Palavras-chave: Gestão de resíduos de embalagens; Responsabilidade Alargada do Produtor; Concorrência entre ORP's.

Classificação JEL: Q53; L43

Abstract

The waste is a growing concern that affects the society. Its management faces new challenges every day, with countries forced to adopt new measures and strategies in response to face it. In this study, a comparison is made between Portugal and Germany, in terms of their packaging waste management models, to take possible measures to be implemented that allow the improvement of the Portuguese's system performance.

The research begins with a literature review about waste management and their respective systems, and the Principle of Extended Producer Responsibility, this is a fundamental principle of waste management models. It also discusses the issue of the presence of monopolies, and what are the effects of competition between Producer Responsibility Organizations - PRO's.

Subsequently, a qualitative investigation is carried out to evaluate the packaging waste management models, depending on their configuration, performance, and competition. The results of this investigation revealed that Portugal needs to take urgent measures to achieve the recycling and recovery targets imposed by the EU until 2025. In this sense, possible strategies are presented that can contribute to the achievement of the goals.

Finally, a particular analysis is conducted to the Portuguese system, assessing the consequences of the introduction of competition between PRO's. It will try to quantify the impact on the number of packages declared, on the production of packaging waste produced and the respective recovery, as well as on the financial provision (Ecovalor) and on the level of investment in awareness and Research & Development.

Keywords: Waste packaging management; Extended Producer Responsibility; Competition between PRO's.

JEL classification: Q53; L43

Índice

| | |
|---|-----|
| Agradecimentos..... | i |
| Resumo..... | iii |
| Abstract..... | v |
| Introdução..... | 1 |
| 1. Revisão de Literatura..... | 5 |
| 1.1. Gestão de resíduos: breve introdução..... | 5 |
| 1.2. Sistemas de gestão de resíduos de embalagens..... | 7 |
| 1.3. Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor..... | 9 |
| 1.4. Monopólio <i>versus</i> concorrência nos sistemas de gestão de resíduos..... | 11 |
| 2. Método de Investigação Empírica..... | 15 |
| 3. Resultados..... | 19 |
| 3.1. Enquadramento..... | 19 |
| 3.1.1. Caraterísticas demográficas e socioeconómicas..... | 19 |
| 3.1.2. Produção de resíduos municipais..... | 20 |
| 3.1.3. Enquadramento legal..... | 22 |
| 3.2. Configuração dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens..... | 23 |
| 3.2.1. Intervenientes e o seu papel no circuito dos resíduos de embalagem..... | 23 |
| 3.2.2. Infraestruturas para a gestão de resíduos de embalagens..... | 28 |
| 3.3. <i>Performance</i> dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens..... | 30 |
| 3.3.1. Produção e tratamento dos resíduos de embalagem..... | 30 |
| 3.4. Concorrência nas organizações de responsabilidade do produtor..... | 34 |
| 3.4.1. Identificação das ORP's, quotas de mercado e natureza jurídica..... | 34 |
| 3.5. Consequências do aparecimento de novas entidades gestoras: caso português..... | 37 |
| 3.5.1. Produção de resíduos de embalagem e embalagens declaradas..... | 37 |
| 3.5.2. Retoma de resíduos de embalagem..... | 38 |
| 3.5.3. Ecovalor..... | 39 |
| 3.5.4. Sensibilização, Comunicação, Educação e I&D..... | 42 |
| Conclusões..... | 45 |
| Fontes..... | 47 |
| Referências Bibliográficas..... | 49 |
| Anexos..... | 57 |

| | |
|--------------|----|
| Anexo A..... | 57 |
| Anexo B..... | 59 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1.1.1 - Hierarquia da gestão de resíduos..... | 5 |
| Figura 2.1 – Esquematização da etapa metodológica..... | 17 |
| Figura 3.1.1.1 – Evolução do PIB per capita e a produção de resíduos municipais na Alemanha e Portugal entre 2010 e 2018..... | 20 |
| Figura 3.1.2.1 – Destino final dos resíduos municipais na Alemanha e Portugal entre 2010 e 2018..... | 21 |
| Figura 3.2.2.1 – Evolução do número de ecopontos em Portugal..... | 29 |
| Figura 3.3.1.1 – Evolução das taxas de reciclagem de resíduos de embalagem em percentagem, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28..... | 32 |
| Figura 3.3.1.2 – Evolução das taxas de valorização de resíduos de embalagem em percentagem, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28..... | 33 |
| Figura 3.3.1.3 – Evolução da percentagem dos resíduos de embalagem não valorizados, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28..... | 33 |
| Figura 3.5.2.1 – Evolução do total de embalagens retomadas, declaradas e resíduos de embalagem produzidos e valorizados, em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal..... | 39 |
| Figura 3.5.3.1 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nas embalagens primárias pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg) | 40 |
| Figura 3.5.3.2 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nos sacos de caixa pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg) | 41 |
| Figura 3.5.3.3 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nos multipacks pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg) | 41 |
| Figura 3.5.4.1 – Evolução de despesa anual na rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação e I&D em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal..... | 42 |
| Figura B.2 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nas embalagens de serviço pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg) | 60 |

Índice de quadros

| | |
|---|----|
| Quadro 2.1 – Categorização da análise de conteúdo..... | 16 |
| Quadro 3.1.1.1 – Características geográficas e sociais para o ano de 2018..... | 19 |
| Quadro 3.1.2.1 – Resíduos municipais designados para cada operação de tratamento na Alemanha, Portugal e UE-28 no ano de 2018 (kg per capita) | 21 |
| Quadro 3.1.3.1 – Metas mínimas de reciclagem em percentagem..... | 23 |
| Quadro 3.2.1.1 – Tipos de recolha de resíduos de embalagem do fluxo urbano na Alemanha e em Portugal..... | 24 |
| Quadro 3.2.1.2 – Panorama das entidades gestoras na gestão de resíduos urbanos em Portugal..... | 26 |
| Quadro 3.2.2.2 – Infraestruturas de gestão de resíduos urbanos existentes na Alemanha e Portugal..... | 29 |
| Quadro 3.2.2.1 –Número de ecopontos e respetiva população servida em Portugal no ano 2018..... | 30 |
| Quadro 3.3.1.1 – Resíduos de embalagens produzidas em kg per capita na Alemanha, Portugal e UE-28 entre 2010 e 2017..... | 31 |
| Quadro 3.3.1.2 – Metas mínimas de reciclagem e taxas de reciclagem em percentagem no ano de 2017..... | 31 |
| Quadro 3.4.1.1 – Quotas de mercado das ORP’s na Alemanha em 2019..... | 34 |
| Quadro 3.4.1.2 – Quotas de mercado das ORP’s em Portugal entre 2017 e 2019..... | 35 |
| Quadro 3.5.1.1 – Total de embalagens declaradas e da produção de resíduos de embalagem em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal..... | 38 |
| Quadro 3.5.2.1 – Total de embalagens retomadas em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal... | 39 |
| Quadro 3.5.4.1 – Despesa anual na rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal..... | 43 |
| Quadro 3.5.4.2 – Despesa anual na rubrica I&D em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal..... | 43 |
| Quadro A.1 – Produção e destino final dos resíduos municipais na Alemanha, Portugal e UE-28 entre 2010 e 2018 (em kg per capita) | 57 |
| Quadro B.1 - Ecovalor por tipo de material pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg) | 59 |
| Quadro B.3 – Ecovalor por tipo de material pela Novo Verde em 2017 e 2018 (em €/kg) | 60 |
| Quadro B.4 – Comparação entre o Ecovalor por tipo de material da Sociedade Ponto Verde e Novo Verde em 2017 e 2018 (em €/kg) | 61 |

Glossário de siglas:

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CEE – Comunidade Económica Europeia

DSD – *Duales System Deutschland*

ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

I&D – Investigação & Desenvolvimento

LCA – *Life Cycle Assessment*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ORP – Organização da Responsabilidade do Produtor

PAYT – *Pay-As-You-Throw*

PRO – *Producer Responsibility Organization*

SGRU – Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos

SPV – Sociedade Ponto Verde

UE – União Europeia

Introdução

A gestão de resíduos tem sofrido grandes mudanças nos últimos tempos. O termo resíduo ganhou relevância, deixando de significar apenas algo sem utilidade que é necessário eliminar. Passou a ser visto como uma mais valia, como um recurso que pode trazer retorno. Assim, todo o processo de tratamento dos resíduos foi-se modificando, com a priorização pela reciclagem e valorização.

Como adaptação a esta nova realidade, a União Europeia surge com novas políticas e legislação, publicando diversas diretivas, cada vez mais exigentes, de forma a guiar e impulsionar a gestão de resíduos nos estados-membros.

Uma das grandes mudanças que a nova legislação causou nos sistemas de gestão de resíduos, foi a aplicação de um novo princípio denominado Responsabilidade Alargada do Produtor. Segundo este princípio, os produtores devem assegurar o destino final dos seus resíduos. Ao responsabilizar os produtores espera-se que estes desenvolvam os seus produtos de forma mais sustentável, com menores quantidades de matéria-prima e com um *design* mais ecológico.

Este novo princípio, proporcionou o desenvolvimento de novos estudos. Vários autores estudaram se realmente a introdução deste princípio nos sistemas de gestão de resíduos proporciona todos estes benefícios (e.g. Tojo, 2004; Pires et al., 2015, Mayers;2007). Outros procuraram determinar quais as consequências económicas e sociais (Marques et al., 2014; Ferrão et al., 2014).

No entanto, outras preocupações emergiram nomeadamente na questão da concorrência. Isto porque as Organizações de Responsabilidade do Produtor, que surgiram como resposta a este novo princípio, são capazes de criar monopólios na gestão de resíduos e, dependendo de como o sistema está definido, podem ter a oportunidade de se envolver em fixação de preços e outras formas de práticas não concorrenciais (OCDE, 1998).

A preocupação crescente com as questões ambientais demonstrada pela sociedade, bem como a necessidade urgente de se assegurar um desenvolvimento sustentável, trouxe ainda maior importância à gestão de resíduos. Como tal, os países devem continuar a apostar na melhoria constante dos seus sistemas de gestão de resíduos.

Assim, este estudo tem como principal objetivo comparar o modelo nacional de gestão de resíduos, com o modelo aplicado num país considerado exemplar nesta temática, com o intuito de retirar possíveis pontos de melhoria e estratégias que possibilitem um melhor desempenho do modelo português.

Para tal, definiu-se como estratégia o foco apenas num tipo de resíduos, os resíduos de embalagens provenientes do fluxo urbano. Seguidamente, estabeleceu-se como país exemplar a Alemanha, porque se trata de um dos países com melhor desempenho ao nível do tratamento de resíduos, para além de ser um dos países pioneiros e com mais contributo nesta temática. De acrescentar, que ambos seguem o Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor o que facilita a comparação entre os modelos.

Como objetivos específicos, pretende-se analisar: a configuração dos sistemas de gestão de resíduos dos dois países, respetivos intervenientes e métodos de recolha; a evolução da produção de resíduos de embalagem e o respetivo destino final; a estrutura de mercado, regulamentação e fiscalização dos sistemas de gestão de resíduos de embalagem.

Adicionalmente, irá apresentar-se uma análise ao aparecimento de novas ORP's no Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens português. É neste ponto que se centrará o aspeto inovador deste estudo, uma vez que se trata de um contexto recente e pouco abordado. Com esta análise pretende-se responder à questão: quais as consequências do aparecimento de novas ORP's; e se este foi benéfico ou não.

O estudo encontra-se dividido em três capítulos. No capítulo um, é apresentada uma revisão de literatura, onde se enquadra teoricamente o setor da gestão de resíduos e os sistemas de gestão de resíduos. Apresenta-se ainda uma síntese da teoria desenvolvida sobre o Princípio da Responsabilidade do Produtor e ainda sobre o binómio monopólio versus concorrência nos sistemas de gestão de resíduos.

No capítulo dois, apresenta-se a metodologia adotada, bem como o método de recolha e análise de dados.

O capítulo três, é composto por cinco subcapítulos. No primeiro subcapítulo realiza-se o enquadramento geral do setor da gestão de resíduos e o enquadramento legal e ainda, se analisa brevemente a evolução da produção de resíduos e respetivo destino final. No segundo subcapítulo, apresenta-se a configuração dos sistemas de gestão de resíduos de embalagem, clarificando o papel dos intervenientes, os tipos de recolha e respetivas vantagens e desvantagens, os modelos de gestão aplicados e ainda um levantamento das infraestruturas existentes. No terceiro subcapítulo, avalia-se a *performance* dos sistemas, consoante os indicadores taxa de reciclagem e valorização. No quarto, discute-se a concorrência nas ORP's, identificam-se as entidades responsáveis pela fiscalização e aborda-se ainda o aspeto da transparência dos dados. No quinto subcapítulo, discute-

se o caso particular do aparecimento de novas ORP's no sistema português e quais as respetivas consequências ao nível da produção, declaração e retoma de embalagens, da evolução do Ecovalor e da evolução do investimento na Sensibilização, Comunicação, Educação e I&D.

Por último, são apresentadas as conclusões obtidas neste estudo, as limitações que apresenta e sugestões de investigações futuras.

1. Revisão de Literatura

1.1. Gestão de resíduos: breve introdução

A produção de resíduos faz parte da atividade humana e a sua gestão é uma preocupação que acompanha a sociedade desde muito cedo. Inicialmente considerou-se que a gestão de resíduos era apenas uma questão de saúde pública. No entanto, hoje assume-se como uma questão com grande impacto ambiental, social e económico.

Em termos da comunidade europeia, a primeira diretiva relativa aos resíduos foi publicada em 1975, com o principal objetivo de harmonizar as normas de gestão entre os estados-membros. Nesta Diretiva 75/442 (CEE, 1975: 129), é definido o conceito de resíduos:

“(...) os resíduos são quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor”.

São também identificadas várias obrigações gerais que os estados-membros devem cumprir, de onde se destaca o estabelecimento de uma hierarquia, que continua até hoje como uma das componentes mais relevantes nas políticas de gestão de resíduos (Hansen et al., 2002). Nesta hierarquia a prioridade é prevenir e reduzir a produção de resíduos. Seguidamente deve-se privilegiar a reutilização, só depois se deve optar pela reciclagem e outras formas de valorização, optando apenas como último recurso à utilização do aterro para o tratamento de resíduos. Esta hierarquia encontra-se esquematizada na figura 1.1.1 que se apresenta em seguida.



Figura 1.1.1 - Hierarquia da gestão de resíduos.

Fonte: APA (2019).

Contudo, de acordo com Ewijk & Stegemann (2016) embora esta hierarquia seja uma estratégia sólida para evitar aterros, não é suficiente para alcançar reduções absolutas na produção de resíduos e existem dúvidas quanto aos méritos desta estratégia no que concerne à minimização dos impactos ambientais e do uso de recursos naturais.

Para além da hierarquia, nesta norma é enumerada outra componente também bastante importante nas políticas da gestão de resíduos, o princípio do poluidor pagador. Neste princípio, o custo da eliminação de resíduos deve ser suportado pelo detentor, que remete os resíduos a um coletor, ou pelo produtor do produto que gera resíduos. Após a publicação desta diretiva, os trabalhos nesta temática foram-se multiplicando. Muitos centraram-se em estudar a eficácia e as consequências da aplicação, tanto da hierarquia (e.g., Lazarevic et al., 2010; Gharfalkar et al., 2015; Pires et al., 2019) como do princípio do poluidor pagador (O'Connor, 1997; Cordato, 2006).

Outros centraram-se na clarificação do conceito de gestão de resíduos. Segundo a Diretiva 75/442/CEE, gestão de resíduos define-se como o conjunto das operações de recolha, transporte, recuperação e eliminação de resíduos, incluindo a supervisão das mesmas e os cuidados posteriores aos locais de depósito de resíduos. Já para Diaz et al. (1993) a gestão de resíduos trata-se de sistemas, esquemas, operações ou elementos nos quais as unidades que os constituem se encontram desenhadas ou organizadas de tal forma, que se conjugam para atingir o objetivo comum da sustentabilidade ambiental. Mais tarde, Pongráz (2002) acrescenta que a gestão de resíduos se define como, o controlo das atividades relacionadas com os resíduos, que têm como objetivo proteger o ambiente, a saúde humana e a conservação de recursos.

Por outro lado, vários trabalhos surgiram também para avaliar os efeitos em termos ambientais, económicos e sociais do setor de gestão de resíduos (e.g. Ibenholt & Lindhjem, 2003; Reich, 2005; Emery et al., 2007; Dong et al. 2014). São, então, apresentadas diversas metodologias para medir estes efeitos. Na esfera ambiental, um dos métodos mais utilizados é a avaliação do ciclo de vida e na ótica económica é a análise Input-Output. Já no âmbito social, é comum a utilização de indicadores como a caracterização do emprego, empresas e organizações ligadas aos sistemas de gestão de resíduos.

A literatura, segundo Simões & Marques (2012), divide-se ainda em estudos que visam identificar modelos ideais de custo de recolha de resíduos, entender qual o benefício da participação do setor privado e também em trabalhos que abordam matérias como a estrutura de mercado ou a concorrência.

1.2. Sistemas de gestão de resíduos de embalagens

Os sistemas de gestão de resíduos de embalagem têm como finalidade garantir a retoma, a valorização e reciclagem dos resíduos de embalagens não reutilizáveis através da organização e da gestão de um circuito. De uma forma generalizada, como partes intervenientes destes sistemas encontram-se as organizações da responsabilidade do produtor, os embaladores e importadores, distribuidores, consumidores, autoridades municipais, os fabricantes de embalagens e de materiais de embalagem e recicladores. Consoante as relações que se estabelecem entre as partes intervenientes e de diversos fatores como a legislação, a geografia, dados demográficos e hábitos do consumidor, os sistemas podem assumir diversas configurações.

Um exemplo do modo de funcionamento dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens pode ser descrito da seguinte forma. Inicia-se com a colocação das embalagens por parte dos embaladores e importadores no mercado. Nos países cujo Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor se aplica, tanto os embaladores como os importadores são obrigados a assegurar o destino final das embalagens, sendo que essa responsabilidade pode ser transferida para as organizações da responsabilidade do produtor. As embalagens abrangidas por estas organizações são então sinalizadas por um símbolo próprio e só estas devem entrar no circuito da distribuição. Este princípio é abordado de forma mais exaustiva no ponto seguinte.

Após a entrada das embalagens no circuito da distribuição estas são compradas pelos consumidores. Os consumidores depois de usar as embalagens, colocam-nas nos pontos de recolha como por exemplo, ecopontos ou contentores de recolha porta-a-porta. Sucede-se então a etapa da recolha e triagem cuja responsabilidade recai nos sistemas municipais. Por último, são encaminhados para os fabricantes de embalagem e materiais de embalagem os resíduos separados, onde são valorizados ou reciclados.

A literatura desenvolvida ao longo dos tempos relativa à temática da gestão de resíduos centra-se sobretudo na análise destes sistemas. Estas análises são feitas tanto ao sistema como um todo (Grodzińska et al., 2004), como se focam apenas numa das partes intervenientes (Cruz et al., 2012, 2014) ou ainda nos princípios aplicados. Diversas abordagens e metodologias são adotadas com muitos trabalhos a debruçarem-se sobre a vertente económica. Aqui, as abordagens passam por análises económicas e financeiras (Rigamonti et al., 2015), pela análise da viabilidade económica dos sistemas comparando países (Marques et al., 2014), por análises de custo benefício (Cruz et al., 2014) e de eficiência dos custos (Jaeger & Rogge, 2014). Outros trabalhos conjugam a análise

económica com a análise ambiental (Pires et al., 2015, 2017) e outros ainda conciliam estas duas com a análise social (Ferrão et al., 2014).

Para além de todas estas análises, os sistemas de gestão de resíduos de embalagem são frequentemente avaliados segundo diversos indicadores de *performance* e operacionais (Martinho et al., 2017), de onde se destaca a taxa de recolha dos resíduos como um dos principais indicativos de desempenho. Todavia, de notar que existem diversos determinantes que influenciam este indicador, onde se incluem as políticas locais, variáveis geográficas, demográficas, socioeconómicas e preferências ambientais, como relata o trabalho desenvolvido por Hage e Söderholm (2008). Segundo estes autores, no caso do país estudado (Suécia), a taxa de desemprego, a percentagem de casas privadas e a presença de imigrantes afeta positivamente a taxa de recolha. Depreende-se então que qualquer análise feita a um sistema de gestão de resíduos deverá ter sempre em consideração que, embora as normas e metas que definem os sistemas, de forma generalizada, sejam impostas a nível nacional e até internacional, deve sempre considerar-se que os próprios municípios dentro do país têm características bastante diferenciadas pelo que todos estes determinantes não devem ser negligenciados.

Outro tópico objeto de análise nos sistemas de gestão de resíduos é o método de recolha, isto porque tem um enorme impacto ao nível dos custos (Bertanza et al. 2018; Teixeira et al. 2014). Dois grandes fatores são apontados como decisivos na eficiência do método de recolha. O primeiro fator é a dicotomia entre recolha indiferenciada *versus* seletiva, onde ao nível empírico, a generalidade dos estudos conclui que a recolha seletiva é vantajosa potencializando maiores níveis de reciclagem (e.g., Salhofer & Lebersorger; Agência Europeia do Ambiente, 2013; ETC, 2014). O segundo fator é a escolha do tipo de recolha, que podem ser sistemas porta-a-porta, ecopontos, ecocentros, sistemas de devolução entre outros. Aqui não existe concordância de qual é a melhor opção, com os autores a debruçarem-se sobretudo nas vantagens e desvantagens de cada um, bem como nas variáveis que influenciam a *performance* do tipo de recolha. Por exemplo, o sistema porta-a-porta de resíduos mistos (vários tipos de resíduos recicláveis são colocados no mesmo contentor), embora seja benéfico ao nível dos custos, tem a desvantagem de incentivar a contaminação cruzada entre os materiais recicláveis (e.g., Miranda et al. 2012; Associação Reino Unido, 2015). O sistema porta-a-porta é ainda considerado como uma melhor alternativa em zonas com residências singulares como vivendas e moradias, uma vez que é mais difícil encorajar as pessoas que vivem em prédios a reciclar (ETC,2014).

Na literatura existem, também, muitos trabalhos focados nas preocupações ambientais que decorrem destes sistemas. Alguns autores como Yildiz-Geyhan et al. (2016) procuraram identificar as consequências ambientais provocadas pelo sistema de gestão de resíduos aplicado no país em estudo, a Turquia. Outros trabalhos centraram-se na utilização da metodologia dos sistemas dinâmicos a esta temática, como o caso de Dace et al. (2014) que utilizou esta metodologia para desenvolver um modelo, que permite analisar o efeito da estrutura do sistema de gestão de resíduos de embalagens no *design* ecológico e vice-versa.

É importante continuar a desenvolver novos estudos empíricos, sobretudo que explorem as novas realidades. A título de exemplo, encontra-se a gestão de embalagens provenientes do *e-commerce*, onde alguns países como a Alemanha já se encontram alertados para esta nova questão e já desenvolveram novos instrumentos como resposta, nomeadamente a legislação *German Packaging Act*.

1.3. Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor

A mais importante legislação europeia relativa a embalagens e resíduos de embalagens foi publicada em 1994 pela Comissão Europeia. Trata-se da diretiva n.º 94/62/CE, onde são fixadas metas obrigatórias para a percentagem de valorização e de reciclagem. Todos os estados-membros ficam obrigados a alcançar as metas impostas, contudo possuem a liberdade de escolha das medidas e estratégias a adotar.

Esta legislação baseia-se no Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor, que ainda hoje continua na base de muitos sistemas de gestão de resíduos de embalagens. Este princípio é definido pela OCDE (2001) como “(...) uma abordagem de política ambiental na qual a responsabilidade de um produtor por um produto é alargada até à etapa pós-consumo do ciclo de vida.” Ou seja, segundo este princípio, o produtor assume a responsabilidade, financeira e/ou física, pelo tratamento ou eliminação dos seus produtos no fim do ciclo de vida destes. É expectável que este princípio incentive a prevenção de resíduos na fonte, promova o *design* de produtos amigos do ambiente e apoie o alcance dos objetivos públicos de reciclagem e gestão de materiais (Fleckinger e Glachant, 2010).

O Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor foi criado pelo ministro do ambiente alemão Hans Töpfer quando propôs a *Packaging Ordinance* em 1990 (Lifset, 1993). Como

resposta às obrigações impostas por este novo pacote legislativo, noventa e cinco empresas alemãs fundaram a organização *Duales System Deutschland* (DSD) ainda antes de a *Packaging Ordinance* entrar em vigor. Desta forma transferiram a responsabilidade da gestão dos resíduos para uma organização que se assumiu como não lucrativa. A DSD é uma das primeiras Organizações da Responsabilidade do Produtor. Estas organizações em troca de uma quantia paga pelos produtores, que varia consoante a quantidade e tipo de embalagem introduzida no mercado, asseguram a organização e gestão da retoma e valorização dos resíduos de embalagem. Para identificar quais eram as embalagens dos produtores participantes na DSD era colocado o símbolo Ponto Verde, ação esta que se mantém até aos dias de hoje. Muitos países seguiram o exemplo da Alemanha e aplicaram também este princípio nos seus sistemas de gestão de resíduos.

No geral, este princípio foi considerado uma política de sucesso no alcance das metas quantitativas impostas (Mrkajic et al., 2018). Contudo, como política de incentivo ao uso de materiais e *design* mais ecológicos várias críticas foram sendo apontadas. Como referido por Walls (2006), as políticas que seguem este princípio podem ajudar na redução do uso de materiais e na redução de tamanho dos produtos, no entanto são muito dispendiosas e difíceis de implementar e cumprir. Também Dubois (2012), ao avaliar a eficiência dos sistemas europeus que aplicam este princípio, concluiu que a introdução de metas de recolha, para além de resultar numa lacuna entre a teoria e a implementação, não promovem o *design* de produtos ecológicos. Já Neumayer (2000), verificou que no caso alemão, a tarifa paga pelos produtores de embalagem às ORP's, que varia consoante o tipo de material de embalagem, favorecia a substituição de materiais facilmente recicláveis por materiais difíceis de reciclar. Como uma das soluções para estas críticas encontra-se a complementação com um imposto sobre os produtores.

Relativamente aos dois países em estudo, na Alemanha a aplicação deste princípio levou a enormes custos e trouxe benefícios ecológicos questionáveis (Staudt & Scroll, 1999). Portugal foi considerado um exemplo de sucesso, uma vez que a aplicação de políticas com este princípio, contribuiu para o aumento dos resíduos valorizados e reciclados, tanto em quantidade como em qualidade e proporcionou uma melhoria na organização do sistema (Niza et al., 2014). Contudo, ainda existe espaço para melhorar o impacto da implementação deste princípio a longo prazo, que dependerá sobretudo da aplicação de instrumentos de política de natureza fiscal, de informação e de supervisão (Niza et al., 2014). Como outros pontos a melhorar, é referida a necessidade de se considerar as tecnologias da gestão de resíduos como complemento de uma estratégia integrada e

não como alternativas (Massarutto et al., 2011), a existência de áreas geográficas que não possuem o nível de serviço necessário para atingir as metas (em termos de número de pontos de recolha disponíveis) e ainda a falta de promoção no *design* ecológico, com o fim de reduzir os materiais utilizados na embalagem e privilegiar o uso de materiais com altas taxas de reciclagem (Rubio et al, 2019).

Apesar de existirem exemplos de sucesso na aplicação deste princípio, importa clarificar que muitos destes resultados positivos são em termos do alcance das metas definidas na taxa de reciclagem ou na valorização de resíduos. Tal não significa que se esteja a produzir menos resíduos e por esse mesmo motivo, os países começam agora a dedicar uma atenção mais crescente à prevenção.

Também na literatura existe esta lacuna com poucos autores a abordar esta questão da prevenção. Tencati et al. (2016) é um dos únicos, onde no seu trabalho analisa onze países de forma a mapear as tendências das políticas de prevenção no setor das embalagens. Os resultados evidenciam três tendências: (i) promover a adoção de medidas direcionadas à melhoria do *design* e da produção de embalagens, através de um uso extensivo da metodologia do ciclo de vida (análise LCA); (ii) aumentar a consciencialização dos consumidores finais, aumentando a responsabilidade das empresas; (iii) promover a colaboração entre todas as partes intervenientes privilegiando estratégias comuns e não atos isolados. Em suma, é importante que o foco das políticas de gestão de resíduos se centre na promoção da prevenção pois só assim se garantirá o acesso de recursos às gerações futuras.

1.4. Monopólio *versus* concorrência nos sistemas de gestão de resíduos

O monopólio é uma estrutura de mercado comum no setor dos resíduos, uma vez que existem barreiras à entrada de natureza estrutural que impedem a entrada de novos concorrentes. Dentro destas barreiras destacam-se as barreiras legais e a presença de economias de escala. Adicionalmente, outro entrave à entrada de novos *players* é a necessidade de elevados investimentos em infraestruturas e tecnologias.

Este tipo de estrutura de mercado obriga a uma forte presença de regulação no setor, de forma a minimizar as desvantagens que os monopólios normalmente implicam, como a perda do bem-

estar social, o menor incentivo ao progresso tecnológico e ainda a criação de ineficiências por não ser necessário produzir ao menor custo possível.

Todavia, embora as características do mercado sejam propícias à presença de monopólios, nos últimos anos tem-se registado a introdução de concorrência e conseqüentemente a presença de sistemas competitivos. Assim, no caso concreto dos sistemas da gestão de resíduos podem ser observados dois tipos de sistemas, os sistemas monopolísticos e os sistemas competitivos (Toyasaki et al., 2011). De salientar que muitos dos sistemas existentes na atualidade começaram por ser monopolísticos evoluindo depois para competitivos.

No âmbito dos sistemas de gestão de resíduos que aplicam o Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor, segundo a Comissão Europeia (2014) apresentam frequentemente uma das seguintes três configurações: (i) o sistema é gerido unicamente por uma ORP; (ii) várias ORP's não concorrentes gerem o sistema (cobrem diferentes categorias de produto); (iii) o sistema é gerido por várias ORP's concorrentes.

A grande questão que se coloca é se a concorrência é um fator positivo ou pelo contrário, não é benéfica. Dois grandes argumentos são apontados na divisão das opiniões. A favor do sistema monopolístico encontra-se o argumento das economias de escala, de particular importância nos países pequenos onde os volumes são insuficientes para criar um mercado viável para vários sistemas competitivos (Savage, 2006). Já a favor dos sistemas competitivos, encontra-se o argumento de que a concorrência pode permitir a redução de custos.

Outro argumento apontado, é o facto de num sistema monopolístico, a ORP responsável ter a oportunidade de se envolver em práticas não competitivas, como a fixação de preços. Foi o que aconteceu com o sistema alemão, onde a União Europeia apresentou queixa por a ORP responsável àquela data ter fornecido material a recicladores sem nenhum custo (OCDE, 1998). Fica claro que existe um papel fundamental para os governos na promoção de políticas anti concorrenciais, no mercado da recolha de resíduos (Dijkgraaf & Gradus, 2007).

Em relação aos países em estudo, a Alemanha deixou de ser um sistema monopolístico em 2001. A introdução de concorrência entre as ORP's, segundo o trabalho de Kuntz et al. (2014), contribuiu para a redução dos custos da gestão de resíduos e melhorou os serviços de reciclagem. Já em Portugal, apenas em 2016 passou a existir mais do que uma ORP. Não existem muitos estudos disponíveis uma vez que se trata de um contexto recente. Contudo, como se pode encontrar no estudo de Rubio et al. (2019: 225), a nova ORP, Novo Verde, “acredita que uma oferta mais

ampla de serviços e uma feroz concorrência no mercado são fatores chave para a redução dos custos de recolha enquanto toda a eficiência do sistema de resíduos de embalagem é melhorada”. Por outro lado, a Sociedade Ponto Verde (a única ORP até então responsável) considera que foi criada apenas uma falsa concorrência, pois as duas ORP’s concorrem apenas em cinco por cento dos custos do sistema, e que todo este processo que implica a nova celebração dos contratos veio contribuir para o aumento do nível de *free-riders*. Os *free-riders* são os embaladores/importadores de embalagem, que se encontram obrigados legalmente a garantir o destino final das suas embalagens e não o fazem, pois não possuem qualquer contrato com as ORP’s e com alguns a utilizar abusivamente o símbolo destas.

Não existe consenso de qual é o sistema preferível, no entanto ambos são possíveis, embora a OCDE (2016) defenda que apenas devem ser permitidos esquemas com uma única ORP, quando pode ser demonstrado que os benefícios superam os custos de menos concorrência.

Associado a este binómio monopólio *versus* concorrência, existe também muito debate relativamente a outro binómio, público *versus* privado. A decisão entre os dois depende essencialmente de três fatores. Primeiro a preferência das próprias autoridades municipais e preferências políticas, segundo a necessidade de flexibilidade e por último a necessidade do controlo sobre os serviços prestados (Comissão Europeia, 2016).

Por outro lado, as variáveis custo, preço e qualidade na prestação do serviço também são muito relevantes para a decisão. Ao nível destas variáveis não existe concordância de qual a melhor opção. Bel & Warner (2008) concluíram que, em locais onde os contratos estabelecidos para a recolha de resíduos eram instituídos de forma competitiva, não havia diferença nos custos públicos e privados. Pelo contrário, em locais onde não havia contratação competitiva, os custos públicos eram mais altos. Ou seja, a concorrência incentiva as autoridades públicas a manter os custos baixos.

No caso particular da Alemanha e Suécia, a evidência indica que os custos e preços dos serviços relativos aos resíduos são menores quando existe competição entre entidades privadas nos concursos públicos (Comissão Europeia, 2016) todavia, as entidades públicas providenciam serviços de melhor qualidade.

O setor da gestão de resíduos apresenta ainda mais falhas de mercado para além da presença de monopólios. Outra falha apontada é a externalidade da obrigação de serviço público (Massarutto, 2002). Assim, o setor de gestão de resíduos exige uma forte regulação e autoridades

de supervisão para evitar irregularidades, como o abuso de posição dominante e adjudicação de contratos públicos, mas também para proteger o consumidor.

2. Método de Investigação Empírica

Uma investigação científica é composta por três etapas principais, etapa conceptual, metodológica e empírica (Fortin, 2009). Neste capítulo apresenta-se a etapa metodológica onde se expõe “o conjunto de métodos e técnicas que guiam a elaboração do processo de investigação científica” (Fortin, 2009: 372).

Optou-se por uma investigação de cariz qualitativo uma vez que os dados recolhidos serão utilizados para gerar descrições e não para testar ou comprovar hipóteses. Como metodologia aplicou-se o caso de estudo, que se caracteriza pela pesquisa aprofundada, baseada em dados recolhidos durante um período do tempo, com o objetivo de produzir uma análise sobre o fenómeno em estudo (Hartley, 1994). Esta metodologia é particularmente útil quando se procura compreender um problema específico, no entanto aponta-se como principais fraquezas a falta de rigor e a impossibilidade de fazer generalizações (Noor, 2008). Uma vez que as questões de investigação incidem sobre um contexto específico entre sistemas de gestão de resíduos de embalagens aplicados em dois países e adicionalmente a uma situação recente, pouco explorada e com pouca informação e estudos disponíveis, concluiu-se que a aplicação desta metodologia seria adequada.

Quanto ao procedimento de recolha de dados elegeu-se como técnica a análise documental. Esta técnica consiste na revisão e avaliação de documentos onde os dados devem ser examinados e interpretados (Bowen et al., 2009). Pretende-se assim recolher todos os dados e informação relevantes que permitam efetuar a comparação entre os modelos de gestão de resíduos de embalagens implantados em Portugal e na Alemanha.

Posteriormente, procedeu-se à análise de dados através da técnica análise de conteúdo. Segundo Bardin (2013) esta técnica é composta por três fases, pré-análise, exploração de material e tratamento/interpretação. Na etapa de pré-análise recolheram-se os diversos dados através de fontes como relatórios publicados pela OCDE, Comissão Europeia, agências ambientais, sistemas de gestão municipais, ORP's, institutos nacionais de estatística e legislação, fazendo uma pré-seleção e organização dos dados.

Seguidamente, efetuou-se a exploração do material, onde os dados foram estruturados em quatro categorias que se encontram esquematizadas no quadro seguinte:

Quadro 2.1 - Categorização da análise de conteúdo.

| Subcapítulos | Indicadores |
|---|---|
| Enquadramento | População |
| | Área |
| | Densidade populacional |
| | Número de municípios |
| | PIB per capita |
| | Peso do setor da gestão de resíduos |
| | Nº de trabalhadores no setor da gestão de resíduos |
| | Produção de resíduos municipais e destino final |
| Legislação | |
| Configuração | Intervenientes |
| | Papel dos intervenientes |
| | Sistema individual ou coletivo |
| | Nº de ORP's |
| | Circuito dos resíduos |
| | Tipos de recolha |
| Infraestruturas | |
| Performance | Produção de resíduos de embalagens |
| | Taxa de reciclagem |
| | Taxa de valorização |
| | Embalagens eliminadas em aterro |
| Concorrência | Tipo de sistema (Monopolístico; Competitivo) |
| | Quota de mercado das ORP's |
| | Estatuto judicial das ORP's (sem/com fins lucrativos) |
| | Percentagem de Free riders |
| | Autoridades de supervisão |
| | Sanções e Transparência |
| Consequências da introdução de novas ORP's (caso português) | |

Fonte: Elaboração própria.

As categorias foram definidas segundo dois critérios, abrangência (conteúdo importante que não deve ser deixado fora da análise) e pertinência (conteúdo que responde às questões de investigação). Finalmente, os dados foram tratados, sobretudo através de quadros e gráficos, tendo sempre em consideração aspetos como a reprodução fiel e a possibilidade de interpretações distintas da mesma expressão. Concluiu-se toda esta investigação com a interpretação dos resultados.

Em resumo, apresenta-se em seguida a esquematização da etapa metodológica.

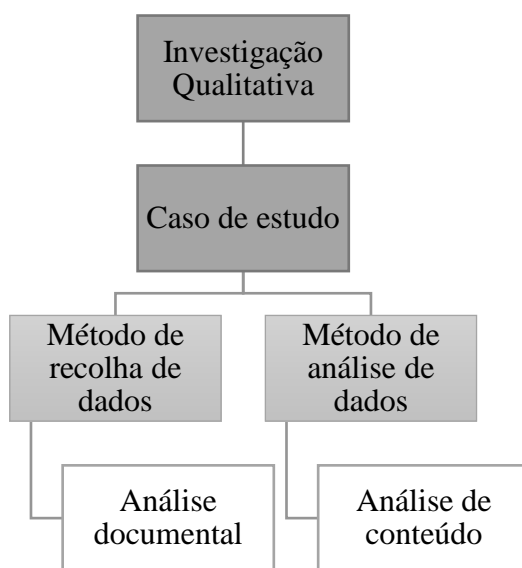


Figura 2.1 – Esquematização da etapa metodológica.

Fonte: Elaboração própria.

3. Resultados

Este capítulo resume toda a informação recolhida através da metodologia adotada com o intuito de apresentar a comparação entre os modelos de gestão de resíduos de embalagens implementados em Portugal e na Alemanha. A comparação é feita em quatro subcapítulos: enquadramento, configuração, *performance*, concorrência. Adicionalmente, apresenta-se um subcapítulo com a análise das consequências do aparecimento de novas ORP's no sistema português.

3.1. Enquadramento

O objetivo deste subcapítulo é descrever um conjunto de características geográficas, sociais e económicas relativas ao setor da gestão de resíduos, que se consideram pertinentes para uma melhor análise comparativa dos dois países em estudo. Apresenta-se ainda uma análise detalhada sobre a produção e tratamento de resíduos bem como o enquadramento legal.

3.1.1. Características demográficas e socioeconómicas

Portugal e Alemanha são dois países bastante diferentes em termos demográficos e geográficos, com a Alemanha a registar uma população e área bastante superior (quadro 3.1.1.1). Em ambos os países, a população é maioritariamente urbana. Relativamente aos indicadores socioeconómicos, tanto o PIB *per capita*, como o volume de negócios e o número de trabalhadores do setor empresarial dos resíduos é bastante superior na Alemanha.

Quadro 3.1.1.1 – Características geográficas e sociais para o ano de 2018.

| Características | Alemanha | Portugal |
|---|------------|---------------------|
| População | 82 887 000 | 10 276 617 |
| Área (km ²) | 357 582 | 92 226 |
| Densidade populacional (Nº de habitantes/km ²) | 232 | 111,4 |
| Número de municípios | 12 320 | 308 |
| População urbana (em percentagem) | 77 | 65 |
| PIB <i>per capita</i> (euros) | 35 720 | 18 190 |
| Volume de negócios do setor empresarial dos resíduos (milhões de euros) | 70 000 | 1 500 ^a |
| Nº de trabalhadores no setor empresarial dos resíduos | 270 000 | 14 000 ^a |

a - Estes dados são relativos ao ano de 2016.

Fonte: Elaboração própria; INE (2016, 2018, 2019); StatBundesamt (2018a; 2018b); BMU (2018).

Quanto à evolução do PIB *per capita* e a produção de resíduos municipais, no caso alemão o PIB *per capita* registou sucessivos acréscimos entre 2010 e 2018, tal como a produção de resíduos municipais que apenas abrandou nos dois últimos anos. No caso português verificou-se uma queda dos dois indicadores entre 2010 e 2013, observando-se a partir de 2014 uma trajetória ascendente. Em ambos os países, parece existir uma correlação positiva entre o PIB *per capita* e a produção de resíduos.

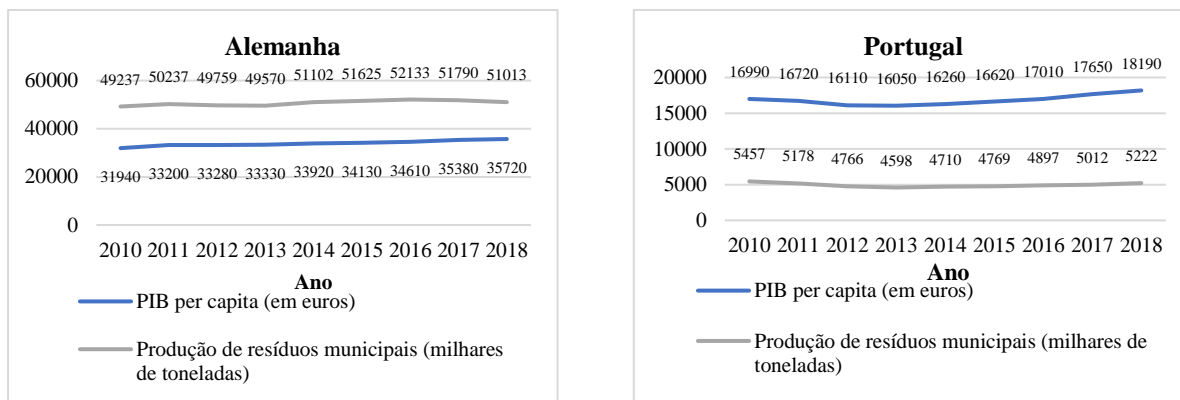


Figura 3.1.1.1 – Evolução do PIB per capita e a produção de resíduos municipais na Alemanha e Portugal entre 2010 e 2018.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

3.1.2. Produção de resíduos municipais

Relativamente à produção de resíduos municipais, a Alemanha nos últimos anos tem registado uma ligeira descida situando-se nos 615 kg/habitante/ano em 2018. Apesar de apresentar valores acima da média da UE-28, no que concerne ao tratamento destes resíduos é um dos exemplos a seguir. O método privilegiado como se demonstra na figura 3.1.2.1 continua a ser a reciclagem, representando cerca de 50%, enquanto a percentagem de resíduos destinados a operações de eliminação (incineração e aterro) é mínima, cerca de 2% no ano de 2018 (quadro 3.1.2.1). De notar que a Alemanha desde junho de 2005 não permite o aterro de resíduos sólidos urbanos biologicamente degradáveis não tratados (Roll e Streisselberger, 2013). Portugal por outro lado, nos últimos anos aumentou a sua produção de resíduos atingindo em 2018 o valor de 508 kg/habitante/ano. Esta flutuação poderá relacionar-se com a retoma da economia verificada nesse período. Os valores encontram-se em linha com os registados pela média da UE-28. Quanto ao

destino final, este varia substancialmente do que acontece na Alemanha, com o aterro a ser a opção com maior peso (50,93%), enquanto a reciclagem é a operação de tratamento com menor percentagem (12,78%).

Em suma, verifica-se que Alemanha é um bom exemplo da aplicação da hierarquia da gestão de resíduos privilegiando a reciclagem e outras formas de valorização e como último recurso a opção pelo aterro. Já Portugal não tem conseguido aplicar a hierarquia com o aterro a ser a forma de tratamento mais comum.

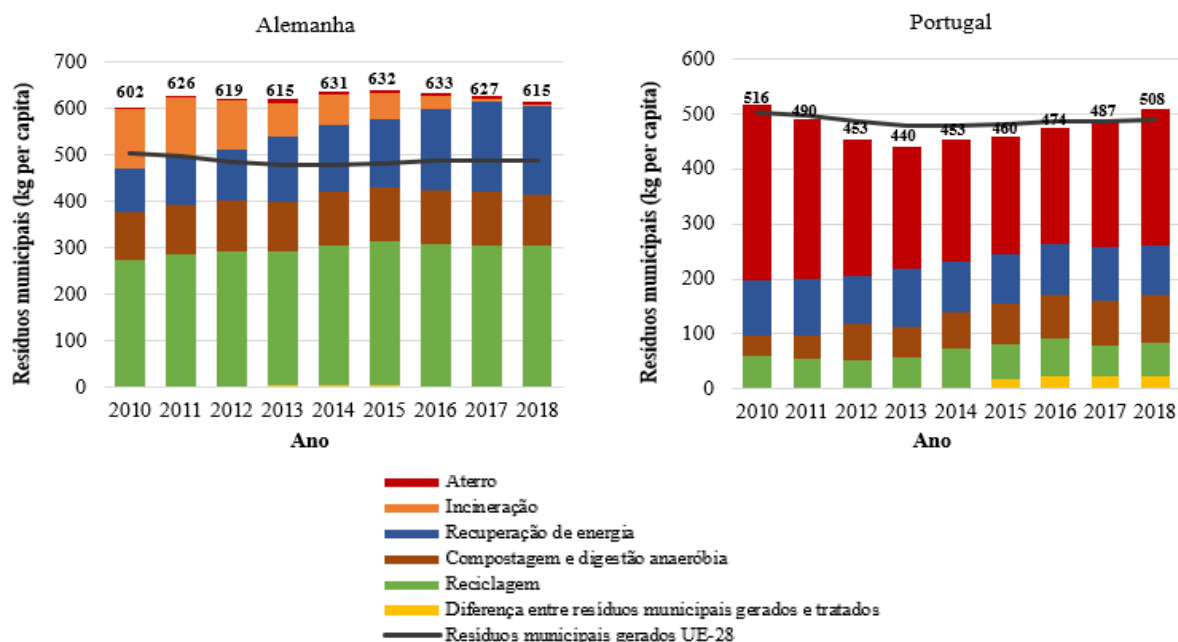


Figura 3.1.2.1 – Destino final dos resíduos municipais na Alemanha e Portugal entre 2010 e 2018.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

Quadro 3.1.2.1 – Resíduos municipais designados para cada operação de tratamento na Alemanha, Portugal e UE-28 no ano de 2018 (kg per capita).

| 2018 | Alemanha | | Portugal | | UE-28 | |
|----------------------------------|----------|--------|----------|--------|-------|--------|
| Reciclagem | 305 | 49,59% | 62 | 12,78% | 147 | 30,63% |
| Compostagem e digestão anaeróbia | 110 | 17,89% | 85 | 17,53% | 83 | 17,29% |
| Recuperação de energia | 189 | 30,73% | 91 | 18,76% | 135 | 28,13% |
| Incineração | 6 | 0,98% | - | - | 4 | 0,83% |
| Aterro | 5 | 0,81% | 247 | 50,93% | 111 | 23,13% |

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

3.1.3. Enquadramento legal

No âmbito legislativo, os dois países estão sob legislação europeia nomeadamente sob a Diretiva 2008/98/CE. Esta diretiva define que até 2020 os países devem designar para reutilização e reciclagem no mínimo 50% dos resíduos urbanos. Como se pode observar pelo quadro 3.1.2 Portugal encontra-se longe deste objetivo e segundo o estudo de Hogg et al. (2018), elaborado para a Comissão Europeia, Portugal é considerado como um dos estados membros em risco de não cumprirem a meta. Segundo este mesmo estudo Portugal em 2020 atingirá uma percentagem de 37% o que significa que se encontra treze pontos percentuais abaixo da meta exigida.

Neste sentido, de forma a assistir estes países foi elaborado um documento de trabalho onde a Comissão Europeia (2018) sugere como possíveis ações para a melhoria da gestão de resíduos no caso português, a avaliação das taxas aplicadas aos sistemas de gestão de resíduos incumpridores das metas definidas, verificando se estas taxas são ou não determinantes para incentivar a eficácia dos mesmos, maior assistência técnica aos municípios e reforço nas ações de comunicação e sensibilização dirigidas ao público. São ainda destacados vários pontos problemáticos como a não cobertura integral dos custos de recolha por parte das ORP's e a falta de incentivos económicos de apoio à reciclagem.

No caso particular dos resíduos de embalagens, as peças legislativas que estabelecem as regras para a gestão deste tipo de resíduos são a Diretiva n.º 94/62/CE e mais recentemente a Diretiva 2018/852. Os estados-membros são obrigados até 31 de dezembro de 2025 a reutilizar e reciclar no mínimo 65% dos resíduos de embalagens. Já para o ano de 2030 esta meta acresce para os 70%.

Em Portugal, a diretiva europeia encontra-se transposta para legislação nacional no Decreto-Lei nº152-D/2017. Este decreto vem definir as metas de reciclagem e valorização impostas (resumidas no quadro 3.1.3.1), a responsabilidade de cada operador, bem como todos os aspetos relacionados com a fiscalização e sanções. Atualmente, a instituição responsável pela gestão de resíduos é a Agência Portuguesa do Ambiente. Contudo, os resíduos de embalagens pertencem a um sistema próprio, o Sistema Integrado de Embalagens e Resíduos de Embalagens (SIGRE), gerido por cinco entidades gestoras licenciadas.

Na Alemanha a peça legislativa mais importante relativa a esta temática é a *Packaging Ordinance* de 1991, substituída recentemente pela *Packaging Act* de 1 de janeiro de 2019. Esta nova legislação, tal como a anterior, tem como principais objetivos impedir ou reduzir o impacto

dos resíduos de embalagens no meio ambiente e acrescer a responsabilidade dos retalhistas pela promoção do uso de embalagens ecológicas e recicláveis (Der Grüne Punkt, 2019). Em adição, as metas de reciclagem e valorização foram atualizadas e foi estabelecida uma nova instituição organizacional responsável pelo controlo tanto da distribuição legal como da retirada de embalagens e da reciclagem de alta qualidade. Trata-se do Registo Central de Embalagens. Esta nova instituição pretende minimizar a problemática dos *free-riders* e assegurar uma concorrência justa.

Quadro 3.1.3.1 – Metas mínimas de reciclagem em percentagem.

| Tipo de resíduo de embalagem | Portugal | Alemanha | Diretiva 94/62/CE | Diretiva 2018/852 (até 2025) | Diretiva 2018/852 (até 2030) |
|---------------------------------|----------|----------|-------------------|------------------------------|------------------------------|
| -Total de resíduos de embalagem | 55 | - | 55 | 65 | 70 |
| -Plástico | 22,5 | 58,5 | 22,5 | 50 | 55 |
| -Vidro | 60 | 80 | 60 | 70 | 75 |
| -Papel e cartão | 60 | 85 | 60 | 75 | 85 |
| -Madeira | 15 | - | 15 | 25 | 30 |
| -Metais ferrosos | 50 | 80 | 50 | 70 | 80 |
| -Alumínio | - | 80 | - | 50 | 60 |

Fonte: Elaboração própria; APA (2019); Der Grüne Punkt (2019).

3.2. Configuração dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens

Nesta secção pretende-se identificar os principais intervenientes nos sistemas de gestão de resíduos de embalagem clarificando o seu papel e as interações entre eles. Apresenta-se ainda um breve resumo das infraestruturas relativas à gestão de resíduos existentes em cada país.

3.2.1. Intervenientes e o seu papel no circuito dos resíduos de embalagem

A configuração dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens português e alemão é bastante similar uma vez que ambos os países aplicam o princípio da responsabilidade do produtor. Como intervenientes do sistema incluem-se os fabricantes de embalagens e materiais de embalagem, os embaladores e importadores, os distribuidores, os consumidores, as autoridades municipais, as empresas de resíduos e as ORP's.

Os embaladores e importadores de ambos os países são obrigados a garantir o destino final das suas embalagens sendo que esta responsabilidade pode ser assumida a título individual ou coletivamente, em que os embaladores transferem a sua responsabilidade às ORP's em contrapartida de um valor financeiro. Em Portugal existem cinco ORP's (Sociedade Ponto Verde; Novo Verde; Electrão; VALORMED; SIGERU). Na Alemanha existem nove ORP's (BellandVision GmbH; Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH; Interseroh Dienstleistungs GmbH; Landbell AG für Rückhol-Systeme; Noventiz Dual GmbH; PreZero Dual GmbH; Reclay Systems GmbH; Veolia Umweltservice Dual GmbH; Zentek GmbH & Co. KG). As ORP's encontram-se obrigadas a cumprir as metas de reciclagem e valorização definidas na sua licença.

Após a garantia do destino final por parte dos embaladores e importadores, as suas embalagens já podem ser comercializadas entrando no circuito de distribuição onde acabam por ser adquiridas pelos consumidores. Depois da utilização, os consumidores depositam voluntariamente as embalagens nos pontos de recolha. A recolha pode ser efetuada porta-a-porta, através de ecopontos, ecocentros e de sistemas de devolução. No quadro 3.2.1.1 apresentam-se os tipos de recolha utilizados pelos dois países, classificados pelo seu grau de implementação com uma escala que vai desde o muito raro ao primário (método predominante/mais frequente).

Quadro 3.2.1.1 – Tipos de recolha de resíduos de embalagem do fluxo urbano na Alemanha e em Portugal.

| Tipo de recolha | Alemanha | | | Portugal | | |
|---|-------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Papel | Vidro | Plástico/Metal | Papel | Vidro | Plástico/Metal |
| Porta-a-porta | Primário | Raro | Muito raro | Secundário | Muito raro | Secundário |
| Porta-a-porta (resíduos misturados ^a) | Muito raro | Muito raro | Primário | | | |
| Ecopontos | Secundário | Primário | Secundário | Primário | Primário | Primário |
| Ecocentros | Recolha adicional | Recolha adicional | Recolha adicional | Recolha adicional | Recolha adicional | Recolha adicional |
| Sistemas de devolução | | Depósito padrão para embalagens de bebidas não reutilizáveis incluindo latas de bebidas Depósito para embalagens de bebidas reutilizáveis | | | | |

a – Diferentes resíduos recicláveis são depositados no mesmo contentor.

Fonte: Adaptado da Comissão Europeia (2015).

O tipo de recolha preferencial na Alemanha varia consoante o tipo de resíduo. No caso do papel, o sistema porta-a-porta é o tipo mais frequente, no vidro são os ecopontos enquanto no plástico e metal é a recolha porta-a-porta em contentores com resíduos misturados. Adicionalmente, todos os tipos de resíduos podem ser recolhidos através dos ecocentros. No caso português, os ecopontos são o tipo de recolha mais frequente em todos os resíduos. Os sistemas porta-a-porta são muito pouco utilizados, apenas se encontrando presentes nos grandes centros urbanos como Lisboa e Porto. Também todos os resíduos podem ser recolhidos adicionalmente nos ecocentros.

Quanto aos sistemas de devolução, a Alemanha aplica este tipo de sistema às embalagens de bebidas reutilizáveis e não reutilizáveis que sejam de plástico, vidro ou latas. Também denominado por *Pfand*, neste sistema o consumidor quando compra este tipo de embalagens assume um custo que pode variar entre os oito e os vinte e cinco cêntimos incluindo impostos. No entanto, este custo é recuperável bastando ao consumidor devolver as embalagens numas máquinas de recolha. Estes sistemas de devolução têm a vantagem de incentivar o consumidor a efetuar a separação dos resíduos e, conseqüentemente a aumentar a recolha de resíduos separados. No território português existem apenas pequenos projetos-piloto, como o projeto “Quando do velho se faz novo, todos ganham!”, que tem como objetivo preparar a implementação do futuro sistema de depósito de embalagens, conforme descrito na Portaria nº 202/2019, de 3 de julho.

Uma vez que o tipo de recolha influencia a quantidade recolhida de embalagens e a qualidade de materiais recicláveis (Agência Europeia do Ambiente, 2013; Dahlén et al. 2006) será importante para Portugal observar os sistemas de recolha dos países com altas taxas de reciclagem como a Alemanha e adotar algumas das medidas já aplicadas nestes países, podendo assim melhorar a sua *performance*. O reforço nos sistemas de devolução como o *Pfand* e na utilização do tipo de recolha porta-a-porta, que têm muito pouca expressão no território português, poderão ser estratégias a implementar. Aliás o estudo realizado pela *Regions for Recycling* (2014) revelou que a implementação do sistema porta-a-porta em Lisboa aumentou visivelmente a percentagem de materiais recicláveis.

Relativamente às estratégias implementadas na recolha diferenciada, na Alemanha não existe nenhum plano nacional, mas sim um plano próprio de cada estado federal (Comissão Europeia, 2015). No caso português, todas as metas globais e específicas bem como a visão e objetivos adotados encontram-se definidas num plano nacional, o PERSU 2020.

Os processos de recolha, triagem, valorização e eliminação de resíduos são da responsabilidade das autoridades municipais e das empresas de gestão de resíduos. Esta responsabilidade pode ser exclusiva do domínio público, privado ou então repartida através de parcerias público-privadas. Vários modelos de gestão são aplicados em ambos os países. Um deles é a gestão direta onde as entidades gestoras responsáveis podem ser os serviços municipais, serviços municipalizados ou intermunicipalizados (colaboração entre vários municípios), associações de municípios ou ainda através de empresas com participação do Estado ou de municípios no seu capital social. Outro modelo aplicado é a gestão delegada, onde através de acordos com os municípios, a junta de freguesia assume o papel de entidade gestora. Neste modelo, a gestão pode ainda ser concedida a empresas, cujo capital social poderá ter participação dos municípios, ou de capitais privados (de forma minoritária). Por fim pode existir uma gestão concessionada com a responsabilidade a recair nas entidades concessionárias municipais.

Em Portugal existem 23 Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) responsáveis pela recolha seletiva, que constituem os denominados serviços em alta, e 255 entidades gestoras responsáveis pela recolha indiferenciada e também seletiva nalguns casos, que pertencem aos serviços em baixa (ERSAR, 2019). De todas estas entidades, 12 são geridas através da gestão concessionada, 26 através da gestão delegada e 240 através de gestão direta (quadro 3.2.1.2).

Quadro 3.2.1.2 – Panorama das entidades gestoras na gestão de resíduos urbanos em Portugal.

| <i>Modelo de gestão</i> | <i>Submodelo de gestão</i> | <i>Gestão de resíduos urbanos</i> | | |
|-------------------------|--|-----------------------------------|--------------|--------------|
| | | <i>Alta</i> | <i>Baixa</i> | <i>Total</i> |
| Gestão Concessionada | Concessões multimunicipais | 12 | 0 | 12 |
| | Concessões municipais | 0 | 0 | 0 |
| Gestão Delegada | Delegações estatais | 0 | 0 | 0 |
| | Parcerias Estado/municípios | 0 | 0 | 0 |
| | Empresas municipais ou intermunicipais | 8 | 18 | 26 |
| | Juntas de freguesia | 0 | 0 | 0 |
| Gestão Direta | Associações de municípios | 3 | 2 | 5 |
| | Serviços municipalizados ou intermunicipalizados | 0 | 7 | 7 |
| | Serviços municipais | 0 | 228 | 228 |
| TOTAL | | 23 | 255 | 278 |

Fonte: Adaptado de ERSAR (2019).

Na Alemanha, segundo o relatório elaborado por Lessman & Zeiss (2016), registavam-se 6250 entidades responsáveis pela recolha, tratamento e valorização sendo que 550 empresas eram municipais e 5700 eram privadas no ano de 2016. Relativamente aos modelos de gestão, na etapa de recolha e transporte é mais comum a gestão direta ou delegada, enquanto no tratamento e valorização são a gestão delegada e o *outsourcing*, estimando-se que 50% do total dos serviços relativos à gestão de resíduos são de domínio privado, 45% público e os restantes 5% serão parcerias entre os dois (Comissão Europeia, 2016).

Este binómio entre gestão pública ou privada é bastante discutível. Embora muitas vezes seja assumido que a privatização aumenta a eficiência, vários trabalhos vieram demonstrar que não existe evidência que suporte esta afirmação (Weghmann, 2017). Muitos países europeus têm apostado na privatização nos últimos anos, todavia países como a Alemanha registaram a tendência inversa de voltar a municipalizar. Os motivos para esta tendência inversa são a necessidade de flexibilidade e controlo dos serviços, vantagens custo-benefício, redução da despesa pública, garantia de emprego para as autoridades locais e a expiração dos contratos com as entidades privadas. Na Alemanha este processo de voltar a municipalizar trouxe benefícios aos consumidores, uma vez que as taxas cobradas pelo tratamento de resíduos estagnaram após a evolução ascendente que vinham a registar. Por conseguinte, ressalva-se a importância de os municípios aferirem sempre qual é o melhor modelo de gestão a aplicar de forma a assegurar não só os próprios interesses como os dos seus munícipes.

De forma a garantirem todo este processo de tratamento de resíduos os municípios cobram taxas aos consumidores. No caso português esta taxa varia de região para região e normalmente resulta da combinação de uma tarifa fixa (tarifa de disponibilidade) e uma tarifa variável (em função do consumo de água). Segundo dados da ERSAR (2019), os valores da tarifa fixa no ano de 2018 situavam-se entre 1,54 e 2,65 euros, enquanto a tarifa variável registava o valor mínimo de 1,65 euros e o valor máximo de 3,48 euros por 10 m³. Por ano em média, o consumidor assume um encargo de 59,50 euros pela gestão dos resíduos. No entanto alguns municípios portugueses não aplicam a tarifa variável em função do consumo de água, mas sim em função da área da habitação, número de recolhas ou ainda em função do volume/peso dos resíduos, também denominado por sistema *pay-as-you-throw* (PAYT). Este tipo de sistema incentiva a redução na produção de resíduos uma vez que os consumidores pagam menos se produzirem menos.

Maia, Guimarães, Óbidos, Cascais e Portimão são os municípios em Portugal que implementaram este sistema. No caso do município de Guimarães, onde a tarifa é apenas aplicada aos resíduos indiferenciados, obtiveram-se resultados muito positivos com o incremento da percentagem de resíduos recolhidos para reciclagem e a diminuição da percentagem de resíduos indiferenciados.

Na Alemanha, ao contrário do caso nacional, o PAYT é o sistema aplicado pela maioria dos municípios. Considerando, por exemplo, o sistema de recolha porta-a-porta da cidade de Berlim, o consumidor nesta cidade tem de pagar uma tarifa básica de 6,15 euros por trimestre e adicionalmente uma tarifa variável, consoante o tamanho do contentor e a frequência de recolha, o que totaliza anualmente, em média, um encargo de 72,9 euros (Comissão Europeia, 2015).

A opção pelo PAYT apresenta vantagens não só ao nível ambiental, menos produção e mais reciclagem de resíduos, como também possibilita uma maior equidade entre utilizadores e entre as entidades gestoras. A implementação deste tipo de sistema no caso português é uma necessidade assumida nos vários planos estratégicos para a gestão de resíduos, sendo considerado um dos instrumentos capazes de contribuir para a melhoria dos atuais níveis de reciclagem e cumprimento das metas impostas pela União Europeia.

Após a etapa de recolha e triagem, os resíduos são disponibilizados às ORP's em contrapartida de um valor financeiro pago aos SGRU e demais entidades responsáveis pela recolha e triagem. Estas por sua vez encaminham os resíduos para os fabricantes de embalagem e materiais de embalagem que asseguram a sua valorização e reciclagem, terminando assim o circuito dos resíduos de embalagem do fluxo urbano.

3.2.2. Infraestruturas para a gestão de resíduos de embalagens

Quanto às infraestruturas para a gestão dos resíduos existentes (figura 3.2.2.1), a Alemanha totaliza 15 791 infraestruturas, onde as estações de triagem/processamento e o *backfilling* se encontram em maior número. No território português existem 379 infraestruturas, com os ecocentros e as estações de transferência a serem os tipos de infraestruturas mais frequentes.

Quadro 3.2.2.2 – Infraestruturas de gestão de resíduos urbanos existentes na Alemanha e Portugal.

| Alemanha | | Portugal (continental) | |
|--|---------------|--|------------|
| Estação de triagem/processamento | 7 641 | Estação de triagem | 29 |
| Tratamento químico/físico | 534 | Estação de transferência | 88 |
| Tratamento biológico, mecânico, biológico e mecânico | 2 417 | Tratamento biológico, mecânico, biológico e mecânico | 27 |
| Tratamento Térmico | 829 | Incineração | 2 |
| Aterro | 1 496 | Aterro | 33 |
| Backfilling | 2 874 | Unidades de produção de CDR | 5 |
| TOTAL | 15 791 | Ecocentros | 196 |
| | | TOTAL | 380 |

Fonte: Elaboração própria; APA (2020); BDE (2018).

Em relação aos ecopontos, não se conseguiu obter dados relativos à Alemanha, no entanto no caso português o número tem aumentado desde 2012 com uma subida acentuada entre 2017 e 2018, precisamente no período em que duas novas ORP's entraram no mercado. Em 2018 registava-se assim 242,17 habitantes por ecoponto em áreas predominantemente urbanas, 190,84 habitantes por ecoponto em áreas mediantemente urbanas e por último, 153,48 habitantes por ecoponto nas áreas rurais.

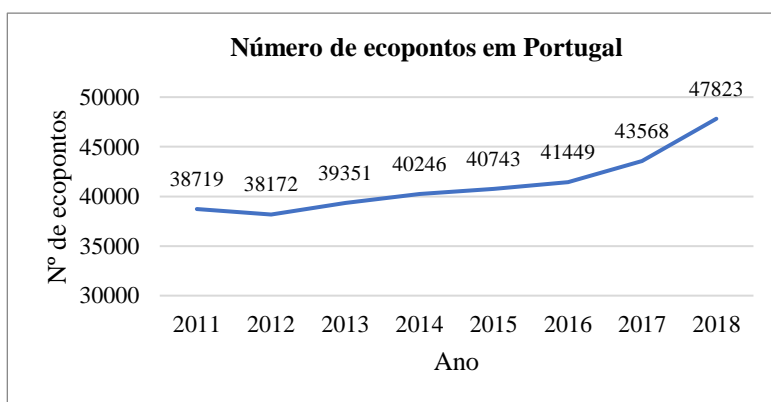


Figura 3.2.2.1 – Evolução do número de ecopontos em Portugal.

Fonte: Adaptado de ERSAR (2019).

Quadro 3.2.2.1 – Número de ecopontos e respetiva população servida em Portugal no ano 2018.

| | Habitantes | Ecopontos | Habitantes/Ecoponto |
|-------------------------------|------------|-----------|---------------------|
| Área predominantemente urbana | 4 638 059 | 19 152 | 242,17 |
| Área mediantemente urbana | 3 820 019 | 20 017 | 190,84 |
| Área predominantemente rural | 1 328 240 | 8 654 | 153,48 |

Fonte: Elaboração própria; ERSAR (2019).

3.3. Performance dos sistemas de gestão de resíduos de embalagens

Este subcapítulo tem como propósito caracterizar os dois modelos de gestão de resíduos de embalagem quanto à sua *performance* ao nível da produção de resíduos de embalagens e respetiva percentagem designada para reciclagem, valorização e aterro. Adicionalmente será elaborada uma breve comparação dos sistemas na ótica dos custos e das contrapartidas financeiras aplicadas entre os vários intervenientes.

3.3.1. Produção e tratamento dos resíduos de embalagem

No ano de 2017 foram produzidos na Alemanha 226,52 kg/habitante/ano de resíduos de embalagens, o que representa um aumento de 2,71% face ao ano transato, enquanto em Portugal este valor ascendeu aos 166,01 kg/habitante/ano o que significa um acréscimo de 3,64%. Em termos comparativos (quadro 3.3.1.1), verifica-se que a Alemanha historicamente regista valores acima da média da UE-28, já em Portugal os valores encontram-se um pouco abaixo. Evolutivamente, os dois países em estudo bem como a UE-28 têm verificado um aumento na produção de resíduos de embalagens, excetuando o ano de 2016 na Alemanha, 2012 na UE-28 e entre 2010 e 2012 em Portugal, onde essa diminuição poderá estar relacionada com a crise económica sentida nesse período. Esta tendência ascendente só vem demonstrar a necessidade crescente e urgente de reforçar a promoção na prevenção e na reutilização de resíduos.

Quadro 3.3.1.1 – Resíduos de embalagens produzidas em kg per capita na Alemanha, Portugal e UE-28 entre 2010 e 2017.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Alemanha | 195,69 | 205,37 | 206,23 | 212,37 | 219,53 | 222,23 | 220,55 | 226,52 |
| Varição face ao ano anterior % | 6,48 | 4,95 | 0,42 | 2,98 | 3,37 | 1,23 | -0,76 | 2,71 |
| Portugal | 157,41 | 148,31 | 145,34 | 149,1 | 151,46 | 153,05 | 160,18 | 166,01 |
| Varição face ao ano anterior % | -3,24 | -5,78 | -2,00 | 2,59 | 1,58 | 1,05 | 4,66 | 3,64 |
| UE-28 | 156,30 | 159,11 | 156,35 | 157,3 | 163,19 | 166,59 | 169,73 | 173,85 |
| Varição face ao ano anterior % | 2,30 | 1,80 | -1,73 | 0,58 | 3,78 | 2,08 | 1,88 | 2,43 |
| Peso relativo Alemanha /UE-28 | 20,32 | 20,58 | 21,02 | 21,52 | 21,45 | 21,39 | 20,95 | 21,04 |
| Peso relativo Portugal/UE-28 | 2,11 | 1,95 | 1,94 | 1,96 | 1,90 | 1,87 | 1,91 | 1,92 |

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

Quanto ao indicador taxa de reciclagem, os dois países cumpriram em 2017 as metas definidas nacionalmente, com a exceção dos tipos de resíduos vidro e metal no caso português e dos plásticos no caso alemão (quadro 3.3.1.2). Comparativamente às metas definidas na Diretiva 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho para 2025, Portugal encontra-se ainda longe dessas metas à exceção da madeira onde ultrapassa claramente o valor exigido. Pelo contrário, na Alemanha todas as metas definidas nessa diretiva são ultrapassadas pelas taxas de reciclagem registadas em 2017 excetuando os plásticos. Fica assim claro que Portugal necessita de ser mais ambicioso e estabelecer uma estratégia mais eficaz, talvez com uma vertente mais sancionatória, para assegurar que as metas no futuro sejam cumpridas e idealmente ultrapassadas como acontece na Alemanha.

Quadro 3.3.1.2 – Metas mínimas de reciclagem e taxas de reciclagem em percentagem no ano de 2017.

| Tipo de resíduo de embalagem | Metas da taxa de reciclagem Portugal | Metas da taxa de reciclagem Alemanha | Taxa de reciclagem Portugal | Taxa de reciclagem Alemanha | Metas da taxa de reciclagem UE até 2025 |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| -Total de resíduos de embalagem | 55 | - | 55,27 | 69,90 | 65 |
| -Plástico | 22,5 | 58,5 | 35 | 48 | 50 |
| -Vidro | 60 | 80 | 49 | 84,40 | 70 |
| -Papel e cartão | 60 | 85 | 67 | 87,60 | 75 |
| -Madeira | 15 | - | 89,90 | 25,80 | 25 |
| -Metais | 50 | 80 | 43,60 | 91,60 | 70 |

Fonte: Elaboração própria; APA (2019); Der Grüne Punkt (2019); Eurostat, (2019).

Relativamente à evolução da taxa de reciclagem, os sistemas de gestão de resíduos de embalagens tanto de Portugal como da Alemanha têm registado taxas acima da meta fixada pela União Europeia desde 2010 (figura 3.3.1.1). Contudo, realça-se a ligeira quebra deste indicador ao longo dos anos no sistema alemão, apesar de se ainda situar acima da média da UE-28. No caso português, também a evolução tem sido negativa, com a taxa a atingir o valor mais baixo desde 2010, ficando apenas 0,3 p.p. acima do exigido pela União Europeia. Esta regressão não é acompanhada pela média da UE-28 que, pelo contrário, tem aumentado de forma gradual a sua taxa de reciclagem.

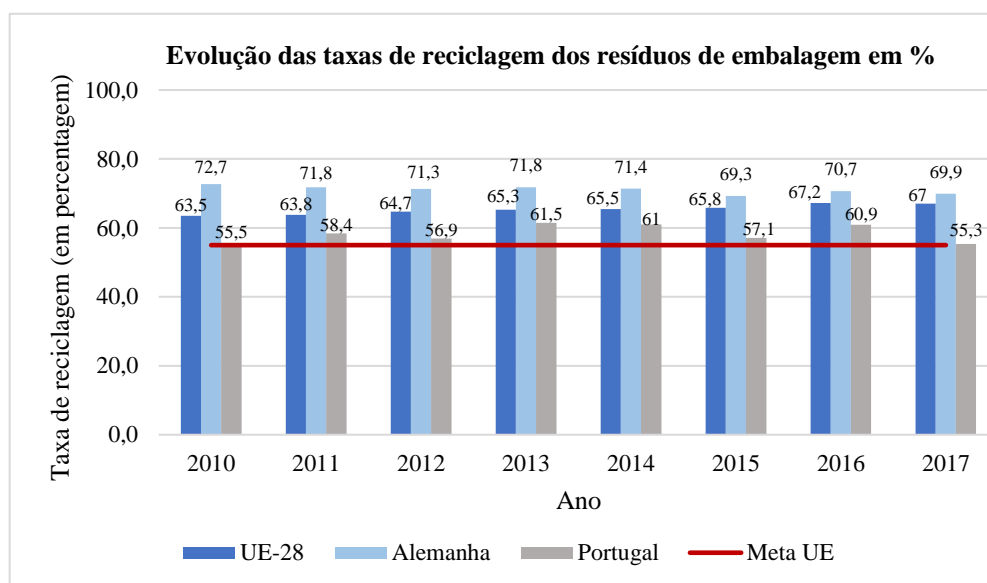


Figura 3.3.1.1 – Evolução das taxas de reciclagem de resíduos de embalagem em percentagem, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

No domínio da taxa de valorização em 2017 (inclui a reciclagem e a valorização energética), a Alemanha alcançou os 97%, enquanto Portugal registou uma taxa de 65,5% e a média da UE-28 situou-se nos 80,2% (figura 4.3.1.2). Todavia, a meta definida era de 60% pelo que ambos os países ultrapassaram este valor. Quanto à evolução, de notar a trajetória ascendente verificada em Portugal e na UE-28 entre 2015 e 2017, dados positivos para Portugal, que demonstram os esforços feitos para a melhoria da *performance* no campo da valorização, como por exemplo o aumento das infraestruturas de gestão de resíduos existentes. Por sua vez, nesse mesmo período, na Alemanha observou-se um ligeiro decréscimo passando a taxa dos 97,2% para os 97%.

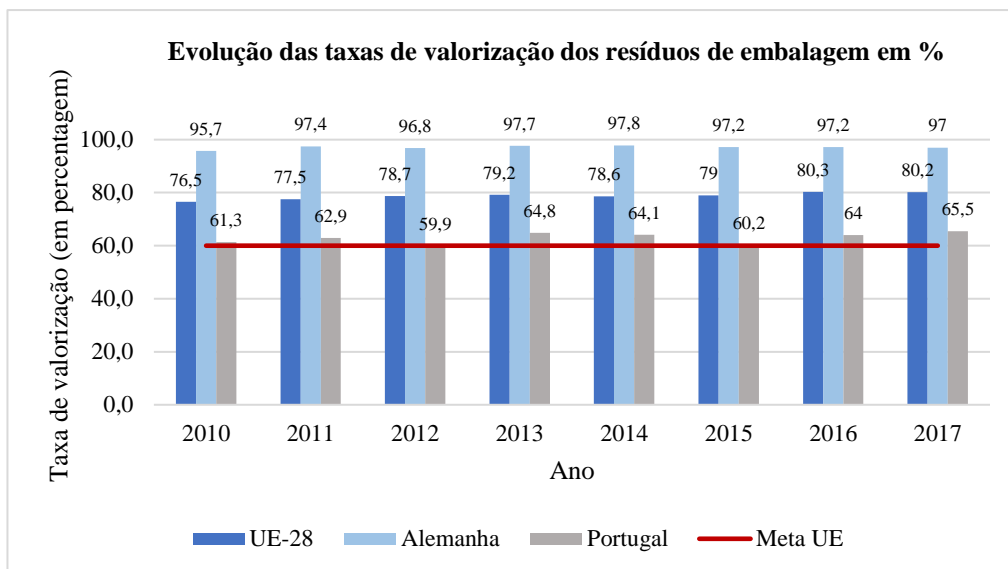


Figura 3.3.1.2 – Evolução das taxas de valorização de resíduos de embalagem em percentagem, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

Por conseguinte, a percentagem de embalagens não valorizadas (figura 3.3.1.3), ou seja, as embalagens que tiveram como destino final o aterro ou não receberam qualquer tipo de tratamento, são praticamente insignificantes na Alemanha, registando valores na ordem dos 3%. Já em Portugal, embora se observe uma tendência descendente desde 2015, a percentagem relativa a este tipo de resíduos ainda é significativa com valores bem acima da média da UE-28.

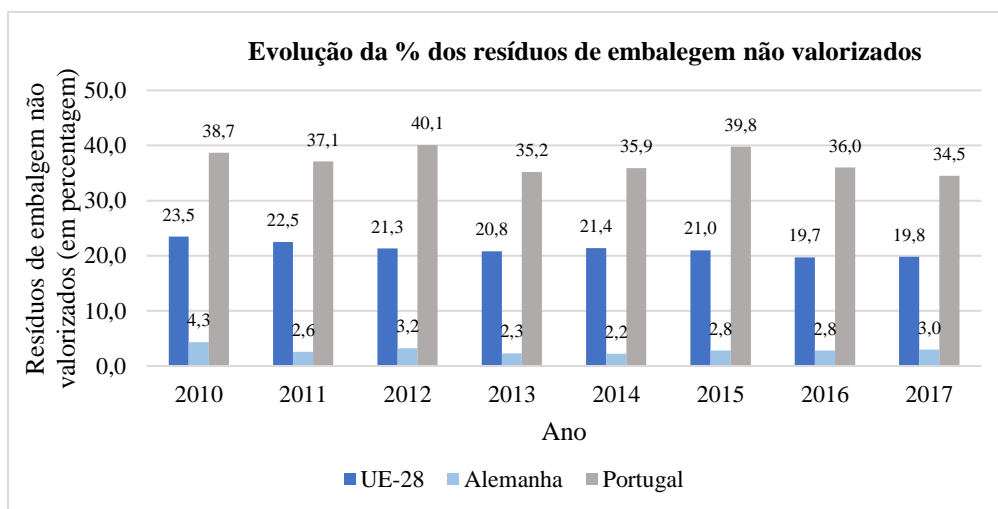


Figura 3.3.1.3 – Evolução da percentagem dos resíduos de embalagem não valorizados, entre 2010 e 2017 na Alemanha, Portugal e UE-28.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

Importa salientar, que na implementação de novas soluções de valorização em Portugal, segundo a APA (2014), é importante ter em consideração a fragmentação na organização e a disparidade na dimensão dos sistemas de gestão de resíduos, bem como o facto da produção nacional ser insuficiente para determinadas tecnologias de gestão de resíduos.

3.4. Concorrência nas organizações de responsabilidade do produtor

O objetivo deste subcapítulo é identificar as ORP's participantes, caracterizá-las quanto à sua quota de mercado e natureza jurídica e analisar o impacto da introdução de concorrência. Juntamente, apresenta-se uma breve descrição das entidades responsáveis pela fiscalização das atividades relativas à gestão de resíduos de embalagens, quais as sanções aplicadas e a presença ou não de transparência de dados.

3.4.1. Identificação das ORP's, quotas de mercado e natureza jurídica

Ambos os países possuem atualmente várias ORP's nos seus sistemas de gestão de resíduos de embalagem. Na Alemanha, até 2001 o sistema possuía apenas uma ORP, a *Der Grüner Punkt*. Atualmente, existem nove ORP's. Quanto à quota de mercado, a *Der Grüner Punkt* continua a ser a ORP com maior percentagem (quadro 3.4.1.1). Contudo, já não se encontra numa posição dominante, representando uma quota de 31,9%, seguida pela *Interseroh Dienstleistungs* com 21.15%, e pela *BellandVisione* com 18,89%.

Quadro 3.4.1.1 – Quotas de mercado das ORP's na Alemanha em 2019.

| ORP | Quota de mercado % |
|--|--------------------|
| BellandVision GmbH | 19,89 |
| Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH | 31,9 |
| Interseroh Dienstleistungs GmbH | 21,15 |
| Landbell AG für Rückhol-Systeme | 5,73 |
| Noventiz Dual GmbH | 2,91 |
| Reclay Systems GmbH | 7,63 |
| RKD Recycling Kontor Dual GmbH & Co. KG | 1,15 |
| Veolia Umweltservice Dual GmbH | 0,56 |
| Zentek GmbH & Co. KG | 8,69 |

Fonte: Elaboração própria; Zentrale Stelle (2020).

Em relação aos impactos da presença de concorrência, a *Der Grüner Punkt* (2017) assume que possibilitou a redução de custos e a melhoria dos serviços. No entanto, reitera que a legislação não foi ajustada a esta nova realidade e que é necessária maior supervisão. Esta supervisão é também extremamente indispensável para reduzir a percentagem de *free-riders*, uma vez que é das mais elevadas da Europa, percentagem esta que se estima rondar os 25% (Comissão Europeia, 2014).

Em Portugal, até 2016 existia apenas uma ORP licenciada, a Sociedade Ponto Verde. A partir do final desse ano surgiu a Novo Verde. No ano seguinte, em 2017, mais uma ORP foi licenciada, a Electrão. Relativamente às quotas de mercado, a SPV continua a ser a ORP dominante com uma quota de 82,1% em 2019 (quadro 3.4.1.2). Já a Novo Verde e a Electrão totalizam os restantes 17,9%, uma pequena percentagem, o que é expectável visto serem organizações recentes no mercado.

Quadro 3.4.1.2 – Quotas de mercado das ORP's em Portugal entre 2017 e 2019.

| ORP | Quota de mercado % | | |
|------------|--------------------|------|------|
| | 2017 | 2018 | 2019 |
| SPV | 93 | 86 | 82,1 |
| Novo Verde | 7 | 7 | a) |
| Electrão | - | 7 | a) |

a) Dados não disponíveis.

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV, Novo Verde e Electrão.

A introdução de concorrência no sistema português provocou um aumento dos *free-riders*, resultado da necessidade de uma nova celebração de contratos, já que os embaladores poderiam optar por outra entidade que não a SPV (Rubio et. al, 2019).

Quanto à natureza jurídica, as três ORP's que atuam no território português possuem uma natureza jurídica de organização privada sem fins lucrativos. Pelo contrário, na Alemanha a maioria das organizações possuem uma natureza jurídica de organizações com fim lucrativo.

A discussão envolvida neste aspeto da natureza jurídica não é consensual. Por um lado, é defendido que a missão das ORP's é de interesse geral, pelo que não se deve obter lucros com esta atividade. Por outro, é argumentado que o lucro leva a um melhor desempenho económico. Segundo a Comissão Europeia (2014), a natureza jurídica é indiscutivelmente uma escolha política

e que o importante é ressalvar as condições de concorrência justas independentemente de as organizações serem com ou sem fins lucrativos.

3.4.2. Fiscalização, sanções e transparência

Como já referido, o setor da gestão de resíduos exige uma forte regulação como resposta às diversas falhas de mercado que se verificam. Por conseguinte, é necessária constante fiscalização de forma a verificar se a regulação é cumprida ou não.

No caso português, a fiscalização de todas as operações ocorrentes no sistema de gestão de resíduos de embalagem é partilhada por diversas entidades. Nelas inclui-se a Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, a Autoridade de Segurança Alimentar e Económica, a Autoridade Tributária e Aduaneira, as comissões de coordenação e desenvolvimento regional e ainda as autoridades policiais. De referir que tanto a Agência Portuguesa do Ambiente, como a ERSAR e a Comissão de Acompanhamento da Gestão de Resíduos, desempenham um papel importante na definição das normas e especificações da regulamentação, no controlo e supervisão.

Na Alemanha, a Agência Alemã do Ambiente (*Umweltbundesamt*) é responsável pela fiscalização nos assuntos técnico e legais. No âmbito dos assuntos orçamentais e uso de fundos, a responsabilidade recai no Controlo Federal de Finanças Alemão. Destaca-se ainda, a instituição Registo Central de Embalagens (*Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister*) que foi fundada em 2017, com o propósito de combater a problemática dos *free-riders*. Esta organização tem como tarefa registar os embaladores/importadores de embalagens abrangidos pelo Princípio da Responsabilidade Alargada do Produtor. Adicionalmente, tem como objetivo promover a transparência dos dados e monitorizar as metas de reciclagem entre outros indicadores.

Em ambos os países, a fiscalização relativa à aplicação das regras de concorrência, encontra-se sobre a alçada da Autoridade Portuguesa da Concorrência e do *Bundeskartellamt* no caso alemão. De notar que também as autoridades europeias podem fiscalizar nos dois países.

No domínio das sanções, dependendo da infração, as sanções nos dois países variam desde coimas, aplicadas em contraordenações leves, como o incumprimento da obrigação de reporte de informação, até a aplicação de penas criminais em casos muito graves, como o caso dos *free-riders*.

A transparência nos dados é importante para todos os intervenientes, desde os embaladores, às ORP's, autoridades municipais bem como todos os outros *shareholders*. No entanto, existe uma falta de transparência e de disponibilidade de dados relativos aos sistemas da gestão de resíduos da União Europeia (Comissão Europeia, 2014). Esta dificuldade é acentuada por vários fatores. Primeiramente, quando estamos perante um sistema extremamente competitivo como o alemão, é extremamente difícil a obtenção de dados sobretudo os relativos aos custos e receitas. Outro fator prende-se com os métodos de recolha e de reporte serem bastante variados de país para país. Ademais, também no próprio país estes métodos são bastante diferentes de interveniente para interveniente.

3.5. Consequências do aparecimento de novas entidades gestoras: caso português

Nesta secção procurou-se perceber quais as consequências do aparecimento de novas ORP's em Portugal, nomeadamente na produção, declaração e retoma de resíduos de embalagens, no Ecovalor e por fim no investimento das ORP's em sensibilização, comunicação, educação e I&D.

3.5.1. Produção de resíduos de embalagem e embalagens declaradas

Como se pode observar pelo quadro 3.5.1.1, o número de embalagens declaradas às ORP's, desde 2010 até 2016, registou uma tendência descendente. No sentido oposto, o número de resíduos de embalagem produzidos cresce desde 2013. Seria de esperar que ambos os indicadores registassem a mesma evolução, uma vez que mais resíduos de embalagem produzidos, significa à partida mais embalagens no mercado e conseqüentemente, um maior número de embalagens que devem ser declaradas.

A partir de 2017, ano que passaram a existir duas ORP's, o número de embalagens declaradas aumentou, tal como no ano seguinte, quando mais uma ORP passou a operar no sistema. Concluiu-se que o aparecimento de novas ORP's coincidiu com o aumento das embalagens declaradas. Este aumento é um fator positivo para todo o sistema de gestão de resíduos de embalagem. Isto porque, mais embalagens declaradas traduzem-se num aumento do pagamento do Ecovalor (prestação financeira cobrada pela ORP ao embalador/importador para assegurar o destino final das embalagens), o que conseqüentemente representa uma maior verba para as ORP's garantirem a

gestão dos resíduos de embalagem. Relativamente à produção de resíduos de embalagem, a sua evolução não se alterou após a entrada de novas ORP's.

Quadro 3.5.1.1 – Total de embalagens declaradas e da produção de resíduos de embalagem em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| SPV | 840 237 | 793 611 | 754 146 | 662 961 | 677 389 | 711 705 | 705 612 | 673 577 | 652 579 |
| Novo Verde | - | - | - | - | - | - | - | 49 500 | 53 922 |
| Electrão | - | - | - | - | - | - | - | - | 50 245 |
| Total declaradas ^{a)} | 840 237 | 793 611 | 754 146 | 662 961 | 677 389 | 711 705 | 705 612 | 723 077 | 756 746 |
| Total RE ^{b)} produzidos | 1 664 296 | 1 565 838 | 1 528 181 | 1 559 170 | 1 575 304 | 1 585 354 | 1 653 955 | 1 709 942 | c) |

a) Até 2005, os dados disponibilizados pela SPV não discriminavam a quantidade de embalagens declaradas provenientes do fluxo urbano e não urbano. Dessa forma, para obter uma estimativa da quantidade de embalagens declaradas provenientes unicamente do fluxo urbano, retirou-se ao valor total o valor de fluxos não urbanos reportados.

b) Resíduos de embalagem.

c) Dados não disponíveis.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020); Relatórios de atividades da SPV, Novo Verde e Electrão.

3.5.2. Retoma de resíduos de embalagem

A retoma de resíduos de embalagem consiste no encaminhamento para reciclagem dos resíduos através da venda dos resíduos aos retomadores, que depois procedem à valorização dos mesmos.

Através da figura 3.5.2.1, percebe-se que o valor de embalagens retomadas diminuiu no primeiro ano (2017) em que uma nova ORP operou no sistema, no entanto no ano seguinte, com a entrada novamente de outra ORP, o valor de embalagens retomadas aumentou. Assim, conclui-se que o aparecimento de novas ORP's não tem um efeito claro no número de embalagens retomadas. Ademais, o número de embalagens retomadas depende sobretudo do desempenho dos SGRU, uma vez que são eles os responsáveis pela recolha e triagem. Desta forma, era expectável que o número de ORP's não fosse um fator determinante nos valores de embalagem retomadas.

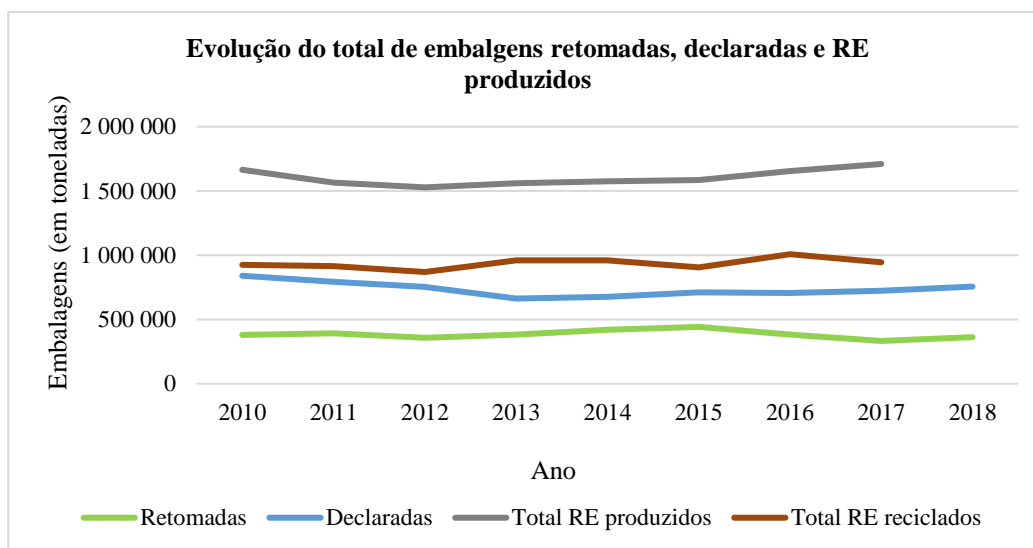


Figura 3.5.2.1 – Evolução do total de embalagens retomadas, declaradas e resíduos de embalagem produzidos e valorizados, em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal.

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020); Relatórios de atividades da SPV, Novo Verde e Electrão.

Quadro 3.5.2.1 – Total de embalagens retomadas em toneladas, entre 2010 e 2018 em Portugal.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| SPV | 380 972 | 392 697 | 356 451 | 382 733 | 419 015 | 442 223 | 381 156 | 317 430 | 307 317 |
| Novo Verde | - | - | - | - | - | - | - | 15 469 | 28 592 |
| Electrão | - | - | - | - | - | - | - | - | 27 530 |
| Total Retomadas | 380 972 | 392 697 | 356 451 | 382 733 | 419 015 | 442 223 | 381 156 | 332 899 | 363 439 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades SPV, Novo Verde e Electrão.

3.5.3. Ecovalor

Na análise das consequências ocorridas no Ecovalor, provenientes do aparecimento de novas ORP's, não se considerou a Electrão. O motivo prende-se com apresentação dos Ecovalores através de uma classificação completamente diferente das demais ORP's o que impossibilita comparações.

Toda a evolução dos Ecovalores por tipo de embalagem e material de embalagem encontram-se esquematizada, de forma mais detalha, no Anexo B.

Avaliando a estratégia da Novo Verde na definição dos Ecovalores, esta optou por praticar valores bastante superiores aos verificados até então no sistema (quadro B.3), preferindo não utilizar o preço como estratégia para a captação de novos clientes. Com isto, a SPV não se viu obrigada a diminuir os seus Ecovalores, bem pelo contrário optou por aumentar os mesmos aproximando-se dos valores praticados pela SPV. Desde 2012, que a generalidade dos Ecovalores registava os mesmos valores (figura 3.5.3.1-3.5.3.3). Depreende-se, que com esta estratégia de aumentar o preço, a SPV pretendeu retirar um maior rendimento desta prestação financeira e assim, minimizar também as perdas que iria sofrer com a introdução da concorrência, nomeadamente com a diminuição do número de aderentes.

No ano seguinte, tanto a SPV como a Novo Verde reduziram ligeiramente os Ecovalores (na generalidade das embalagens), esbatendo ainda mais a diferença entre os Ecovalores praticados pelas duas.

Relativamente às consequências do aparecimento da Novo Verde, no âmbito dos Ecovalores, destaca-se o impacto negativo para os embaladores/importadores, visto que tiveram de suportar um custo maior para garantir a gestão dos seus resíduos.

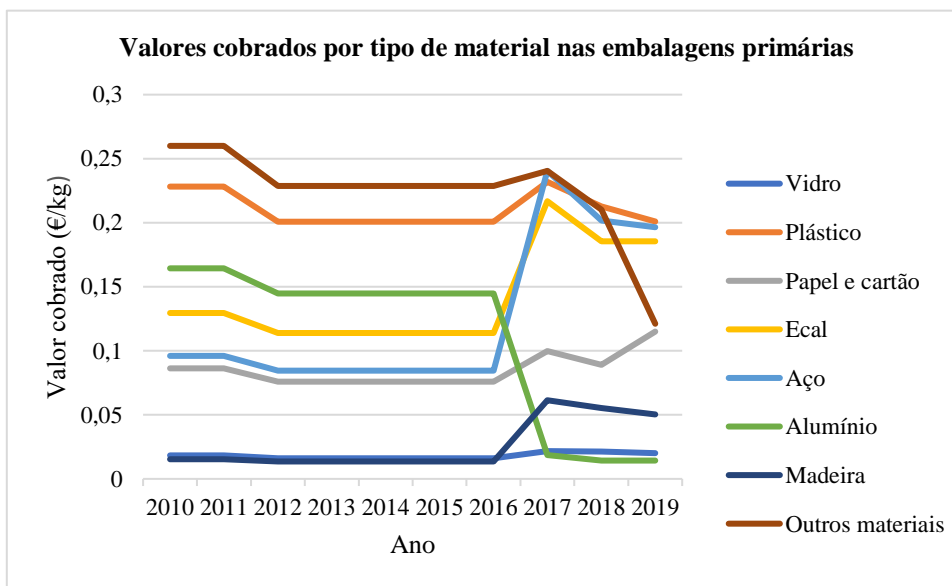


Figura 3.5.3.1 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nas embalagens primárias pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg).

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV entre 2010 e 2019.

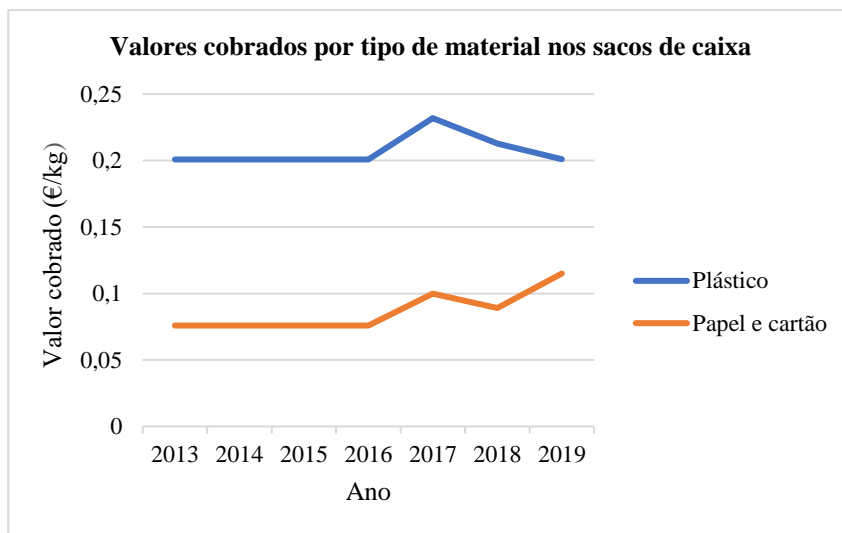


Figura 3.5.3.2 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nos sacos de caixa pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg).

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV entre 2010 e 2019.

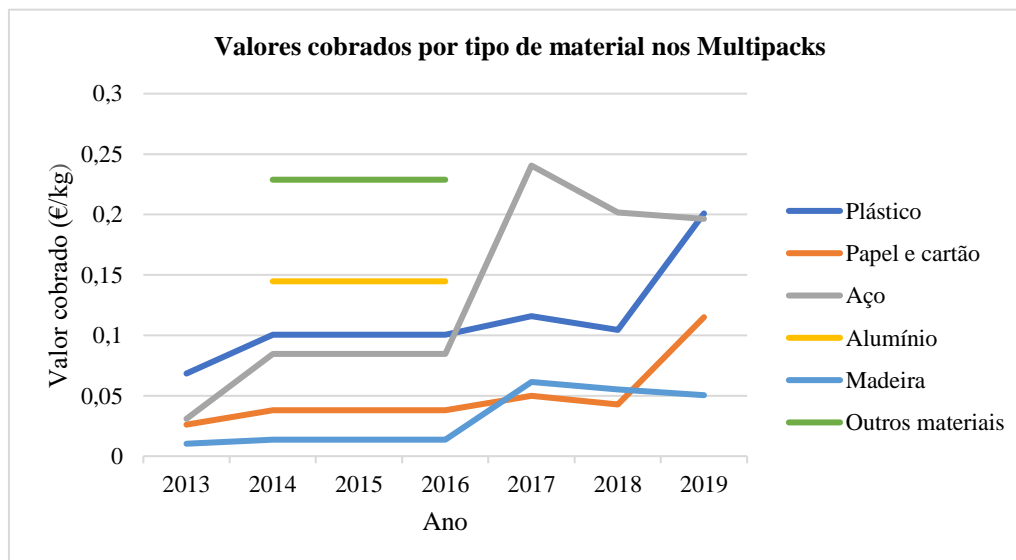


Figura 3.5.3.3 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nos multipacks pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg).

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV entre 2010 e 2019.

3.5.4. Sensibilização, Comunicação, Educação e I&D

Todas as ORP's encontram-se obrigadas por lei a garantir que as suas despesas anuais na rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação e de I&D não sejam inferiores a determinado valor. Em relação ao valor da rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação, encontra-se definido na licença de cada ORP, no ponto 1.3.3, nº3, e não deve ser inferior "(...) no primeiro ano de atividade a 5 % das despesas anuais, calculados com base na previsão dos rendimentos anuais provenientes da prestação financeira desse ano e, no segundo ano e seguintes, a 6,5 % e 7,5 %, respetivamente, calculados com base na previsão dos rendimentos anuais provenientes da prestação financeira do sistema integrado do ano anterior."

Já o valor em I&D, encontra-se estabelecido no ponto 1.3.4, nº5, e não deve ser inferior "(...) a 2 % dos rendimentos anuais provenientes da prestação financeira do sistema integrado no ano anterior, dos quais pelo menos 1 % deve ser gasto em estudos e projetos com vista à incorporação de materiais resultantes do tratamento dos resíduos de embalagens em processos produtivos, exceto no primeiro ano (2017) no qual a percentagem das despesas anuais é calculada com base na previsão dos rendimentos anuais provenientes da prestação financeira desse ano."

Por consequência, a entrada de novas ORP's no sistema aumentará os gastos em Sensibilização, Comunicação e Educação e I&D, tal como se pode observar na figura 3.5.4.1.

Este aumento é benéfico sobretudo a nível ambiental e educacional, já que existem mais iniciativas que promovem a alteração dos hábitos e comportamentos dos consumidores, tornando-os mais conscientes e informados relativamente à separação de resíduos de embalagem. Por outro lado, também existem mais projetos de I&D, que se focam sobretudo em pontos como *design* ecológico, melhoria de processos ao nível económico e de recursos naturais consumidos.

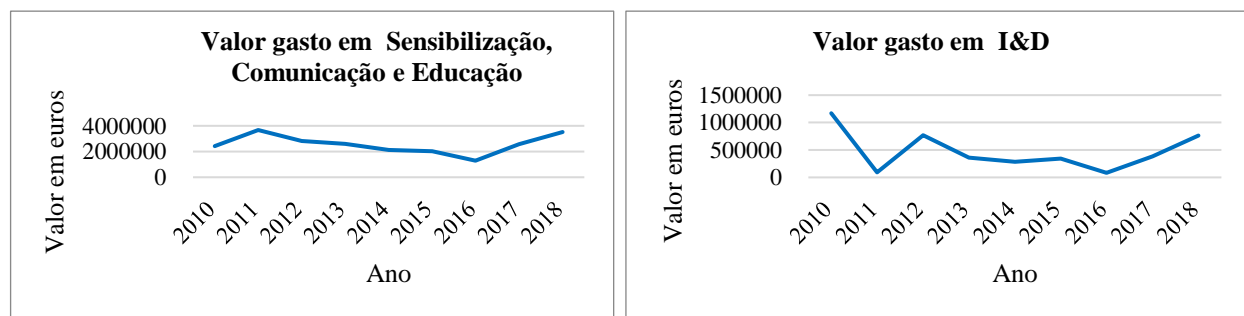


Figura 3.5.4.1 – Evolução de despesa anual na rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação e I&D em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal.

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV, Novo Verde e Electrão.

De notar, que entre 2010 e 2012 foi o período onde a SPV registou os maiores valores despendidos nas rubricas Sensibilização, Comunicação e Educação e I&D (quadro 3.5.4.1 e quadro 3.5.4.2). Neste período, a SPV encontrava-se apenas obrigada a apresentar estas rubricas nos seus cadernos de encargo. Apenas em 2016 foi definido por lei um valor concreto. Assim, depreende-se que a SPV optou por ao longo dos anos desinvestir na Sensibilização, Comunicação e Educação e I&D e apenas voltou a investir quando apareceram novas ORP's. Esta nova aposta poderá ser parte de uma estratégia para minimizar as perdas decorrentes do novo cenário de concorrência.

Quadro 3.5.4.1 – Despesa anual na rubrica Sensibilização, Comunicação e Educação em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal.

Sensibilização, Comunicação e Educação

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| SPV | 2 433 000 | 3 672 000 | 2 810 000 | 2 587 000 | 2 119 000 | 2 021 000 | 1 290 000 | 2 474 000 | 2 665 000 |
| Novo Verde | - | - | - | - | - | - | - | 85 559 | 513 255 |
| Electrão | - | - | - | - | - | - | - | - | 333 253 |
| Total | 2 433 000 | 3 672 000 | 2 810 000 | 2 587 000 | 2 119 000 | 2 021 000 | 1 290 000 | 2 559 559 | 3 511 508 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades SPV, Novo Verde e Electrão.

Quadro 3.5.4.2 – Despesa anual na rubrica I&D em euros, entre 2010 e 2018 em Portugal.

I&D

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------|------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| SPV | 1 170 000 | 94 000 | 770 000 | 360 000 | 282 000 | 342 000 | 83 000 | 366 000 | 423 000 |
| Novo Verde | - | - | - | - | - | - | - | 18 820 | 157 925 |
| Electrão | - | - | - | - | - | - | - | - | 182 565 |
| Total | 1 170 000 | 94 000 | 770 000 | 360 000 | 282 000 | 342 000 | 83 000 | 384 820 | 763 490 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV, Novo Verde e Electrão.

Conclusões

O presente estudo pretendeu comparar o modelo nacional de gestão de resíduos de embalagens e o modelo implementado na Alemanha, ao nível legislativo, da produção de resíduos, configuração e *performance*. Adicionalmente, procurou ainda identificar as consequências do aparecimento de novas Organizações de Responsabilidade do Produtor em Portugal.

Considerando o estudo desenvolvido, verifica-se que ambos os países registam um aumento na produção de resíduos de embalagem, uma tendência que necessita ser invertida urgentemente, de forma a assegurar a disponibilidade de recursos para as gerações futuras.

Ao nível do tratamento de resíduos, nomeadamente da taxa de reciclagem e valorização, a Alemanha apresenta valores exemplares, enquanto Portugal encontra-se em sério risco de falhar as metas europeias para 2025. Torna-se assim importante para Portugal, reformular as suas estratégias de gestão de resíduos, analisar as medidas utilizadas por outros países com bom desempenho, avaliando a aplicabilidade no território nacional, não só com o objetivo único de cumprir as metas, mas primordialmente para garantir a sustentabilidade ambiental que isso acarreta.

Como pontos de melhoria, destaca-se os métodos de recolha utilizados no sistema nacional. A ampliação dos sistemas de recolha porta-a-porta e dos sistemas de devolução, como o *Pfand* adotado na Alemanha, permitirá uma maior percentagem de resíduos recolhidos. Também o sistema PAYT deverá ser aplicado em mais municípios portugueses, incentivando-se assim, a redução da produção de resíduos pelos consumidores e ainda, o incremento da recolha de resíduos diferenciados, dependendo de como o PAYT se encontra estruturado.

Da análise realizada à legislação aplicada em cada país, conclui-se que as autoridades portuguesas devem tomar especial atenção à nova necessidade de gerir as embalagens provenientes do *e-commerce*. A Alemanha adaptou-se através da criação de uma nova peça legislativa ajustada a essa nova realidade e da instituição de uma nova entidade de fiscalização.

Quanto às organizações da responsabilidade do produtor, mais concretamente sobre as consequências do aparecimento de novas ORP's no sistema português, observou-se que: as embalagens declaradas aumentaram; não houve um efeito claro na retoma de embalagens; o Ecovalor subiu, pelo que os embaladores/importadores viram crescer os custos relativos à gestão das suas embalagens. Todavia, como principal consequência encontra-se o aumento do investimento em ações de Sensibilização, Comunicação e Educação e nos projetos de I&D. O maior

investimento proporciona diversos benefícios na esfera ambiental, com o desenvolvimento de diversos projetos relacionados com o *design* ecológico, estudos que visam a melhoria de processo e eficiência de recursos, entre outros. Também no domínio da consciencialização dos consumidores, o impacto é positivo, já que serão realizadas mais iniciativas que pretendem informar e alterar os hábitos dos consumidores.

Visto tratar-se de um contexto recente, é importante que as ORP's e as entidades supervisoras articulem esforços de forma a assegurar o ajustamento correto da legislação.

Como limitações à realização deste estudo, considera-se a dificuldade de obtenção de dados relativos ao sistema de embalagem alemão. Verificou-se que dados relativos sobretudo a custos e receitas, são pouco disponibilizados pelos intervenientes. Esta falta de dados resulta de o fato do sistema ser bastante competitivo com participação de muitas entidades privadas e com fins lucrativos, pelo que poderá não ser vantajoso para elas revelar esses dados.

Por outro lado, o próprio reporte é muito distinto o que dificulta a comparação. Outra limitação prende-se com o aparecimento de novas ORP's no sistema português ser um acontecimento muito recente, com poucos dados disponíveis para se retirar conclusões robustas. Por este mesmo motivo, é um tópico pouco explorado que poderá ser aprofundado em trabalhos futuros. Mais especificamente, sugere-se a avaliação das consequências da introdução de novas ORP's, na ótica dos custos do sistema (custos de recolha, transporte e tratamento). Outra sugestão de investigação, é a avaliação da educação ambiental e consciencialização do consumidor após a entrada de ORP's em Portugal.

Poderão ainda ser analisados, futuramente, os resultados obtidos dos projetos pilotos a decorrer, relativos à aplicação do sistema *Pfand* em Portugal, validando se este tipo de sistema incentiva o aumento da recolha de resíduos diferenciados.

Fontes

APA. (2020). *Relatório do estado do ambiente*. APA - Departamento de Comunicação e Cidadania Ambiental.

https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Resíduos/Resíduos_Urbanos/RARU_2019_v2.pdf

APA. (2019). *Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos*.

https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Resíduos/EstudoBiorresíduos2019.pdf

BDE. (2018). *Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft Einblicke und Aussichten 2018*.

https://www.plasticseurope.org/application/files/2115/2578/7697/Statusbericht_2018_Ansicht_und_Druck.pdf

BMU. (2018). *Waste management in Germany 2018*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety.

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallwirtschaft_2018_en_bf.pdf

Comissão Europeia. (2015). *Legal assistance on the application of public procurement rules in the waste sector*.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/999dcc69-e2cc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>

Der Grüne Punkt. (2019). *Packaging Act*. <https://www.gruener-punkt.de/en/packaging-licensing/packaging-act.html>

ERSAR. (2019). *Relatório anual dos serviços de águas e resíduos em Portugal*.

<http://www.ersar.pt/pt/site-publicacoes/Paginas/edicoes-anuais-do-RASARP.aspx>

Eurostat. (2020). *Waste database* (v3.6.6-20201019-ea166-ESTAT_LINUX_PROD) [Data set].

Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database>

INE. (2019). *Estatísticas Demográficas 2018*.

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main

INE. (2018). *Estatísticas Territoriais*.

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_tema&xpid=INE&tema_cod=1211

INE. (2016). *Estatísticas dos Resíduos 2014*.

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=255970741&PUBLICACOEStema=00&PUBLICACOESmodo=2

Statistisches Bundesamt. (2018a). *Population by sex and citizenship*.

<https://www.destatis.de/EN/Themes/Society-Environment/Population/Current-Population/Tables/liste-current-population.html>

Statistisches Bundesamt. (2018b). *Regional statistics*.
https://www.destatis.de/EN/Themes/Countries-Regions/Regional-Statistics/_node.html

Zentrale Stelle. (2020). *Marktanteile der Systeme für das Kalenderjahr 2018*. LUCID.
https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Marktanteile/Veroeffentlichung_Marktanteile_der_Systeme_fuer_das_Kalenderjahr_2018.pdf

Relatórios de Atividades:

Electrão: Relatório Anual de Atividades 2018. Acedido em: <https://www.electrao.pt/relatorios-de-atividade/#1586269623368-d52b74c6-2a63>

Novo Verde: Relatórios Resumo do Relatório Anual de Atividades 2017 e 2018. Acedidos em:
<http://www.novoverde.pt/documentacao-relatorios>

Sociedade Ponto Verde: Relatórios de Atividades entre 2010 e 2019. Acedidos em:
<https://www.pontoverde.pt/publicacoes.php>

Legislação:

Decreto-Lei nº 152-D/2017 – Acedido em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/152-d/2017/12/11/p/dre/pt/html>

Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de dezembro de 1994 – Acedido em:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31994L0062&from=PT>

Diretiva 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018 – Acedido em:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0852>

Portaria nº 202/2019, de 3 de julho – Acedido em: <https://data.dre.pt/eli/port/202/2019/07/03/p/dre>

Licenças de cada ORP (ponto 1.3.3, nº3):

Electrão – Acedido em:
https://apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/amb3e_em_balagens.pdf

Novo Verde – Acedido em:
https://apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/licena%20novo%20verde.pdf

Sociedade Ponto Verde – Acedido em:
https://apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/FluxosEspecificosResiduos/ERE/licena%20SPV.pdf

Referências Bibliográficas

- Agência Europeia do Ambiente. (2013). *Managing municipal solid waste - A review of achievements in 32 european countries* (EEA Report No. 2). <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>.
- Associação Reino Unido. (2015). *Putting quality recycling at the heart of a circular economy*. Resource Association. <https://www.circularonline.co.uk/wp-content/uploads/2015/08/RA-Position-CEP-Position-Aug-2015.pdf>.
- Bardin, L. (2013). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Bertanza, G., Ziliani, E., & Menoni, L. (2018). Techno-economic performance indicators of municipal solid waste collection strategies. *Waste Management*, 74, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.01.009>
- Bel, G., & Warner, M. (2008). Does privatization of solid waste and water services reduce costs? A review of empirical studies. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(12), 1337-1348. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.07.014>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2): 27. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- CEE. (1975). Diretiva do Conselho 75/442/CEE de 15 de julho de 1975 relativa aos resíduos. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 194(47), 129-131. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31975L0442&from=PT>
- Comissão Europeia. (2014). *Development of guidance on extended producer responsibility (EPR)*. https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/target_review/Guidance%20on%20EPR%20-%20Final%20Report.pdf
- Comissão Europeia. (2015). *Legal assistance on the application of public procurement rules in the waste sector*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/999dcc69-e2cc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>
- Comissão Europeia. (2016). *Collection schemes in the 28 capitals of the EU*. https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Separate%20collection_Final%20Report.pdf
- Comissão Europeia. (2018). *Relatório de alerta precoce relativo a Portugal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0422&from=pt>
- Cordato, R. E. (2006). The polluter pay principle. *Institute for Research on the Economics of Taxation*. <http://iret.org/pub/SCRE-6.PDF>

- Cruz, N. F., Simões, P., & Marques, R. C. (2012). Economic cost recovery in the recycling of packaging waste: the case of Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 37, 8-18. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.05.043>
- Cruz, N. F., Simões, P., & Marques, R. C. (2014). Costs and benefits of packaging waste recycling systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 85, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.01.006>
- Dace, E., Bazbauers, G., Berzina, A., & Davidsen, P. I. (2014). System dynamics model for analyzing effects of eco-design policy on packaging waste management system. *Resources, Conservation and Recycling*, 87, 175-190. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.04.004>
- Dahlén, L., Vukicevic, S., Meijer, J. E., & Lagerkvist, A. (2007). Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management*, 27(10), 1298-1305. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.06.016>
- Der Grüne Punkt. (2017, novembro 22). *EPR for Packaging in Germany – Der Grüne Punkt* [Apresentação de comunicação]. Green Dot Norway Conference, Oslo. <https://www.grontpunkt.no/media/2866/2017-11-22-denison-dsd-oslo-final.pdf>
- Der Grüne Punkt. (2019). *Packaging Act*. <https://www.gruener-punkt.de/en/packaging-licensing/packaging-act.html>
- Diaz, L. F., Savage, G. M., Eggerth, L. L., & Golueke, C. G. (1993). *Composting and recycling municipal solid waste*. CRC Press.
- Dijkgraaf, E., & Gradus, R. H. J. M. (2007). Fair competition in the refuse collection market? *Applied Economics Letters*, 14(10), 701-704. <https://doi.org/10.1080/13504850600592721>
- Dong, J., Chi, Y., Zou, D., Fu, C., Huang, Q., & Ni, M. (2014). Energy-Environment-Economy assessment of waste management systems from a life cycle perspective: Model development and case study. *Applied Energy*, 114, 400-408. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.09.037>
- Dubois, M. (2012). Extended producer responsibility for consumer waste: The gap between economic theory and implementation. *Waste Management & Research*, 30(9), 36-42. <https://doi.org/10.1177/0734242X12453379>
- Emery, A., Davies, A., Griffiths, A., & Williams, K. (2007). Environmental and economic modelling: A case study of municipal solid waste management scenarios in Wales. *Resources, Conservation and Recycling*, 49(3), 244-263. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2006.03.016>
- ERSAR. (2019). *Relatório anual dos serviços de águas e resíduos em Portugal*. <http://www.ersar.pt/pt/site-publicacoes/Paginas/edicoes-anuais-do-RASARP.aspx>
- ETC. (2014). *The importance of regional and local policies on municipal solid waste management in Europe - exemplified by six regions in Italy, Poland and Spain* (Relatório No. ETC SCP

Working Paper 1/2014). European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production. <https://www.researchgate.net/publication/322831130>

- Ewijk, S., & Stegemann, J. A. (2016). Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput. *Journal of Cleaner Production*, 132, 122-128. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.051>
- Ferrão, P., Ribeiro, P., Rodrigues, J., Marques, A., Preto, M., Amaral, M., Domingos, T., Lopes, A., & Costa, I. (2014). Environmental, economic and social costs and benefits of a packaging waste management system: A Portuguese case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 85, 67-78. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.10.020>
- Fleckinger, P., & Glachant, M. (2010). The organization of extended producer responsibility in waste policy with product differentiation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 59(1), 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2009.06.002>
- Fortin, M.F. (2009). *O processo de investigação* (5ª ed.). Loures: Lusociência.
- Gharfalkar, M., Court, R., Campbell, C., Ali, Z., & Hillier, G. (2015). Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC. *Waste Management*, 39, 305-313. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.007>
- Grodzińska-Jurczak, M., Żakowska, H., & Read, A. (2004). Management of packaging waste in Poland - Development agenda and accession to the EU. *Waste management & research*, 22(3), 212-223. <https://doi.org/10.1177/0734242X04044870>
- Hage, O., & Söderholm, P. (2008). An econometric analysis of regional differences in household waste collection: the case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste management*, 28(10), 1720-1731. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.08.022>
- Hansen, W., Christopher, M., & Verbuecheln, M. (2002). EU waste policy and challenges for regional and local authorities. *Ecological Institute for International and European Environmental Policy: Berlin, Germany*. https://www.ecologic.eu/sites/files/project/2013/1921-1922_background_paper_waste.pdf
- Hartley, J. F. (1994). Case studies in organizational research. Em C. Cassel & G. Symon (Eds.) *Qualitative methods in organizational research: A practical guide* (pp, 208-229). London: Sage.
- Hogg, D., Elliott, T., Burgess, R., & Vergunst, T. (2018). *Study to identify member states at risk of non-compliance with the 2020 target of the Waste Framework Directive and to Follow-up Phase 1 and 2 of the Compliance Promotion Exercise*. <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/Early%20Warning%20SystemFinalReport.pdf>

- Ibenholt, K., & Lindhjem, H. (2003). Costs and benefits of recycling liquid board containers. *Journal of Consumer Policy*, 26(3), 301-325. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025628405865>
- Jaeger, S., & Rogge, N. (2014). Cost-efficiency in packaging waste management: The case of Belgium. *Resources, Conservation and Recycling*, 85, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.08.006>
- Kunz, N., Atasu, A., Mayers, K., & Van Wassenhove, L. (2014). Extended producer responsibility: Stakeholder concerns and future developments. *White Paper, INSEAD Social Innovation Centre, Fontainebleau*. <https://www.researchgate.net/publication/260146056>
- Lazarevic, D., Aoustin, E., Buclet, N., & Brandt, N. (2010). Plastic waste management in the context of a European recycling society: Comparing results and uncertainties in a life cycle perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(2), 246-259. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.014>
- Lessman, F., & Zeiss, C. (2016). *Germany legal assistance on the application of public procurement rules in the waste sector*. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/21487/attachments/10/translations/en/renditions/pdf>
- Lifset, R. J. (1993). Take it back: Extended producer responsibility as a form of incentive-based environmental policy. *Journal of Resource Management and Technology*, 21, 163-163.
- Marques, R. C., da Cruz, N. F., Simões, P., Ferreira, S. F., Pereira, M. C., & De Jaeger, S. (2014). Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal. *Resources, Conservation and Recycling*, 85, 22-33. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.12.015>
- Martinho, G., Gomes, A., Santos, P., Ramos, M., Cardoso, J., Silveira, A., & Pires, A. (2017). A case study of packaging waste collection systems in Portugal—Part I: Performance and operation analysis. *Waste Management*, 61, 96-107. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.030>
- Massarutto, A., de Carli, A., & Graffi, M. (2011). Material and energy recovery in integrated waste management systems: A life-cycle costing approach. *Waste Management*, 31(9-10), 2102-2111. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.05.017>
- Mayers, C. K. (2007). Strategic, financial, and design implications of extended producer responsibility in Europe: A producer case study. *Journal of Industrial Ecology*, 11(3), 113-131. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1228>
- Miranda, R., Monte, M. C., & Blanco, A. (2013). Analysis of the quality of the recovered paper from commingled collection systems. *Resources, conservation and recycling*, 72, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.12.007>

- Mrkajić, V., Stanisavljevic, N., Wang, X., Tomas, L., & Haro, P. (2018). Efficiency of packaging waste management in a European Union candidate country. *Resources, Conservation and Recycling*, 136, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.04.008>
- Neumayer, E. (2000). German packaging waste management: A successful voluntary agreement with less successful environmental effects. *European Environment*, 10(3), 152-163. [https://doi.org/10.1002/1099-0976\(200005/06\)10:3<152::AID-EET224>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/1099-0976(200005/06)10:3<152::AID-EET224>3.0.CO;2-N)
- Niza, S., Santos, E., Costa, I., Ribeiro, P., & Ferrão, P. (2014). Extended producer responsibility policy in Portugal: A strategy towards improving waste management performance. *Journal of Cleaner Production*, 64, 277-287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.037>
- Noor, K. B. M. (2008). Case study: A strategic research methodology. *American journal of applied sciences*, 5(11), 1602-1604. https://www.researchgate.net/profile/Khairul_Baharein_Mohd_Noor/publication/26517241
- OCDE. (1998). *Extended producer responsibility phase 2 case study on the German packaging ordinance*. OCDE Publishing. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=en/epoc/ppc\(97\)21](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=en/epoc/ppc(97)21)
- OCDE. (2001). *Extended producer responsibility: A guidance manual for governments*. OCDE Publishing. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264189867-en
- OCDE. (2016). *Extended producer responsibility: Updated guidance for efficient waste management*. OCDE Publishing. <https://www.oecd.org/environment/waste/Extended-producer-responsibility-Policy-Highlights-2016-web.pdf>
- O'Connor, M. (1997). The internalisation of environmental costs: Implementing the polluter pays principle in the European Union. *International Journal of Environment and Pollution*, 7(4), 450-482. <https://doi.org/10.1504/IJEP.1997.028314>
- Pires, A., Martinho, G., Ribeiro, R., Mota, M., & Teixeira, L. (2015). Extended producer responsibility: a differential fee model for promoting sustainable packaging. *Journal of Cleaner Production*, 108, 343-353. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.084>
- Pires, A., Sargedas, J., Miguel, M., Pina, J., & Martinho, G. (2017). A case study of packaging waste collection systems in Portugal—Part II: Environmental and economic analysis. *Waste management*, 61, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.11.032>
- Pires, A., & Martinho, G. (2019). Waste hierarchy index for circular economy in waste management. *Waste Management*, 95, 298-305. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.014>

- Pongrácz, E., & Pohjola, V. J. (2004). Re-defining waste, the concept of ownership and the role of waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(2), 141-153. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(03\)00057-0](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00057-0)
- Regions for Recycling. (2014). *Final report on good practices*. <http://www.regions4recycling.eu/upload/public/Reports/Final-reporton-identified-GoodPractices.pdf>
- Reich, M. C. (2005). Economic assessment of municipal waste management systems - Case studies using a combination of life cycle assessment (LCA) and life cycle costing (LCC). *Journal of Cleaner Production*, 13(3), 253-263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.015>
- Rigamonti, L., Ferreira, S., Grosso, M., & Marques, R. C. (2015). Economic-financial analysis of the Italian packaging waste management system from a local authority's perspective. *Journal of Cleaner Production*, 87, 533-541. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.069>
- Roll, H., & Streisselberger, L. (2013). Germany at the forefront of energy from waste: What can the UK learn?. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Waste and Resource Management*, 166 (1), 3-13. <https://doi.org/10.1680/warm.12.00003>
- Rubio, S., Ramos, T., Leitão, M., & Barbosa-Povoa, A. (2019). Effectiveness of extended producer responsibility policies implementation: The case of Portuguese and Spanish packaging waste systems. *Journal of Cleaner Production*, 210, 217-230. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.299>
- Salhofer, S., & Lebersorger, S. (2002). Design of waste collection systems and effects on waste streams: Case studies from Austria. *Department of Waste Management, Universität für Bodenkultur Wien*.
- Savage, M. (2006). *Implementation of the waste electric and electronic equipment directive in EU 25*. Institute for Prospective Technological Studies. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9e42f67b-2c1a-4cfa-9a27-3955e0a50856>
- Simões, P., & Marques, R. C. (2012). On the economic performance of the waste sector: A literature review. *Journal of Environmental Management*, 106, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.04.005>
- Staudt, E., & Schroll, M. (1999). The German packaging ordinance: The questionable effects of a fragmentary solid waste management approach. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 1(1), 17-24. <https://doi.org/10.1007/s10163-999-0009-2>
- Teixeira, C. A., Russo, M., Matos, C., & Bentes, I. (2014). Evaluation of operational, economic, and environmental performance of mixed and selective collection of municipal solid waste: Porto case study. *Waste management & research*, 32(12), 1210-1218. <https://doi.org/10.1177/0734242X14554642>

- Tencati, A., Pogutz, S., Moda, B., Brambilla, M., & Cacia, C. (2016). Prevention policies addressing packaging and packaging waste: Some emerging trends. *Waste Management*, 56, 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.06.025>
- Tojo, N. (2004). *Extended producer responsibility as a driver for design change - Utopia or reality?* [Tese de doutoramento, International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund]. Lund University Publications. <https://lup.lub.lu.se/record/21840>
- Toyasaki, F., Boyacı, T., & Verter, V. (2011). An analysis of monopolistic and competitive take-back schemes for WEEE recycling. *Production and Operations Management*, 20(6), 805-823. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2010.01207.x>
- Walls, M. (2006). Extended producer responsibility and product design: Economic theory and selected case studies. *Resources for The Future*, 6, 8-19. <https://ssrn.com/abstract=901661>
- Wegmann, V. (2017). *Waste Management in Europe. Good Jobs in the Circular Economy?*. EPSU. <https://gala.gre.ac.uk/id/eprint/19920/>
- Yildiz-Geyhan, E., Yılan-Çiftçi, G., Altun-Çiftçioğlu, G. A., & Kadirgan, M. A. N. (2016). Environmental analysis of different packaging waste collection systems for Istanbul–Turkey case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 107, 27-37. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.013>

Anexos

Anexo A

Quadro A.1 – Produção e destino final dos resíduos municipais na Alemanha, Portugal e UE-28 entre 2010 e 2018 (em kg per capita).

| | | Alemanha | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Resíduos municipais gerados | | 602 | 626 | 619 | 615 | 631 | 632 | 633 | 627 | 615 |
| | Resíduos municipais tratados | | 602 | 626 | 619 | 608 | 624 | 625 | 633 | 627 | 615 |
| | Diferença entre resíduos municipais gerados e tratados | | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Operações de valorização | Reciclagem | | 275 | 288 | 293 | 286 | 300 | 308 | 309 | 307 | 305 |
| | Compostagem e digestão anaeróbia | | 101 | 106 | 110 | 106 | 114 | 114 | 116 | 114 | 110 |
| | Recuperação de energia | | 94 | 101 | 110 | 142 | 143 | 148 | 173 | 193 | 189 |
| Operações de eliminação | Incineração | | 129 | 128 | 104 | 72 | 66 | 55 | 29 | 7 | 6 |
| | Aterro | | 3 | 3 | 1 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| | | Portugal | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| | Resíduos municipais gerados | | 516 | 490 | 453 | 440 | 453 | 460 | 474 | 487 | 508 |
| | Resíduos municipais tratados | | 516 | 490 | 453 | 440 | 453 | 443 | 450 | 464 | 485 |
| | Diferença entre resíduos municipais gerados e tratados | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 24 | 23 | 23 |
| Operações de valorização | Reciclagem | | 59 | 56 | 52 | 57 | 74 | 65 | 68 | 56 | 62 |
| | Compostagem e digestão anaeróbia | | 38 | 42 | 66 | 57 | 64 | 72 | 79 | 82 | 85 |
| | Recuperação de energia | | 100 | 103 | 88 | 104 | 94 | 91 | 92 | 96 | 91 |
| Operações de eliminação | Incineração | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Aterro | | 320 | 289 | 247 | 222 | 222 | 214 | 212 | 230 | 247 |

| UE-28 | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Resíduos municipais gerados | 504 | 498 | 486 | 479 | 478 | 481 | 488 | 488 | 489 |
| | Resíduos municipais tratados | 492 | 486 | 474 | 467 | 468 | 470 | 481 | 481 | 481 |
| | Diferença entre resíduos municipais gerados e tratados | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 11 | 7 | 7 | 8 |
| Operações de valorização | Reciclagem | 126 | 128 | 130 | 128 | 134 | 140 | 144 | 145 | 147 |
| | Compostagem e digestão anaeróbia | 67 | 67 | 70 | 72 | 74 | 75 | 81 | 82 | 83 |
| | Recuperação de energia | 88 | 96 | 100 | 110 | 115 | 115 | 125 | 135 | 135 |
| Operações de eliminação | Incineração | 26 | 23 | 18 | 13 | 12 | 16 | 11 | 4 | 4 |
| | Aterro | 185 | 171 | 156 | 145 | 134 | 125 | 118 | 113 | 111 |

Fonte: Elaboração própria; Eurostat (2020).

Anexo B

Quadro B.1 - Ecovalor por tipo de material pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg).

| Embalagens Primárias | Material | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Vidro | 0,0183 | 0,0183 | 0,0161 | 0,0161 | 0,0161 | 0,0161 | 0,0161 |
| | Plástico | 0,2282 | 0,2282 | 0,2008 | 0,2008 | 0,2008 | 0,2008 | 0,2008 |
| | Papel e cartão | 0,0863 | 0,0863 | 0,0759 | 0,0759 | 0,0759 | 0,0759 | 0,0759 |
| | Ecal | 0,1294 | 0,1294 | 0,1139 | 0,1139 | 0,1139 | 0,1139 | 0,1139 |
| | Aço | 0,096 | 0,096 | 0,0845 | 0,0845 | 0,0845 | 0,0845 | 0,0845 |
| | Alumínio | 0,1644 | 0,1644 | 0,1447 | 0,1447 | 0,1447 | 0,1447 | 0,1447 |
| | Madeira | 0,0154 | 0,0154 | 0,0136 | 0,0136 | 0,0136 | 0,0136 | 0,0136 |
| | Outros materiais | 0,26 | 0,26 | 0,2288 | 0,2288 | 0,2288 | 0,2288 | 0,2288 |

| Embalagens Primárias | Material | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Vidro | 0,0217 | 0,0213 | 0,0201 |
| | Plástico | 0,2319 | 0,2127 | 0,2009 |
| | Papel e cartão | 0,0999 | 0,0891 | 0,115 |
| | Ecal | 0,2168 | 0,1854 | 0,1856 |
| | Aço | 0,2405 | 0,2018 | 0,1965 |
| | Alumínio | 0,0187 | 0,0143 | 0,0143 |
| | Madeira | 0,0614 | 0,0553 | 0,0504 |
| | Outros materiais | 0,2405 | 0,2103 | 0,1211 |

| Sacos de caixa | Material | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Plástico | 0,2008 | 0,2008 | 0,2008 | 0,2008 | 0,2319 | 0,2127 | 0,2009 |
| | Papel e cartão | 0,0759 | 0,0759 | 0,0759 | 0,0759 | 0,0999 | 0,0891 | 0,115 |

| Multipacks | Material | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Plástico | 0,0684 | 0,1004 | 0,1004 | 0,1004 | 0,1159 | 0,1045 | 0,2009 |
| | Papel e cartão | 0,0261 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,0499 | 0,0429 | 0,115 |
| | Aço | 0,0309 | 0,0845 | 0,0845 | 0,0845 | 0,2405 | 0,2018 | 0,1965 |
| | Alumínio | - | 0,1447 | 0,1447 | 0,1447 | - | - | - |
| | Madeira | 0,0103 | 0,0136 | 0,0136 | 0,0136 | 0,0614 | 0,0553 | 0,0504 |
| | Outros materiais | - | 0,2288 | 0,2288 | 0,2288 | - | - | - |

| Embalagens de Serviço | Material | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | Vidro | 0,0217 | 0,0213 | 0,0201 |
| | Plástico | 0,2319 | 0,2127 | 0,2009 |
| | Papel e cartão | 0,0999 | 0,0891 | 0,115 |
| | Ecal | 0,2168 | 0,1854 | 0,1856 |
| | Aço | 0,2405 | 0,2018 | 0,1965 |
| | Alumínio | 0,0187 | 0,0143 | 0,0143 |
| | Madeira | 0,0614 | 0,0553 | 0,0504 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV entre 2010 e 2019.

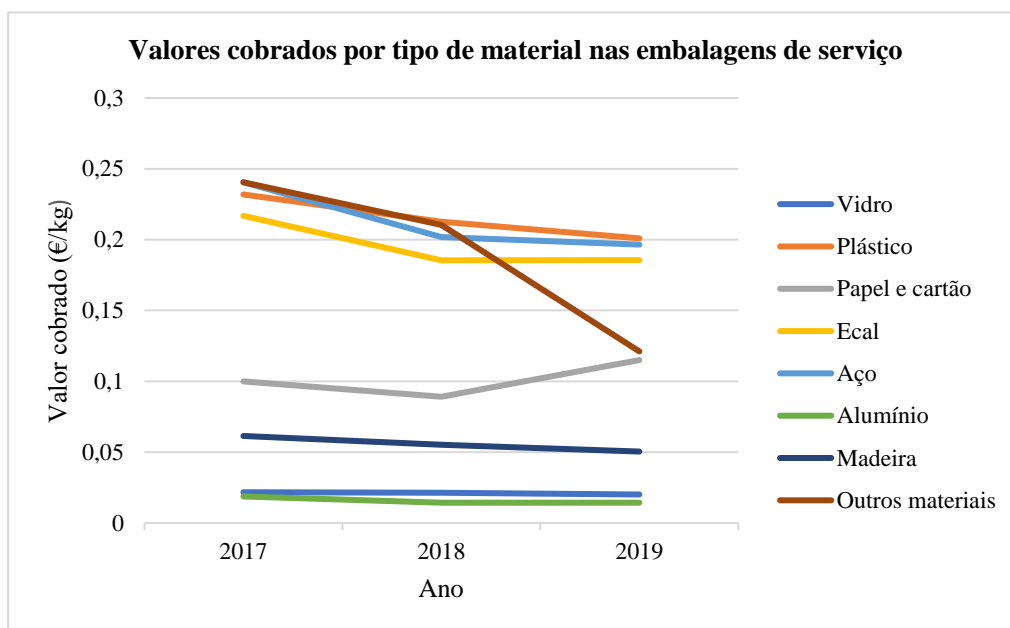


Figura B.2 – Evolução do Ecovalor por tipo de material nas embalagens de serviço pela Sociedade Ponto Verde entre 2010 e 2019 (em €/kg).

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV entre 2010 e 2019.

Quadro B.3 – Ecovalor por tipo de material pela Novo Verde em 2017 e 2018 (em €/kg).

| Embalagens Primárias | Material | 2017 | 2018 | Diferença |
|----------------------|------------------|--------|--------|-----------|
| | Vidro | 0,0248 | 0,0233 | -0,0015 |
| | Plástico | 0,2362 | 0,2121 | -0,0241 |
| | Papel e cartão | 0,0941 | 0,0886 | -0,0055 |
| | Ecal | 0,1911 | 0,1852 | -0,0059 |
| | Aço | 0,2073 | 0,2009 | -0,0064 |
| | Alumínio | 0,0504 | 0,0415 | -0,0089 |
| | Madeira | 0,0139 | 0,0155 | 0,0016 |
| | Outros materiais | 0,2026 | 0,1861 | -0,0165 |

| Sacos de caixa | Material | 2017 | 2018 | Diferença |
|----------------|----------------|--------|--------|-----------|
| | Plástico | 0,2362 | 0,2121 | -0,0241 |
| | Papel e cartão | 0,0941 | 0,0886 | -0,0055 |

| Multipacks | Material | 2017 | 2018 | Diferença |
|-------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|
| | Plástico | 0,2362 | 0,2121 | -0,0241 |
| | Papel e cartão | 0,0941 | 0,0886 | -0,0055 |
| | Aço | 0,2073 | 0,2009 | -0,0064 |
| | Alumínio | 0,0504 | 0,0415 | -0,0089 |
| | Madeira | 0,0139 | 0,0155 | 0,0016 |
| | Outros materiais | 0,2026 | 0,1861 | -0,0165 |

| Embalagens Serviços | Material | 2017 | 2018 | Diferença |
|----------------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|
| | Vidro | 0,0248 | 0,0233 | -0,0015 |
| | Plástico | 0,2362 | 0,2121 | -0,0241 |
| | Papel e cartão | 0,0941 | 0,0886 | -0,0055 |
| | Ecal | 0,1911 | 0,1852 | -0,0059 |
| | Aço | 0,2073 | 0,2009 | -0,0064 |
| | Alumínio | 0,0504 | 0,0415 | -0,0089 |
| | Madeira | 0,0139 | 0,0155 | 0,0016 |
| | Outros materiais | 0,2026 | 0,1861 | -0,0165 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da Novo Verde em 2017 e 2018.

Quadro B.4 – Comparação entre o Ecovalor por tipo de material da Sociedade Ponto Verde e Novo Verde em 2017 e 2018 (em €/kg).

| Embalagens Primárias | Material | 2017 | | | 2018 | | |
|-----------------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| | | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV |
| | Vidro | 0,0217 | 0,0248 | -0,0031 | 0,0213 | 0,0233 | -0,002 |
| | Plástico | 0,2319 | 0,2362 | -0,0043 | 0,2127 | 0,2121 | 0,0006 |
| | Papel e cartão | 0,0999 | 0,0941 | 0,0058 | 0,0891 | 0,0886 | 0,0005 |
| | Ecal | 0,2168 | 0,1911 | 0,0257 | 0,1854 | 0,1852 | 0,0002 |
| | Aço | 0,2405 | 0,2073 | 0,0332 | 0,2018 | 0,2009 | 0,0009 |
| | Alumínio | 0,0187 | 0,0504 | -0,0317 | 0,0143 | 0,0415 | -0,0272 |
| | Madeira | 0,0614 | 0,0139 | 0,0475 | 0,0553 | 0,0155 | 0,0398 |
| | Outros materiais | 0,2405 | 0,2026 | 0,0379 | 0,2103 | 0,1861 | 0,0242 |

| Sacos de caixa | Material | 2017 | | | 2018 | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| | | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV |
| | Plástico | 0,2319 | 0,2362 | -0,0043 | 0,2127 | 0,2009 | 0,0118 |
| | Papel e cartão | 0,0999 | 0,0941 | 0,0058 | 0,0891 | 0,115 | -0,0259 |

| Multipacks | Material | 2017 | | | 2018 | | |
|------------|------------------|--------|------------|------------------|--------|------------|------------------|
| | | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV |
| | Plástico | 0,1159 | 0,2362 | -0,1203 | 0,1045 | 0,2009 | -0,0964 |
| | Papel e cartão | 0,0499 | 0,0941 | -0,0442 | 0,0429 | 0,115 | -0,0721 |
| | Aço | 0,2405 | 0,2073 | 0,0332 | 0,2018 | 0,1965 | 0,0053 |
| | Alumínio | - | 0,0504 | - | - | - | - |
| | Madeira | 0,0614 | 0,0139 | 0,0475 | 0,0553 | 0,0504 | 0,0049 |
| | Outros materiais | - | 0,2026 | - | - | - | - |

| Embalagens Serviços | Material | 2017 | | | 2018 | | |
|---------------------|------------------|--------|------------|------------------|--------|------------|------------------|
| | | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV | SPV | Novo Verde | Diferença SPV-NV |
| | Vidro | 0,0217 | 0,0248 | -0,0031 | 0,0213 | 0,0201 | 0,0012 |
| | Plástico | 0,2319 | 0,2362 | -0,0043 | 0,2127 | 0,2009 | 0,0118 |
| | Papel e cartão | 0,0999 | 0,0941 | 0,0058 | 0,0891 | 0,115 | -0,0259 |
| | Ecal | 0,2168 | 0,1911 | 0,0257 | 0,1854 | 0,1856 | -0,0002 |
| | Aço | 0,2405 | 0,2073 | 0,0332 | 0,2018 | 0,1965 | 0,0053 |
| | Alumínio | 0,0187 | 0,0504 | -0,0317 | 0,0143 | 0,0143 | 0 |
| | Madeira | 0,0614 | 0,0139 | 0,0475 | 0,0553 | 0,0504 | 0,0049 |
| | Outros materiais | 0,2405 | 0,2026 | 0,0379 | 0,2103 | 0,1211 | 0,0892 |

Fonte: Elaboração própria; Relatórios de atividades da SPV e Novo Verde 2017 e 2018.