

# **A reciclagem na Indústria do Calçado Português.** O caminho de um Sistema Linear para um Sistema Circular.

**Catarina Salgado de Abreu**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Engenharia e Gestão Industrial**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Abílio Manuel Pereira da Silva

**janeiro de 2023**



## **Declaração de integridade**

Eu, Catarina Salgado de Abreu que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M11616 de Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade das Engenharias, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 31 / 01 / 2023

Catarina Salgado de Abreu



# Agradecimentos

Agradeço aos meus pais Odete Salgado e Joaquim Abreu pelo carinho, paciência e todo o apoio incondicional que sempre me deram, não só no percurso acadêmico como na minha vida pessoal. Nunca me cortaram as asas para voar mais alto.

Agradeço ao professor Abílio Silva pela orientação, motivação e completa disponibilidade, desde o momento em que aceitou de braços abertos embarcar nesta viagem comigo. Foi a partir dos seus conhecimentos e opiniões valiosas que se conseguiu atingir o resultado apresentado.

Aos meus amigos de coração, Carla, Diana, Maria, João e José, que sempre me apoiaram e me fizeram não perder a motivação e retirar o melhor partido da vida, às minhas colegas e amigas que esta faculdade me forneceu, Bruna e Maria, que enfrentaram toda esta jornada comigo desde o primeiro ano na serra (não desvalorizando os restantes amigos e colegas que me apoiaram e fizeram parte desta jornada académica) e ao meu João, por todos os dias se preocupar em perguntar os avanços neste estudo e estar sempre disposto a ouvir as minhas ideias e críticas.

Por fim, mas não menos importante, à minha restante família, que sempre me apoiou e compreendeu que a distância foi um motivo de crescimento.

A todos um “OBRIGADA!”



# Resumo

O ano de 2022 surge na indústria como o ano da inovação e recuperação para a crise económica causada pela Covid-19. Sendo a indústria do calçado uma das indústrias que contribui para a economia do país, foi desenvolvida uma pesquisa de modo a compreender o estado atual desta indústria, como pode evoluir de forma mais sustentável e continuar a ser uma mais-valia para o país.

A indústria do calçado português tem sido reconhecida externamente pela sua qualidade de produção. Ao mesmo tempo, esta indústria tem vindo a demonstrar a sua preocupação com os impactos socioeconómicos e ambientais, desenvolvendo linhas de produção e produtos cada vez mais sustentáveis, melhorando a imagem do sector.

A indústria do calçado portuguesa é conhecida pelo uso de matérias-primas naturais como as peles. Porém, novos materiais são cada vez mais comuns, estando muitos relacionados com economias circulares. Esses materiais surgem a partir do aproveitamento de resíduos gerados pelo próprio processo produtivo ou são materiais de outras indústrias, que são aproveitados para a criação de componentes para o calçado.

Para uma melhor compreensão dos tipos de materiais usados na atualidade, iniciou-se este trabalho por uma análise histórica, seguida por uma descrição da evolução de diferentes tendências relacionadas com as fases de produção, tipos de calçado e seus componentes. Desse modo, compreendeu-se as fases do ciclo do produto. A escolha de materiais para um dado tipo de calçado tem um grande impacto no produto final. Foram analisados os materiais usados no fabrico de diferentes tipos de calçado, a gestão de desperdícios durante a produção, o uso de materiais reciclados e o seu papel na divulgação de marcas conhecidas pela sustentabilidade.

Da compreensão da cadeia produtiva e das novas tendências foi proposta uma solução prática e sustentável para a indústria do calçado, em uma das fases da economia circular: - a reciclagem. Assim, sugere-se a criação de uma empresa de recolha e tratamento de calçado usado com a finalidade de redução de desperdícios em aterros.

## Palavras-chave

Indústria do Calçado; Calçado; Materiais Sustentáveis; Ciclo de Vida; Economia Circular.



# **Abstract**

The year 2022 comes in industry as the year of innovation and recovery for the economic crisis caused by Covid-19. Since the footwear industry is one of the industries that contributes to the country's economy, a research was developed to understand the current state of this industry, how it can evolve more sustainably and continue to be an added value for the country.

The footwear industry has Portuguese been recognized externally for its quality of production. At the same time, this industry has been showing its concern about socio-economic and environmental impacts by developing increasingly sustainable production lines and products, improving the image of the sector.

The Portuguese footwear industry is known for the use of natural raw materials such as fur. However, new materials are increasingly common, with many related to circular economies. These materials arise from the use of waste generated by the production process itself or are materials from other industries, which are used for the creation of components for footwear.

For a better understanding of the types of materials used today, this work was initiated by a historical analysis, followed by a description of the evolution of different trends related to the production phases, types of footwear and their components. Thus, the phases of the product cycle were understood. The choice of materials for a given type of footwear has a great impact on the final product. We analyzed the materials used in the manufacture of different types of footwear, the management of waste during production, the use of recycled materials and their role in the dissemination of brands known for sustainability.

From the understanding of the production chain and new trends, a practical and sustainable solution was proposed for the footwear industry, in one of the phases of the circular economy: - recycling. Thus, it is suggested the creation of a company for the collection and treatment of used footwear for the purpose of reducing waste in landfills.

## **Keywords**

Footwear Industry; Footwear; Sustainable Materials; Life cycle; Circular Economy.



# Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract.....	ix
Lista de figuras.....	xiii
Lista de tabelas .....	xv
Lista de acrónimos.....	xvii
Capítulo 1 .....	
<b>1. Introdução</b> .....	1
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Questões de investigação.....	3
1.3. Estrutura da dissertação.....	4
Capítulo 2.....	
<b>2 Estado da arte</b> .....	7
2.1 Indústria do calçado .....	7
2.1.1 A história da indústria do calçado em Portugal .....	10
2.1.2 O estado atual da indústria do calçado português .....	12
2.2 O calçado .....	13
2.2.1 A história do calçado .....	14
2.2.2 A segmentação do sector do calçado .....	19
2.3 Componentes do calçado.....	21
2.4 Ciclo de vida do produto.....	24
2.4.1 Alteração do fim do ciclo de vida.....	27
2.5 Materiais utilizados na produção de calçado .....	32
2.5.1 Materiais sustentáveis .....	36
2.6 Avaliação da sociedade .....	39
2.7 Considerações finais .....	43

Capítulo 3 .....	
<b>3 Caso de estudo - Análise de uma empresa PME de calçado português</b>	
.....	45
3.1 Processo produtivo .....	45
3.2 Modo de atuação para com os desperdícios .....	55
3.3 Considerações finais .....	56
Capítulo 4 .....	
<b>4 Proposta “dar uma nova vida ao sapato”</b> .....	59
4.1 A reciclagem.....	60
4.2 Considerações finais .....	67
Capítulo 5 .....	
<b>5 Reflexões, limitações e trabalhos futuros</b> .....	69
5.1 Reflexões do processo e suas conclusões .....	69
5.2 Limitações e trabalhos futuros .....	72
Referências bibliográficas .....	73

# Lista de figuras

Figura 1- Distribuição das empresas por CAE à data de 2015 (DGAE,2017). .....	8
Figura 2- Número de empresas portuguesas (Adaptado de: APICCAPS, 2019) .....	9
Figura 3- Distribuição geográfica das empresas (Adaptado de: DGAE,2017). .....	9
Figura 4- Tipologia das empresas da indústria do calçado em Portugal (DGAE, 2017) .	13
Figura 5- Sapato Neolítico (Wordpress, 2011) .....	14
Figura 6- <sup>a)</sup> Sandália do faraó (Fertiti, 2022); <sup>b)</sup> Sandália romana (Maribel, 2016).....	15
Figura 7- <sup>a)</sup> Sapato do Imperio Bizantino (Wikipedia, 2022); <sup>b)</sup> Poulaine (Student, 2018); <sup>c)</sup> Chopines (Wikipedia, 2021) .....	16
Figura 8- <sup>a)</sup> Botins de Luís XIV (Kuchiki, 2017); <sup>b)</sup> Botins de fecho (Pinterest, 2022). ...	17
Figura 9- <sup>a)</sup> Sapato Oxford e chinês (Retro, 2016); <sup>b)</sup> Sapatilhas Sanjo (Wikipedia, 2010); <sup>c)</sup> Havaianas (Havaianas, 2022).....	18
Figura 10- <sup>a)</sup> Sapatilha Waffle (CNN, 2015); <sup>b)</sup> Sapatilha plataforma (Petiscos, 2020)..	19
Figura 11- Anatomia do calçado (Terrazo, 2017) .....	22
Figura 12- Sapatilhas masculinas ASICS gel – Kayano 17 (Huang, 2011).....	25
Figura 13- Fases do ciclo de vida do tênis (Cheah et al., 2013) .....	26
Figura 14- Sistemas de vida do Produto (Guarienti., 2018) .....	27
Figura 15- Downcycling, Reciclagem e Upcycling (Adaptado de: Pringle et al., 2016)..	30
Figura 16- Projetos realizados pelo CTCP (Adaptado de: APPICAPS, 2018).....	31
Figura 17- Materiais sustentáveis (Adaptado de: CTCP, 2012) .....	37
Figura 18- Os cinco pilares para a fileira do calçado no Programa Bioeconomia .....	39
Figura 19- Os 10 mandamentos ambientais para o sector do calçado (Adaptado de: CTCP, 2015). .....	41
Figura 20- Layout da empresa.....	46
Figura 21- Exemplo do Armazém (Lotus Logística, 2018) .....	47
Figura 22- Exemplo da prensa manual (Alibaba, 2020) .....	48
Figura 23- Exemplo do molde para o corte manual (Inducorte, 2021).....	48
Figura 24- Exemplo do sistema utilizado (Zünd, 2021) .....	49
Figura 25- Exemplo da máquina de corte automático a faca (SOMACAL, 2021) .....	49
Figura 26- Exemplo da máquina de corte automático por jato de água (Seara, 2021)..	50
Figura 27- <sup>a)</sup> Exemplo da peça faceada (SOMACAL, 2021); <sup>b)</sup> Exemplo da máquina de facear (SOMACAL, 2021).....	51
Figura 28- Exemplo da costura da linha do calçado (Cordeiro, 2018).....	51
Figura 29- Exemplo do carimbo (Mercadolivre, 2022).....	52
Figura 30- Exemplo da máquina de conformar contraforte (Morbach, 2013) .....	52

Figura 31- Exemplo da máquina de costura de palmilhas (Máquina Strobel, 2018) .....	53
Figura 32- Exemplo da máquina de injeção rotativa (Dimbormaq, 2021).....	53
Figura 33– Exemplo do processo de colagem da sola (Quimicolla, 2022).....	55
Figura 34- Modelo da Economia Circular (Eco.nomia, 2020) .....	59
Figura 35- Análise SWOT para a criação de uma empresa de recolha de calçado. ....	64
Figura 36- Circularidade da indústria do calçado.....	65
Figura 37- Fluxograma do processo da empresa .....	67

# Lista de tabelas

Tabela 1- Segmentação do mercado conforme o objetivo pretendido pelo cliente (Adaptado de: DGAE, 2017). .....	20
Tabela 1 (continuação)- Segmentação do mercado conforme o objetivo pretendido pelo cliente (Adaptado de: DGAE, 2017).....	21
Tabela 2- Componentes básicos do calçado (Rolo M., 2016) .....	23
Tabela 2 (continuação)- Componentes básicos do calçado (Rolo M., 2016).....	24
Tabela 3- Exemplos de materiais usados em componentes de calçado (Fernandes I., 2017) .....	32
Tabela 4- Características dos materiais .....	35
Tabela 5- Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular .....	60
Tabela 5 (continuação)- Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular .....	61
Tabela 5 (continuação)- Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular .....	62



# Lista de acrónimos

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal
APIC	Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes
APICCAPS	Associação Portuguesa dos Industriais do Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos
ARE	<i>Federal Office for Spatial Development</i>
BCSD	Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável
CAE	Códigos de Atividades Económicas
CFPIC	Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado
CTCP	Centro Tecnológico do Calçado Português
DGAE	Direção-Geral das Atividades Económicas
EAS	<i>Emergency Alert System</i>
EC	Economia Circular
EVA	Espuma Vinílica Acetinada
Extra-UE	Extra- União Europeia
FESETE	Federação dos Sindicatos dos Trabalhadores Têxteis, Lanifícios, Vestuário, Calçado e Peles de Portugal
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GWP	<i>Global-Warming Potential</i>
Intra-UE	Intra- União Europeia
NEB	Nova Bauhaus Europeia
NP EN ISO	Norma portuguesa adotada de uma Norma Europeia, resultando numa Norma Internacional
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização da Nações Unidas

PAEC	Plano de Ação para a Economia Circular
PME's	Pequenas Médias Empresas
PRR	Programa de Recuperação e Resiliência
PU's	Poliuretanos
PVC	Policloreto de vinila
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SBR	Borracha de Butadieno Estireno
SBS	Borracha Estireno-Butadieno-Estireno
SPQ	Sociedade Portuguesa de Química
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Oportunities and Threats</i>
TPU	Poliuretano Termoplástico
TR	<i>Termoplastic Ruber</i>
UE	União Europeia
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

# Capítulo 1

No presente capítulo será apresentada uma breve introdução do tema: “A reciclagem na Indústria do Calçado Português. O caminho de um Sistema Linear para um Sistema Circular”, referindo os objetivos e as questões de investigação ao qual se pretende dar resposta no fim deste trabalho. Concluiu-se este capítulo com a estrutura organizativa deste documento.

## 1. Introdução

Em pleno séc. XXI um dos temas mais abordados na indústria é o aumento do impacto ambiental e a depauperação de recursos humanos. Considerando, esses fatores, surgiram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (BCSD), que têm como foco construir uma sociedade moderna e equilibrada, apta a gerar emprego e riqueza, e que ao mesmo tempo respeite a natureza e os direitos humanos das Nações Unidas (ONU) (Pereira, 2019).

A sustentabilidade é um princípio segundo o qual as necessidades presentes não podem colocar as necessidades das gerações futuras em risco (ARE, 2021).

Deste modo, o desenvolvimento sustentável suscita uma mudança da humanidade, à qual tem como objetivo produzir uma alteração nas atitudes da sociedade tendo em vista uma melhoria do seu meio ambiente. Esta alteração acaba por influenciar o mercado, e torna-se um fator importante para os clientes, produtores e fornecedores da indústria.

Com a evolução e a aplicação dos diferentes conceitos e atividades relacionadas com a sustentabilidade, foram criadas leis e normas em concordância com este objetivo, estando algumas das empresas certificadas com a ISO 14001- Sistema de gestão ambiental, ou agindo sobre os mesmos parâmetros, que, como base, faz com que as empresas certificadas demonstrem o seu compromisso contínuo para com o ambiente, através da gestão dos riscos ambientais associados às atividades desenvolvidas (Ferreira, 2020).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), que publicou “Estatísticas da Produção Industrial 2019”, documentou onde se divulgaram os principais resultados da produção industrial portuguesa desse mesmo ano, considera-se que em Portugal existem três grandes atividades industriais, estando essas diferenciadas pelo seu mercado de destino, como Mercado Nacional, Intra-EU (transações com todos os países dentro da União Europeia) e Extra-EU (transações com todos os países fora da União Europeia). Pode-se discriminar que, à data de 2019, a indústria com maior produção era a que exportava para a União Europeia, Extra-UE, estando caracterizada com os seguintes resultados de vendas dos produtos: produtos petrolíferos (12,1%; 15,9% em 2018), produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais e produtos têxteis (8,3% e 6,7%, respetivamente, em 2019;) (INE 2019).

Já segundo dados apresentados pela Pordata, a Macroeconomia Portuguesa em Comércio Internacional à data de 2020 apresentava um total de saldo negativo da balança de bens de -14.388,2 Milhões de Euros. Contudo, na análise por produto, existem quatro com saldos positivos: em primeiro lugar, a madeira, cortiça e papel (saldo de 1.850,6 Milhões de Euros); em segundo os produtos de vestuário e calçado (saldo de 867,8 Milhões de Euros); em terceiro, peles, couros e têxteis (saldo de 552,1 Milhões de Euros); e, por último, apresentado valores positivos, os outros produtos (saldo de 82,7 Milhões de Euros) (Pordata.pt, 2011).

Na comparação de mercados, com valores positivos acima referidos, existem várias questões que se podem evidenciar relativamente aos produtos de vestuário e calçado. Sabe-se que estes géneros de produtos não são considerados bens essenciais como, por exemplo, a alimentação, a eletricidade, a água, entre outros. No entanto, a sociedade está tão focada em modas e em exibir os produtos de maior valor, que estas indústrias são as mais procuradas, e com maiores produções numa perspetiva de mudanças de estilos de produto.

Em 2020, e apesar da situação pandémica mundial devido a Covid-19, Portugal assegurou-se no vigésimo lugar dos países com maior produção de calçado internacional, assumindo um preço médio de exportação de 24,14 Euros por par, correspondente a um valor de 1478,01 Milhões de Euros de 61 Milhões de pares de calçado (APICCAPS, 2021).

Com esta perspetiva pretende-se realizar uma avaliação mais profunda às práticas de sustentabilidade na indústria do calçado português, correspondendo às preocupações que têm vindo a existir sobre as indústrias, tal como analisando os seus modos de produção e atuação.

## **1.1. Objetivos**

O âmbito deste trabalho incidirá na análise da indústria do calçado. Mais especificamente, o estudo terá como objetivo fazer uma avaliação à indústria do calçado português e de que forma são enquadradas as preocupações ambientais.

As melhorias ambientais são apresentadas à sociedade ao mesmo tempo, que novas produções e a diferenciação de produtos aumenta, o que pode criar um desequilíbrio na balança entre: produções mais sustentáveis versus produtos diferenciados. Para isso será necessário analisar os diferentes tipos de calçado produzidos e os materiais utilizados, que levarão a uma avaliação de impactes do produto.

A partir da análise será analisada a fase com maiores impactes com a finalidade de avaliar o seu ciclo de vida e propor produções mais sustentáveis. Procuraram-se exemplos de boas práticas, para nichos de mercado, com o uso de novos materiais, que são explorados através de marketing direcionado. Desta forma, é elevado o prestígio da marca e contribui para “rótulos” de sustentabilidade.

Pretende-se, ainda, propor uma visão circular para este sector. Para além da oportunidade de uma nova ideia de negócio, envolver o cliente final na entrega do calçado usado pode gerar uma nova fonte de acesso a materiais.

## **1.2. Questões de investigação**

Sabe-se que existe um grande consumo relacionado com o vestuário e acessórios, bem como artigos de calçado e seus componentes. Atualmente já existe informação social sobre o que fazer com equipamentos e roupas em desuso supõe-se que os calçados no final de vida sejam depositados nas lixeiras e deteriorados em aterros.

Com a preocupação dos aumentos de lixos em aterros, surgiu, a questão que levou a esta investigação: Afinal o que acontece aos sapatos no seu fim de uso? E, uma vez que estamos num meio com tantas tentativas de sustentabilidade, e que recorre a novos meios de chamar atenção do cliente o tema com a criação de materiais a partir de alguns já usados, surgem algumas questões: Não existe a possibilidade de executar as mesmas

ações com o calçado? De reaproveitar materiais para novas produções. Mas serão essas novas produções aceites na sociedade?

Para além destas, outras questões paralelas se colocam. Sendo que se avaliarmos as indústrias do calçado, a produção do calçado terá vários processos produtivos? Terão as empresas de calçado preocupações com as suas produções? o que acontece com os desperdícios realizados nas produções?

E, ainda, não seria possível criar pontos de reciclagem de calçado? e, por fim, não seria possível criar uma solução em que em último caso o calçado seria enviado para os aterros?”

### **1.3. Estrutura da dissertação**

Esta dissertação será dividida em cinco capítulos.

No primeiro capítulo faz-se a apresentação desta dissertação, os seus objetivos, as questões de desenvolvimento e o modo como todo o estudo será apresentado.

No segundo capítulo apresenta-se uma revisão da literatura do tema enquadrando no sector industrial do calçado os objetivos e as questões desde trabalho, iniciando-se com os seguintes estudos: a indústria do calçado português; os tipos de produtos apresentados pela mesma; o seu ciclo de vida do produto; os materiais utilizados no calçado e os novos materiais e novas empresas que estão a surgir para estes mercados; e, por fim, a avaliação da sociedade relacionada com esta indústria.

No terceiro capítulo reporta-se um caso de estudo. Para melhor compreensão dos funcionamentos das indústrias de calçado, serão apresentados os processos de produção, de modo a compreender se são automáticos ou se ainda dependem muito do fator humano para a sua produção. Do mesmo modo, será avaliada a atitude da empresa em relação ao seu modo de atuação perante o ambiente, propondo-se, por fim, algumas melhorias e a conclusão do caso de estudo.

No quarto capítulo apresenta-se uma proposta de atuação para esta indústria, de modo a se destacar-se uma das fases da economia circular. A análise será feita na fase da reciclagem pós consumo, numa criação de recolha e reaproveitamento das matérias.

Por fim, no quinto capítulo apresenta-se e discute-se as conclusões desta dissertação e as limitações da mesma. Serão apresentadas propostas de futuras pesquisas e/ou trabalhos para este sector, terminando-se com as referências bibliográficas usadas neste trabalho.



## Capítulo 2

No capítulo 2 será realizada uma revisão da literatura no âmbito do tema da indústria de calçado. Este capítulo terá a primeira parte dedicada à compreensão e contextualização da indústria do calçado, desde a sua origem, com uma abordagem histórica, passando pela evolução do processo produtivo e terminando com as perspectivas tendências futuras.

Numa segunda parte, serão descritos os componentes, os materiais mais usados nas produções, tais como os materiais mais sustentáveis que têm vindo a surgir no mercado. Por fim, foca-se numa avaliação da sociedade, onde será analisado o modo de atuação perante a indústria face à sociedade e o modo como a sociedade tem vindo a aceitar a indústria, duas perspectivas distintas, mas muito atuais relativas à indústria do calçado.

## 2 Estado da arte

### 2.1 Indústria do calçado

A indústria do calçado é o núcleo de um cluster mais alargado, que inclui as indústrias de componentes para calçado e artigos de pele, e que tem grande importância na economia nacional. É uma das poucas indústrias em que Portugal se encontra posicionado no topo dos rankings internacionais, devido à produção e exportação do país (APPICAPS., 2011).

Em Portugal, o sector do calçado encontra-se representado pelo código de atividades económicas (CAE) 15200 (Indústria de calçado), subdividido em dois códigos:

- 15201 (Fabricação de calçado) “compreende a fabricação de calçado em diferentes matérias (couro, borracha, plástico, têxteis, madeira, etc.), para todos os fins e qualquer que seja o processo de produção [...]. Inclui serviços de acabamento de calçado”;

- 15202 (Fabricação de componentes para calçado) “compreende a fabricação de partes ou componentes para calçado (solas, partes superiores de calçado, palmilhas, tacões, saltos, contrafortes, biqueiras, etc.) em couro” (CAE.,2007).

Segundo a Sinopse sobre Indústrias do Couro e do Calçado apresentada pela Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE), publicada em 2017, na subdivisão do sector, as empresas portuguesas registadas a essa data (2781 empresas portuguesas), maioritariamente encontravam-se a laborar ao abrigo do código 15201, relativo à fabricação de calçado, como se comprova na Figura 1 (DGAE.,2017).

Este sector, apesar das adversidades económicas pelas quais o país passou, já demonstrou ser superativo, dado que, e até em anos de crise económica se manteve como sendo um dos sectores com maiores volumes de negócios.



*Figura 1- Distribuição das empresas por CAE à data de 2015 (DGAE,2017).*

No final de 2017, existiam 1.526 empresas de calçado em Portugal. Segundo o Gabinete de Estudos da APICCAPS, essas empresas empregavam 40.080 trabalhadores, o que dá a entender que a sua produção estava bastante dependente de técnicas manuais (APICCAPS, 2018). No entanto, logo no ano seguinte denotou-se um crescimento do sector com mais 333 novas empresas e 6907 novos trabalhadores na área (APICCAPS, 2019).

O gráfico seguinte (Figura 2) demonstra o número de empresas e empregadores, no ano de 2019, conforme o seu tipo de produção na indústria de calçado.

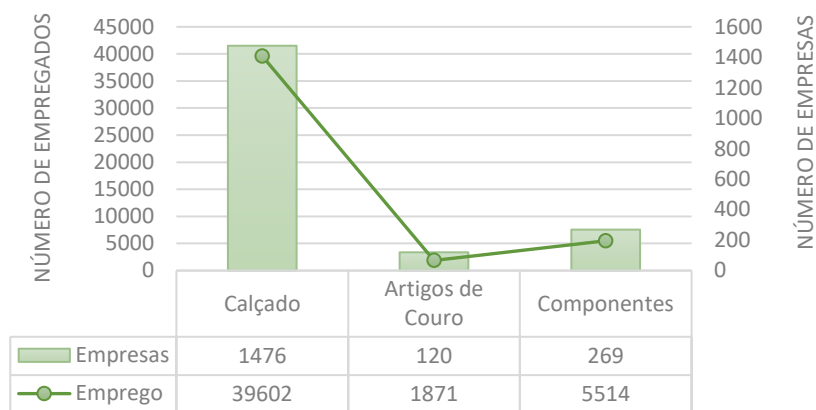


Figura 2- Número de empresas portuguesas (Adaptado de: APICCAPS, 2019)

Contudo, e apesar das inúmeras empresas no país, se fizermos uma análise geográfica (Figura 3) estas estão maioritariamente concentradas no norte de Portugal (DGAE,2017).

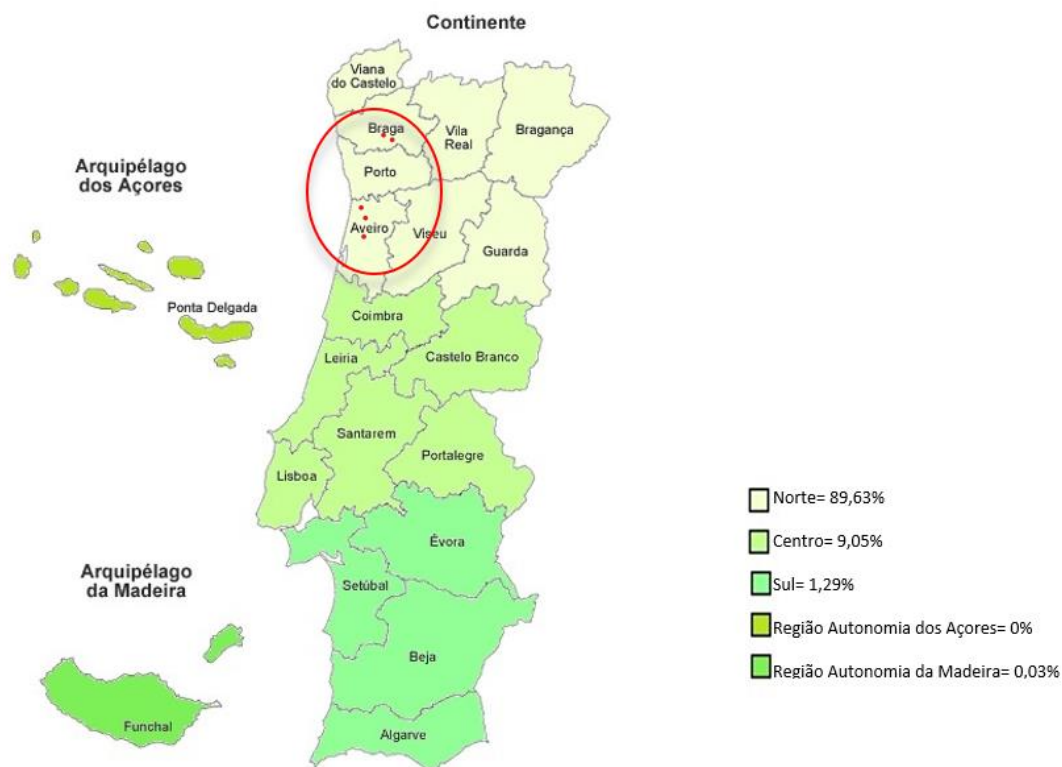


Figura 3- Distribuição geográfica das empresas (Adaptado de: DGAE, 2017).

A partir da análise da imagem (Figura 3) constata-se que existe forte concentração geográfica, distribuída maioritariamente em um polo, no Norte; as empresas encontram-se mais localizadas nos concelhos de Felgueiras, Guimarães, Santa Maria da Feira, Oliveira de Azeméis e São João da Madeira (áreas assinaladas pelo círculo).

Estes cinco concelhos representam mais de três quartos do emprego do sector onde estão sedeadas. De acordo com a AICEP (2018), as maiores empresas exportadores de calçado são: ACO - Fábrica de Calçado, SA; Ara Shoes Portuguesa, Unipessoal, Lda; Carité - Calçados, Lda; Claudifel - Indústria de Calçado, Lda; Ecco`let Portugal - Fábrica de Sapatos, Lda; Fortunato O. Frederico & Cia, Lda; Gabor Portugal - Indústria de Calçado, Lda; Jefar - Indústria de Calçado, Lda; Pedro Almeida Sociedade Unipessoal, Lda; Rodiro - Fábrica de Calçado, Lda (Mota, 2019).

### **2.1.1 A história da indústria do calçado em Portugal**

O sector nacional do calçado não tem nenhum ponto marcante na história, ou seja, Portugal não foi um criador, ao ponto de as suas criações de calçado terem sido marcantes para a história da humanidade. Na realidade, este sector desenvolveu-se a partir de um processo de expansão gradual, por volta dos anos 70, em prol da primeira fase de integração de Portugal na UE (DGAE, 2017), decorrente da apostando na exportação como motor de crescimento para o país (Castanho, 2014).

Pode-se considerar que a partir dessa altura Portugal passa por um conjunto de três fases que definem a trajetória competitiva do sector (Mota, 2019). Aquela que é considerada a primeira fase, remete para a altura que a indústria estava orientada para a produção em massa e de baixo custo. As exportações de calçado tinham por base a produção subcontratada aos fabricantes portugueses, por empresas internacionais.

A liberalização do comércio internacional contribuiu para a deslocalização das empresas que, devido a tecnologia acessível e a existência de muita mão-de-obra barata e disponível, escolheu Portugal para sediar empresas multinacionais do sector, o que contribuiu favoravelmente para o desenvolvimento do mesmo em terras nacionais. Contudo, em países menos desenvolvidos e, com salários inferiores, a procura de

produção também foi crescendo, sendo que, quando a China entra na Organização Mundial do Comércio (OMC3), em 2001, se agravou o desequilíbrio comercial na Europa, e afetou negativamente as empresas nacionais (DGAE, 2017). Depois de três décadas de crescimento e riqueza, o sector português teve de lidar com um aumento enorme da concorrência, o que aumentou a instabilidade da procura. Esse problema levou com que as empresas portuguesas alterassem o seu modelo competitivo, o que, consecutivamente, se definiu como correspondendo à segunda fase da história do sector (Mota, 2019).

Dados esses fatores de diminuição de procura o sector decidiu dirigir a sua atenção para produtos de maior valor acrescentado, sendo os mercados europeus o seu maior foco devido ao seu grande poder económico e de grande proximidade física e cultural. As suas mudanças basearam-se em rapidez e flexibilidade, com o objetivo de conseguir responder a tempo útil os pedidos dos clientes (DGAE, 2017).

Com o passar do tempo a qualidade dos produtos evoluiu tornando a indústria dinâmica e apostando na qualidade, no design, na criatividade, na inovação e na tecnologia, revertendo-se na última fase do sector, onde são reforçados os seus fatores de competitividade (Mota, 2019).

Com o aumento de novos clientes, surgiram novas estratégias de marketing, sendo este um dos pontos-chave na internacionalização e promoção comercial.

A indústria nacional torna-se distinta pela sofisticação da oferta, baseada na criação de coleções e marcas próprias, estando o calçado português a ser atualmente reconhecido internacionalmente como um produto de qualidade e de moda. Para facilitar o aparecimento de novos produtos a indústria é apoiada nacionalmente por três grandes entidades a APPICAPS (Associação Portuguesa dos Industriais do Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos), o CTCP (Centro Tecnológico do Calçado Português) e o CFPIC (Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado) (DGAE, 2017).

### **2.1.2 O estado atual da indústria do calçado português**

O relatório estatístico, relativo ao panorama de calçado, publicado em 2020, revela que, devido à situação pandémica instalada pela covid-19, 2020 foi um ano de tal forma negativo em termos económicos que a redução da produção mundial, estimada foi de em quase 4 mil milhões de pares em relação ao ano anterior, foi tão alta que anulou o crescimento da produção conseguido na década anterior. O impacto foi mais notado nas economias avançadas da América do Norte e da Europa, em relação às restantes zonas (APICCAPS, 2020).

Ainda segundo os dados deste relatório, a Europa é o terceiro continente a apresentar o maior consumo *per capita* de calçado, por ano, com um valor de 3,5 *per capita*, estando em primeiro lugar os Estados Unidos da América com 4,3 e, de seguida, a Oceânia com 3,7. Numa avaliação comparativa de exportações e importações dos últimos anos, denota-se que a Europa efetua mais importações em comparação com os outros continentes, tendo-se atingido, no ano de 2020, um valor percentual de 50% de importações.

Por sua vez, se fizermos uma análise evolutiva do preço médio mundial de exportações por par de calçado, num intervalo de tempo de 9 anos (2011-2020) houve um crescimento dos valores e, apesar do impacto negativo da pandemia no ano de 2020, o preço aumentou 6%, em relação aos anos anteriores.

Por fim, se a partir da análise global for feito um enfoque nos “principais *players*”, Portugal assegura-se no vigésimo lugar dos maiores produtores, apresentando valores de 0,3 % de pares da produção mundial e 1,4% no valor em dólares (\$) das exportações (APICCAPS, 2020). Portugal, em comparação com outros países contém maioritariamente PME’s (34%) e microempresas (65,6%), das quais o sector inclui entidades que prestam serviços complementares, tais como os fabricantes de componentes (solas, moldes, cordões, acessórios), entre outros, e não apenas fabricantes de produções lineares de calçado (Castanho, 2014) (Figura 4).

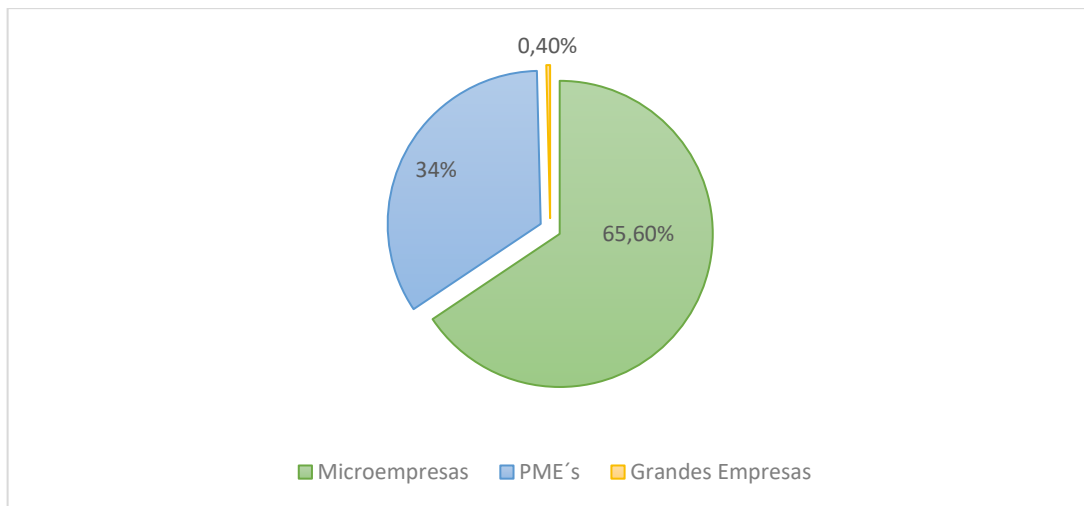


Figura 4- Tipologia das empresas da indústria do calçado em Portugal (DGAE, 2017)

Para as empresas portuguesas a internacionalização é um processo difícil devido à dispersão geográfica dos mercados, com os quais as empresas pretendem trabalhar e, ao conclusivo afastamento físico e psicológico entre o comprador e o vendedor. Estes fatores implicam com que Portugal não se consiga elevar para melhores lugares na categoria de “principais *players*” o que por sua vez influencia no volume de negócios nesse sector, daí o facto de que a maioria das empresas portuguesas serem de pequena dimensão (Cardoso, 2004).

## 2.2 O calçado

Para uma melhor perceção do calçado existente no mercado, nada melhor do que definir o que é o calçado e de seguida fazer um pequeno *throwback* ao início da civilização. De modo a compreender como têm surgido tamanha evolução e variedade do mesmo até à atualidade.

O calçado surge com o objetivo de proteger os pés do contacto com o solo e o meio ambiente (Priberam, 2021). Contudo não há provas da data exata do seu surgimento.

Em dois estudos distintos, de Abreu (2019) e de Matos (2014), encontra-se o desenvolvimento do calçado, desde quando se supõe ter surgido até às datas atuais e a anatomia do calçado (Abreu, 2019; Matos, 2014).

## 2.2.1 A história do calçado

Iniciando com a história da evolução do calçado, de seguida serão apresentadas cinco épocas marcantes: a Pré-História, onde se supõe ter surgido o início das funções do sapato; a Idade Antiga, onde o sapato começa a ter materiais mais ousados; a Idade Média e a Idade Moderna, que assinalam as épocas através dos sapatos extravagantes que as grandes classes usavam; e, por fim, a Idade Contemporânea, marcada por grandes marcas e novos materiais. Nesta época, à qual pertencemos, o foco tem-se alterando, desde não haver distinções de classes, até tornar o sapato o mais confortável possível e ergonómico ao pé (Abreu, 2019).

No site Lucid, foi criado um fluxograma temporal dividido pelas cinco épocas do calçado: Pré-história, Idade Antiga, Idade Média, Idade Moderna e Idade Contemporânea (Figuras 5 a 10). Para cada uma são imagens referentes a essa mesma época. As imagens derivaram de pesquisas online e os textos foram adaptados de Abreu (2019) e Matos (2014)

Prevê-se que o calçado tenha surgido na Pré-História. Com o desenvolvimento da caça e da agricultura, o Homem terá necessitado de proteções para os pés para o seu quotidiano como modo de proteção e aquecimento criando um suporte para não andar descalço.



*Figura 5- Sapato Neolítico (Wordpress, 2011)*

Na idade antiga (Figura 6), surgem as Sandálias, sendo que a distinção de classes era representada pelo uso ou não da sandália, pela cor, pelos adornos e pelo modo de uso.

Em algumas sociedades, perante classes altas, como os reis, as classes inferiores teriam de se descalçar como demonstração de respeito (Abreu, 2019)

## Idade Antiga

Desenvolvimento do Calçado

2.686 A.C

No Antigo Egito surgem as primeiras sandálias. Só eram usadas pela classe alta, feitas a partir de papiro entrançado e moldado ao pé. Posteriormente foram surgindo novos materiais como madeira, palha, linho e peles de animal. Os grandes governantes tinham as suas sandálias tingidas a cor e adornadas com joias.



753 D.C

Na Roma surgem as sandálias "campagus", usadas pelos altos oficiais. Confeccionadas em couro, os calcanhares estavam tapados, porém o peito do pé estava à vista. Eram uma peça única de couro que se fechava através com um atilho. O modo de colocação do atilho dependia do cargo da pessoa.



Figura 6- a) Sandália do faraó (Fertiti, 2022); b) Sandália romana (Maribel, 2016)

Na Idade Média a distinção das classes sociais ainda é refletida no calçado, contudo é nesta época que surge o calçado fechado.

## Idade Média

### Desenvolvimento do Calçado

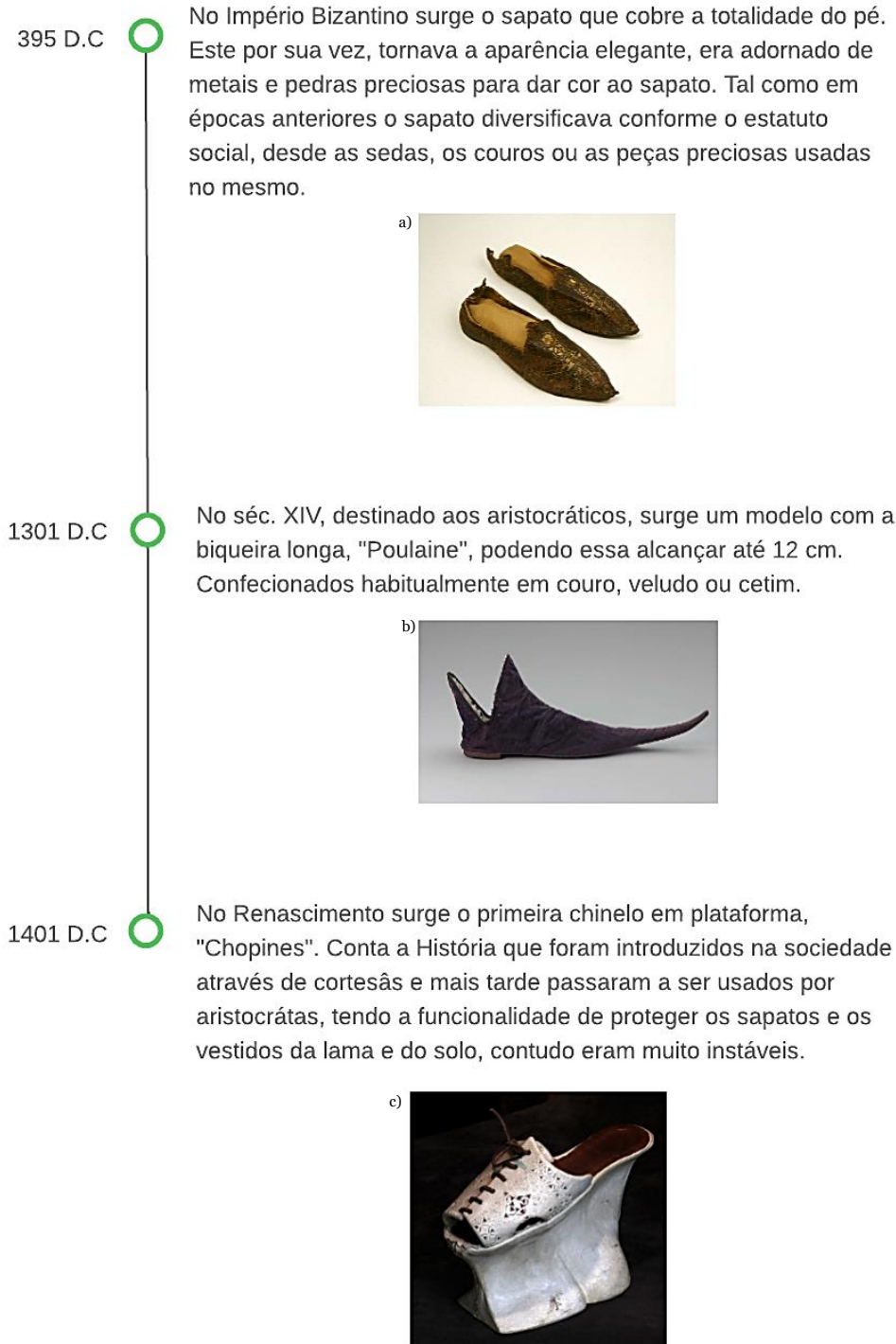


Figura 7- a) Sapato do Imperio Bizantino (Wikipedia, 2022); b) Poulaine (Student, 2018); c) Chopines (Wikipedia, 2021)

Na Idade Moderna (Figura 8) os sapatos são luxuosos, o tacão é usual, não dependendo de género, sendo o botim o tipo de calçado mais usual.

## Idade Moderna

Desenvolvimento do Calçado



Figura 8- a) Botins de Luís XIV (Kuchiki, 2017); b) Botins de fecho (Pinterest, 2022).

Na Idade Contemporânea os diferentes tipos de calçado marcam a sociedade, o homem deixa de usar salto e o conforto é um dos focos principais para as produções. O calçado passa a ser usado por todas as classes.

## Idade Contemporânea

Desenvolvimento do Calçado



Figura 9- a) Sapato Oxford e chinês (Retro, 2016); b) Sapatilhas Sanjo (Wikipedia, 2010); c) Havaianas (Havaianas, 2022).



Figura 10- a) Sapatilha Waffle (CNN, 2015); b) Sapatilha plataforma (Petiscos, 2020).

Com toda a evolução apresentada e com as diversidades de calçado, tornou-se essencial classificar o calçado por grupos. Em 1993, William Rossi divide de forma indutiva os modelos de calçado (oito na época) por estilo. Os estilos definidos por Rossi foram: Botas (incluindo botins), Calçado com cordões (onde o calçado desportivo estava incluído), Mocassim, Monge (sapato com pequena cunha), Mula (sapato que apenas cobre a parte da frente do pé, como a chinela de quarto), Escarpim (sapato de salto alto com peito do pé livre), Sandália e Soca. Estes estilos variam conforme o género (mulher, homem e criança) (Matos, 2014).

### 2.2.2 A segmentação do sector do calçado

Comparando com a atualidade, onde existe uma diversificação de calçado e novos estilos posteriores aos oito definidos por Rossi, o mercado faz a segmentação do calçado a partir do seu material. Simplificando a análise de vendas, o mercado do calçado pode ser segmentado, segundo a APICCAPS (2020), a partir dos seus materiais, do seguinte modo:

- I. Impermeável;
- II. Borracha e Plástico;
- III. Couro;
- IV. Têxtil;
- V. Outros.

Dado o envelhecimento da população o aumento das vendas online e o acréscimo de impactos associados aos desenvolvimentos da sociedade, surgiram novos produtos no mercado com novos materiais, o que contribuiu para uma nova microsegmentação conforme o tipo de calçado, apresentada na tabela que se segue. Nesta segmentação, o estilo não é exato e podem ser feitas conjunções de diversos tipos de material no mesmo calçado. Esta escolha acaba por ser a mais utilizada em procuras do cliente (DGAE,2017).

Tabela 1- Segmentação do mercado conforme o objetivo pretendido pelo cliente (Adaptado de: DGAE, 2017).

<b>Desporto &amp; Performance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tênis 100% personalizados;</li> <li>• Sapatos para danças de salão;</li> <li>• Sapatos para peregrinos;</li> <li>• Tênis para <i>crossfit</i>.</li> </ul>
<b>Médicos &amp; Cuidados de Saúde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos com terapias médicas via palmilha;</li> <li>• Sapatos para obesos;</li> <li>• Sapatos para invisuais.</li> </ul>
<b>Tecnológicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos Inteligentes “<i>Wearable tech</i>”;</li> <li>• Sapatos térmicos.</li> </ul>
<b>Corporate &amp; Formal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calçado de noiva/ para casamentos;</li> <li>• Sapato de joias;</li> <li>• <i>Beskote</i>- 100% personalizados.</li> </ul>
<b>Eco Consciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos vegan/ Orgânicos.</li> </ul>
<b>Ativo sénior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos anti entorse que preservam os ligamentos do pé.</li> </ul>
<b>Professional &amp; Especialidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos para fardamenta em representação;</li> <li>• Sapatos Tripulação de cabine;</li> <li>• Calçados para tourada.</li> </ul>

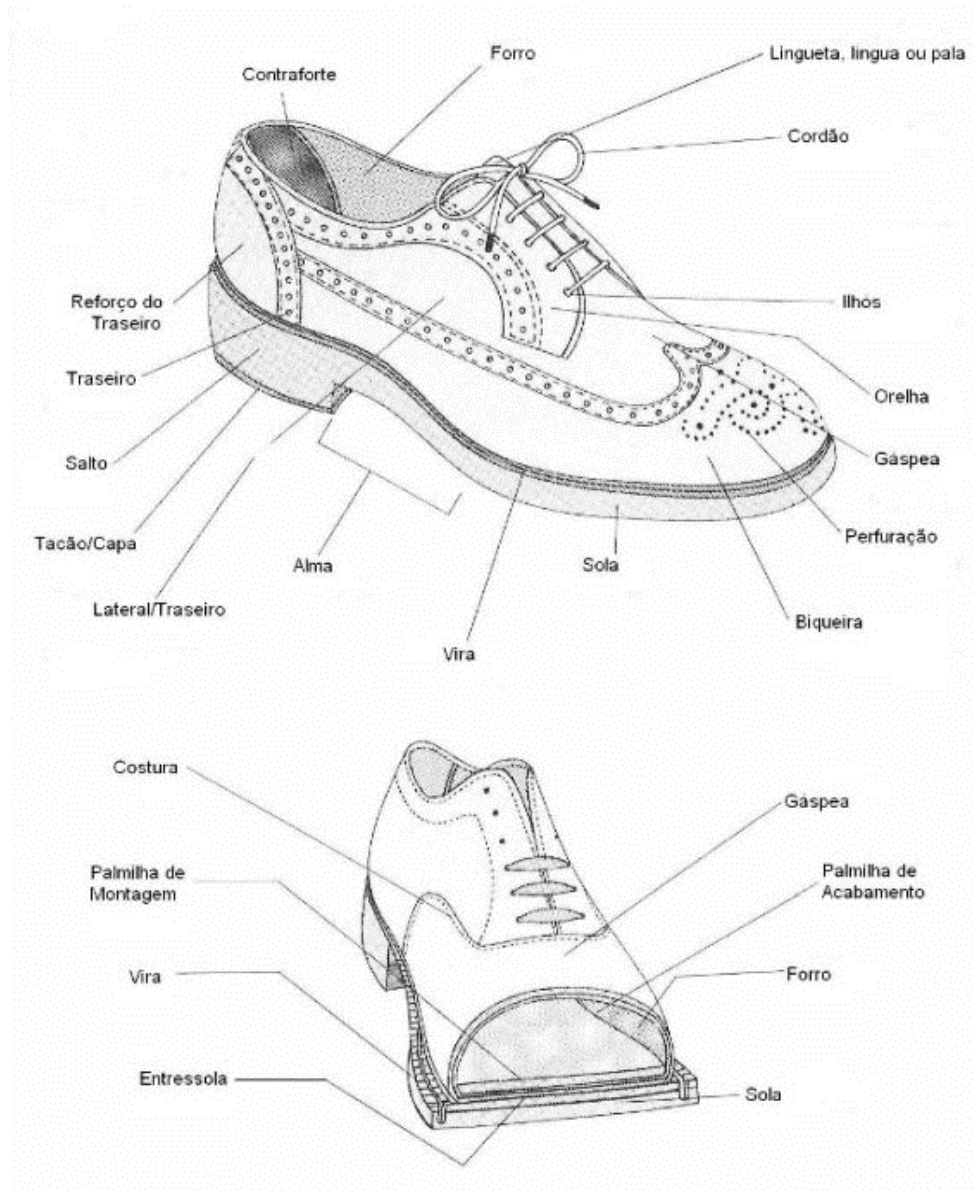
Tabela 1 (continuação)- Segmentação do mercado conforme o objetivo pretendido pelo cliente (Adaptado de: DGAE, 2017).

<b>Sapatos para Crianças</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos para fardas de crianças;</li> <li>• Sapatos ajustáveis em comprimento;</li> <li>• Replicas de adultos/ pais;</li> <li>• Sapatos de escuteiros;</li> <li>• Sapatos com GPS rastreio para crianças na 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> infância.</li> </ul>
<b>Casual &amp; Lifestyle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sandália de luxo, destinada à cultura Islâmica;</li> <li>• Chinelos de inferior luxo.</li> </ul>
<b>Outros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapatos para animais</li> </ul>

Conforme representado na tabela anteriormente apresentada, o utilizador ou o comprador do calçado pode, conforme o seu objetivo de uso, ter uma diversificação de géneros de calçado para o seu propósito de utilização.

### 2.3 Componentes do calçado

A nova segmentação do mercado facilita a possibilidade de novos produtos. Contudo, para essas novas criações é importante conhecer os componentes do calçado, pois apesar de os materiais e os designs variarem, há componentes que fazem sempre parte do sapato. Desse modo, a seguinte figura (Figura 11) retrata os principais componentes de um sapato.



*Figura 11- Anatomia do calçado (Terrazo, 2017)*

Se falarmos na construção de sapatos, o calçado pode ser dividido em três partes fundamentais: o corte, parte superior do sapato destinado a vestir e a proteger a parte superior do pé; o forro, que está em contacto direto com o pé; o solado, que se situa na base do calçado e que está em contato com o solo (Matos, 2014).

Em conformidade com a imagem representada acima (Figura 11), a seguinte tabela explica alguns dos componentes:

Tabela 2- Componentes básicos do calçado (Rolo, 2016)

<b>Componentes</b>	
<b>Alma</b>	Peça colocada no centro da palmilha, entre a palmilha e a sola do calçado, que serve para dar firmeza no caminhar e sustentar a planta do pé.
<b>Atacador</b>	Serve para amarrar o sapato.
<b>Avesso</b>	A sua finalidade é a proteção do calcanhar, evitando o deslizamento do pé durante o caminhar e o contato direto com o contraforte.
<b>Cabedal</b>	Tem a função de cobrir e proteger a parte de cima do pé. É constituído por várias peças e diversos tipos de materiais. O cabedal pode ser dividido em gáspea (parte frontal), lateral (lado do calçado) e traseiro (parte de trás).
<b>Contraforte</b>	Reforço colocado entre o traseiro e o forro, na região do calcanhar. Tem a finalidade de dar forma ao calcanhar do calçado, auxiliando na fixação do pé ao caminhar.
<b>Couraça</b>	Posicionada entre o forro e a gáspea, tem a finalidade de dar forma ao bico do calçado, mantendo esse formato durante e após o uso.
<b>Enfeites</b>	São utilizados para o embelezamento do calçado. Os mais comuns são fivelas, ilhós, rebites, botões, entre outros.
<b>Enfranque</b>	A parte côncava do calçado, correspondente aos dois selados laterais do pé.
<b>Entressola</b>	Peça entre a sola e a palmilha de montagem do sapato. Possui função estética, por permitir que o solado se torne mais espesso, sem aumentar proporcionalmente seu peso. Além disso, oferece conforto por meio do amortecimento de impacto. A sua utilização mais intensa é em modelos de tênis, com diversas formas, aspetos e cores.
<b>Forro</b>	Revestimento utilizado com a função de proporcionar acabamento interno ao calçado, reforço, absorção de humidade e conforto, entre outras finalidades.
<b>Gáspea</b>	Parte frontal do cabedal do sapato. Compreende a porção que cobre desde os dedos até o peito do pé e pode ser inteiriça ou composta por outra peça, a biqueira.
<b>Lingueta, língua ou pala</b>	Parte superior da gáspea, cuja função é a de proteger o pé do atacador.
<b>Orelha</b>	A ponta de cabedal, que no sapato fica sobre o peito do pé, onde se coloca os ilhós para introduzir o cordão ou atacador.
<b>Palmilha Interna</b>	Componente disposto sobre alguns tipos de palmilha de montagem, que tem a finalidade de proporcionar um melhor acabamento e conforto, através de combinações com espumas e outros materiais de amortecimento. É produzida em formas, aspetos e cores variados.

Tabela 2 (continuação)- Componentes básicos do calçado (Rolo, 2016)

<b>Palmilha de montagem</b>	Tem como finalidade a fixação do corte após a montagem, mantendo o formato da superfície da planta do pé.
<b>Sola</b>	Componente principal da construção inferior. Tem a função de proteger a parte de baixo do pé, estando em contato direto com o solo. É produzida em diversos tipos de materiais e formas, que lhe proporcionam diferentes propriedades como leveza, durabilidade, flexibilidade e aderência a absorção ao solo.
<b>Solado</b>	Conjunto de peças que formam a parte inferior do calçado e que se interpõem entre o pé e o solo. É formado pela sola, entressola, vira e salto.
<b>Taco</b>	Também conhecido como tacão, é colocado na parte inferior do salto e tem como função proteger o salto do desgaste sofrido pelo atrito com o solo e, ao mesmo tempo, absorver o impacto durante o caminhar.
<b>Vira</b>	Componente colocado sobre a sola, podendo ser colado ou costurado. Sua função é estética, pois proporciona um melhor acabamento. É fornecida em diversas formas e aspetos, que variam conforme o modelo do calçado.
<b>Salto</b>	Componente utilizado para dar altura e suporte ao calçado. É fixado à sola, na região do calcanhar.

O salto pode ser considerado o componente com maior evolução e diversificação, existindo dezanove formatos de saltos no mercado, sendo eles: o salto agulha, o salto Anabela, o salto Luís XIV, o salto francês, o salto plataforma, o salto cubano, o salto em bloco, o salto em coluna, o salto em cone e em cone invertido, o salto em boca-de-sino, o salto em vírgula e em virgula para dentro, o salto da sabrina, o salto carretel, o salto drapeado, o salto com acabamento em camadas, o salto geométrico e o salto invisível (Rolo, 2016).

## 2.4 Ciclo de vida do produto

Para uma análise mais completa do calçado é essencial compreender o seu ciclo de vida.

A importância do ciclo de vida de um produto surge na percepção das fases do mesmo, isto é, desde a extração e do processamento da matéria-prima até ao seu fim de vida. A preocupação das empresas sobre os ciclos de vida dos produtos surge a partir da

UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) que a partir da RSC (Responsabilidade Social Corporativa) criou uma abordagem que liga as perspetivas sociais e ambientais às necessidades e capacidades das empresas não interferindo com a sua economia. O programa RSC demonstrou ser eficaz em PMEs nos países desenvolvidos ajudando-as a cumprir padrões sociais e ambientais. O programa consiste numa avaliação de desempenho económico, social e ambiental, fazendo com que as respetivas empresas assumam perspetivas sustentáveis (Unido.org, 2017).

As empresas comprometem-se a avaliar quantitativamente os impactos ambientais dos produtos, desde a extração ou processamento das matérias-primas ou até recursos naturais, produção, transporte e utilização até ao destino final dos produtos, ao que chamamos *Avaliação do ciclo de vida do produto*, facilitando a avaliação dos potenciais impactos ambientais nos recursos naturais, no ambiente e na saúde da população. Esta avaliação em Portugal é consubstanciada na norma NP EN ISO 14001, relativa ao sistema de gestão ambiental. (Ferreira, 2020).

Cheah, et al. (2013) fez a avaliação a uma produção de um par de sapatilhas (Figura 12), em nome da marca ASICS por um grande fabricante chinês; a avaliação teve uma duração de seis meses de forma a conseguir avaliar o ciclo de vida das respetivas sapatilhas.



Figura 12- Sapatilhas masculinas ASICS gel – Kayano 17 (Huang, 2011)

Os autores definem que a sapatilha contém cinco fases no seu ciclo de vida- materiais, fabrico, uso, fim de vida e transporte- avaliando essas fases em GWP (*Global-Warming Potential*). GWP é a abreviatura de potencial aquecimento global, que descreve a potência relativa ao gás de efeito estufa (Europa.eu, 2014).

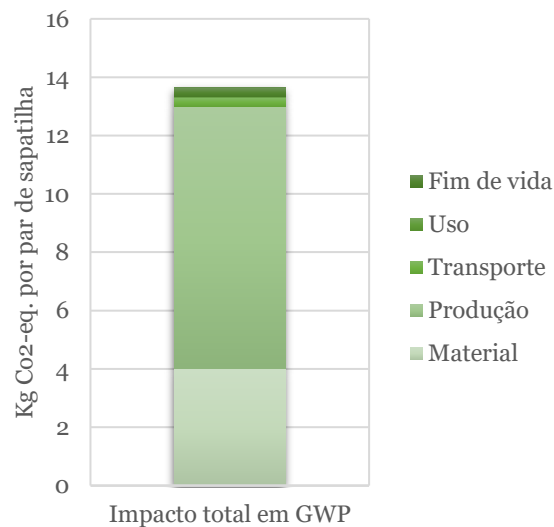


Figura 13- Fases do ciclo de vida do tênis (Cheah et al., 2013)

Dadas as fases, os autores assumem que as emissões totais ao longo do ciclo de vida da sapatilha são de  $14 \pm 2,7$  kg CO<sub>2</sub>, incluído as emissões associadas ao desperdício efetuado na fase de fabricação. Pela avaliação efetuada foi determinado que as fases com maior impacto são:

- I. Materiais, onde é feita a extração ao processamento da matéria-prima;
- II. Produção, que resulta do processo de fabrico do calçado.

Ambas as fases são determinantes e os seus valores podem variar conforme o tipo de calçado. Contudo, numa avaliação de ciclo de vida do produto permanecem as fases com maior impacto.

Os autores referem que se neste ciclo, na fase da produção, fossem reduzidas as peças na sola, as partes na parte superior dos sapatos, a embalagem, as partes decorativas e se passassem a usar materiais mais leves, materiais reciclados, ou, sempre que possível, materiais bio, a totalidade dos impactos reduzir-se-ia 24%, isto sem alterações nas energias das instalações e afins (Cheah et al., 2013).

Estes valores permitem compreender qual a fase do produto que acaba por ser mais crucial, sendo que o designer tem um papel importante nessa fase, tendo nas suas mãos a capacidade de fazer as alterações necessárias para tornar o produto mais sustentável.

No entanto surge a seguinte questão: se o produto for mais sustentável e criar menos poluições associadas a ele, o consumo mantém-se elevado e o fim de vida útil tem resultado de duas soluções aterro ou queimas, não poderá o ciclo ser alterado?

### 2.4.1 Alteração do fim do ciclo de vida

Jacques e Guimarães (2011) defendem que o ciclo de vida é essencial, mas que as produções se têm gerido sobre produções lineares. Os autores procuram um fluxo cíclico de produção onde o reaproveitamento de materiais e componentes sejam usados por meio do metabolismo tecnológico.

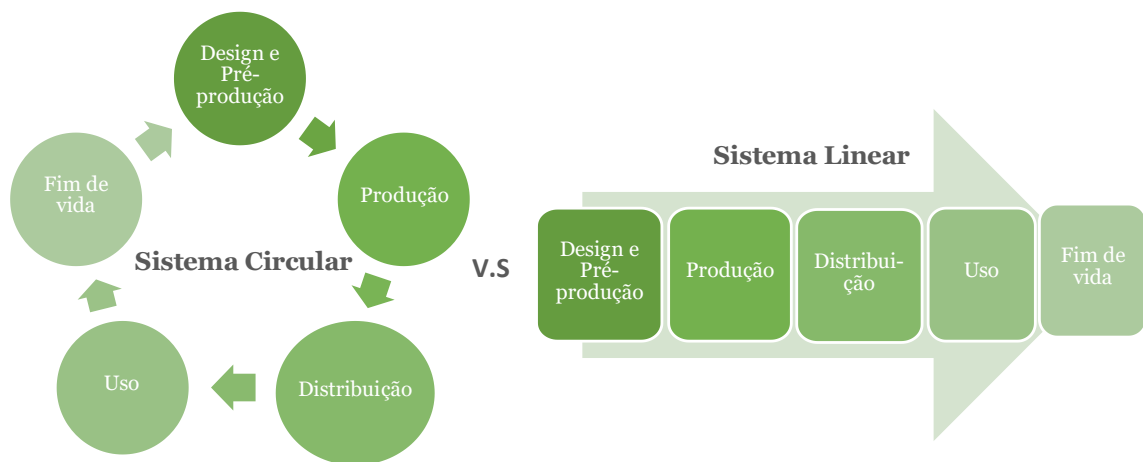


Figura 14- Sistemas de vida do Produto (Guarienti., 2018)

É denotado que, para essa alteração, é necessário pensar soluções para o fim da vida útil desde o início do desenvolvimento de produtos, que terá de viabilizar os resíduos pós-consumo para novas matérias-primas, ou que o produto seja desmontável e, assim, facilite o reuso dos materiais por categorias de material (Jacques e Guimarães, 2011).

A transição para uma gestão de resíduos mais sustentáveis não é propriamente fácil, submete à criação de novas ideias que dilacerarem o circuito da extração-produção-uso-descarte e estimulem soluções de design para a implementação da circularidade (Resnitzky et al., 2021).

A economia circular (EC), apesar de consistir numa transição para um sistema regenerativo de produção e consumo destinado a preservar os valores dos produtos, componentes, materiais e energias pelo maior tempo possível, com a finalidade de minimizar o impacto ecológico da atividade económica humana, ainda está sujeita a muitas limitações derivadas da sociedade e das instituições (MacArthur, 2015; Hobson, 2015; Kirchherr et al., 2017; Korhonen et al., 2018; Stahel, 2010). Contudo, uma potencial solução seria a criação de empregos sustentáveis como solução para os problemas ambientais e inovação para a sociedade (Llorente-González e Vence, 2020).

A preocupação das empresas em pactuar com uma EC (com valores de reutilização, reparação e reciclagem) tem vindo a aumentar, o que foi comprovado em 2016, onde 1 milhão de empresas pertencentes a UE já demonstravam preocupações ambientais. Porém, isso representa apenas 4% do total de empresas da estrutura empresarial do Eurostat (Gabinete de Estatísticas da União Europeia) e inclui um conjunto variado de indústrias (Llorente-González e Vence, 2020).

Torna-se importante na atualidade as empresas alinharem nas exigências do mercado como a sustentabilidade. Todavia para as PME's o uso de indicadores para a avaliação desses índices torna-se difícil devido à falta de dados, de informação, de pessoas responsáveis, de pessoas com visão de processos e de planeamentos estratégicos, em comparação com grandes empresas que tem mais facilidades financeiras. Este género de situações acontece em diversas indústrias, como na indústria de calçado português, que é maioritariamente constituída por PME's (Leoneti et al., 2016).

O reaproveitamento dos materiais e componentes já usados apenas é possível para reuso da matéria e para a geração de energias, porém a separação de materiais pós uso é um processo complexo e que acaba por acarretar outros custos (Guarienti, 2018).

Com o crescimento da produção de calçado e da produção de couro associado a essa indústria, novos subprodutos indesejáveis foram aumentando, o que levou, por si só, ao aumento de desperdícios de couros, que acabavam por ser mais um impacto para o ambiente ao estarem a ser despejados em aterros. No caso destes resíduos existem opções para a sua recuperação, desde a extração da matéria orgânica para a fertilização e incineração para valorização da energia. Contudo, a opção mais fácil de os enviar para aterros sanitários ainda é a mais usual (Pringle et al., 2016).

Há países que reusam o calçado, contudo esta ainda não é uma prática muito comum, pois acaba por ser dependente de algumas variáveis, tais como: barreiras culturais e sociais e doenças associadas à não lavagem do calçado. Apesar de que a devolução de peças de vestuário para reprodução ainda não seja um comportamento

habitual dos consumidores, talvez, com incentivos, se tornasse mais fácil. Desse modo, as empresas reutilizavam os materiais e reprocessavam-nos. Criando recolhas de calçados inteiros, em partes ou apenas alguns dos materiais (Jacques e Guimarães, 2011), que, apesar do aumento dos custos com essas devoluções e com o tratamento dos materiais, a pegada ambiental diminuía e a quantidade de matéria em aterro também.

O Calçado de couro é a categoria mais produzida em Portugal. Assim o país deveria adotar novas medidas envolvendo as organizações setoriais e políticas numa criação de vantagens competitivas com princípios sustentáveis que incluam novas abordagens, tal como os quatro R's (Reutilizar, Reduzir, Reciclar e Repensar ou (Re)Design), tendo ainda como mais-valia o facto de a maioria dos seus consumidores – externos - serem mais conscientes e atentos às novas exigências ambientais (Pringle et al., 2016).

Uma avaliação realizada em 2011 pelo plano nacional e gestão de resíduos, refere que 15% da matéria-prima do sector do calçado é classificada como resíduo, incluindo materiais como: couro, borracha, polímeros, papel, etc. Embora alguns desses resíduos não possam ser reutilizados ou reciclados, poderão adotar-se novas metodologias (Marques et al., 2017).

Marcas desportivas conceituadas como a Nike, em alguns países já executam programas de retorno de calçado denominado “*ReUSE A SHOE*”. Algumas outras empresas já adquiriram a ideia e separam o calçado em três camadas: a sola de borracha, a palmilha e o cabedal. (Jacques e Guimarães, 2011).

Numa abordagem de gestão de resíduos para empresas de produção de calçado de plástico, foram identificados sete grandes aspetos tendo em vista o aperfeiçoamento de gestões mais limpas:

- 1- Reduzir o consumo de energia e água;
- 2- Investir em tecnologias verdes e inovadoras;
- 3- Evitar e/ou reduzir a geração de resíduos e dar a sua destinação correta;
- 4- Usar materiais ecologicamente corretos;
- 5- Aumentar a eficiência ambiental;
- 6- Considerar a dimensão humana, formas atuar em prol do trabalhador;
- 7- Melhorar a gestão ambiental.

Estes aspetos derivam de desafios e oportunidades de melhoria que o sector terá de exercer (Filho et al., 2019).

As empresas têxteis, nas quais é possível incluir alguns setores de fiação do setor do calçado, já reutilizam os seus resíduos e prosperam numa economia circular (Filho et al., 2019). Por exemplo, o ECOSIGN (2017), um projeto com uma Aliança Sectorial, que permite a designers industriais reduzirem os impactos ambientais no ciclo de vida dos produtos, relatou que reciclar peças têxteis em segunda mão pode reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 53%; reduzir a poluição associada a processamentos químicos em 45%; e reduzir a perda de água níveis de fiação em 95% (ECOSIGN, 2017). Parte dos resíduos produzidos nessas áreas podem ser encaminhadas para unidades de reciclagem, onde são submetidos a um processo de recuperação de fibra (Nunes et al., 2018) e empregam valores significativos não só em fatores ambientais, mas também em despesas empresariais.

No caso do couro, a implementação da reciclagem a este material teria com o objetivo eliminar ou limitar os impactos negativos que este tem, pois em comparação com outros materiais, enquanto as pessoas comem carne, nunca haverá escassez do produto. Pringle et al. (2016) defendem que existem três categorias para o descarte do couro (*downcycling*, reciclagem e *upcycling*), em que o mesmo manterá uma viabilidade económica, de menor ou maior escala.

<b>Downcycling</b>	<b>Reciclagem</b>	<b>Upcycling</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso secundário da matéria reciclada para uma estratégia sustentável de longo prazo;</li> <li>• O valor da matéria reciclada é inferior ao valor da matéria original;</li> <li>• Há falha em recuperar totalmente os materiais incorporados ou a energia do material reciclado;</li> <li>• A opção comum é usar para métodos de recuperação de energia, como incineração e digestão anaeróbica de resíduos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso secundário da matéria reciclada que alcançará o mesmo valor econômico do material original.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclar o valor do material e usá-lo para produzir produtos de alta qualidade com alto valor.</li> <li>• Um exemplo será o processo de extração de compostos químicos incorporados.</li> </ul>

Figura 15- Downcycling, Reciclagem e Upcycling (Adaptado de: Pringle et al., 2016)

A reciclagem de produtos tem vindo a prosperar, tal como as suas tecnologias associadas. A reciclagem automatizada, com o objetivo de efetuar processos de fragmentação e separação de produtos está a aumentar com muita rapidez. Foi

experimentado esse género de processo (processo de separação por pulso de ar) em couros granulados não homogêneos, espumas e borrachas de resíduos de calçados e foi comprovada uma melhoria na separação de 10 a 25% em comparação com as tecnologias existentes (Lee e Rahimifard, 2012).

O tipo de reciclagem mais fácil de usar é a que contém químicos, pois acarreta menos despesas financeiras para as empresas. Contudo, se o próprio processo de reciclagem for verde, essa solução já é uma grande conquista para a sociedade (Simón et al., 2018).

A indústria portuguesa de calçado tem-se consciencializado e adotado a tendência de integração da componente ambiental, sustentabilidade e economia circular no desenvolvimento dos seus processos e produtos (CTCP, 2019). Portugal tem investido em formações e qualificações que o diferenciem no sector. O CTCP tem vindo a organizar diversos projetos com o foco de criar produção mais verde (APPICAPS, 2018).

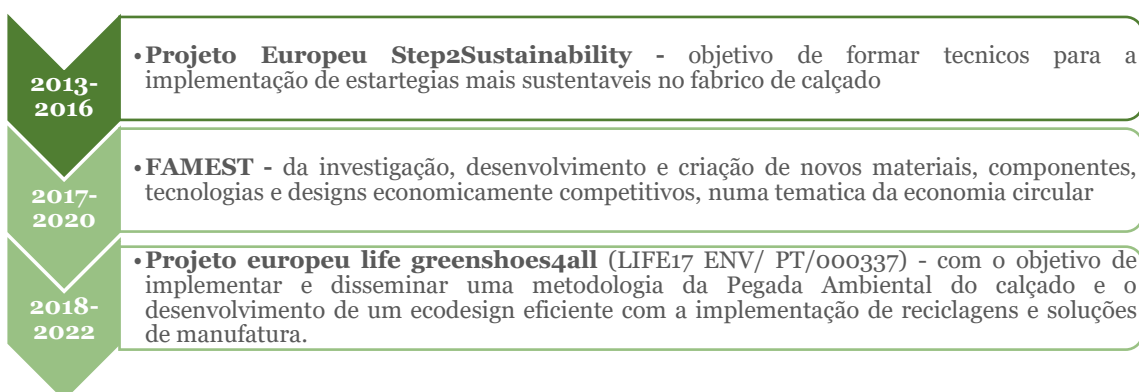


Figura 16- Projetos realizados pelo CTCP (Adaptado de: APPICAPS, 2018)

No presente momento o sector atua na missão de salvar o planeta, com uma produção mais sustentável que através do Plano de Ação para a Sustentabilidade na Fileira do Calçado já conta com 50 iniciativas mais verdes que farão de Portugal uma referência internacional no desenvolvimento de soluções sustentáveis (APPICAPS, 2021).

Algumas dessas referências são marcas inovadoras como a: Re-Coffe; Zouri; As portuguesas; Ways; Nae vegan shoes; Verney; Balutta; Sapato verde; Couve; Lemon jelly; Tentes; Hirundo; entre outras. Marcas que se preocupam com o ambiente, com os animais e com as suas produções, criando produtos e novos materiais, mas que não deixam de seguir o objetivo da estética e do conforto associados ao calçado.

## 2.5 Materiais utilizados na produção de calçado

Neste tópico serão apresentados os materiais mais comuns na produção calçadista. Para tornar a apresentação mais clara, a seguinte tabela (Tabela 3) representa os tipos de materiais conforme o componente que representa na respectiva parte do calçado.

O calçado pode ser dividido em duas partes distintas, a do corte, que maioritariamente é composta por couro e têxteis, e a sola, que, por sua vez, é composta por uma maior variedade de materiais, dependendo do seu género e propósito de uso do calçado.

Tabela 3- Exemplos de materiais usados em componentes de calçado (Fernandes I., 2017)

Parte do Calçado	Componente	Material
Corte	Espelho	Couro e têxteis
	Pala	
	Gola	
	Corte	
	Talão	
Sola	Biqueira	Aço, alumínio ou materiais compósitos
	Sola/relevo	Borracha, borracha termoplástica (TR), etilenoacetano de vinilo ou Espuma vinílica acetinada (EVA), poli (cloro de vinila) (PVC), poliuretano termoplástico (TPU)
	Tacão	Borracha, TRU

Para além da diferença de materiais nas partes do calçado, cada parte exerce uma função diferente, o que acaba por influenciar a diversificação de materiais.

Na parte do corte, são maioritariamente usados materiais têxteis (internamente em forros e exteriormente) ou couro.

Inicialmente, e como reflete a história do calçado, os materiais mais comuns a serem usados para produções foram as peles, couros, derivados de origem animais, para

a parte do corte, tais como: pele de bovino (touro, boi, vaca, bezerro; usados para solas, pele, forros e camurça); pele de caprino (bode, cabra, cabrito; usados para forro, pele, pelo e camurça); pele de ovino (carneiro, borrego; usados para forro, pelo e camurça); pele de suíno (porco, leitão; usados para forro e couro) e pele de répteis (crocodilo, lagarto, cobra; usados para couro curtido e envernizado).

O couro é um género de material que provem da curtida da pele de um animal e possui propriedades físicas e mecânicas que se tornam muito adequadas às exigências da produção e às necessidades do utilizador, tais como a durabilidade, flexibilidade, permeabilidade ao ar e à água, regulação de temperatura, absorção de humidade e facilidade de manutenção (Matos, 2014). Contudo, estes materiais podem conter defeitos como cicatrizes, manchas, ou outros defeitos oriundos da vida diária do próprio animal (Rolo, 2016).

O couro foi um material cujo uso, desde os nossos antepassados, foi sempre bem aceite pela humanidade. Todavia, o excesso de produção e a elevada procura criaram preocupações com o ambiente e com o modo de criação dos animais. Em alguns países foram criadas leis e penalizações contra o uso de peles provenientes de animais, uma vez que, certas espécies estavam a ser extintas para produções de classes altas, como, por exemplo, os crocodilos, cuja morte se devia exclusivamente a comércio de peles. A preocupação com os maus-tratos animais também levou ao desenvolvimento de couros sintéticos.

Os couros “animais” são um material completamente sustentável, resultando de um subproduto animal, a partir do abate do mesmo para a obtenção de carne, o que acaba por desempenhar um papel numa economia circular, reutilizando e reusando o material (APIC, n.d). Para além disso, o produto fabricado com esse tipo de material, sendo bem tratado, tem grande vantagem de ter um longo prazo de vida de utilização (APICCAPS, 2019).

Para além do couro e dos materiais têxteis, a indústria do calçado também utiliza os não-tecidos, como os feltros e os tecidos de fibra compacta para a obtenção de maior conforto no uso.

Relativamente à sola, a segunda parte do calçado, as borrachas de crepe natural foram as primeiras a surgir no solado, em 1920. Posteriormente, e com o decorrer da II Guerra Mundial tornou-se importante investir nas propriedades do solado e surgiram, então, as borrachas sintéticas, tais como a borracha estireno-butadieno (SBR). Nos anos 50, surgem as solas termoplásticas baseadas em policloreto de vinilo (PVC) e, 10 anos

depois, as de borracha sintética estireno-butadieno-estireno (SBS) e poliuretanos (PU). Os materiais foram apresentados na forma microcelular (Fernandes, 2017).

Atualmente são utilizados diversos tipos de materiais, adequados à função que o calçado irá desempenhar, como seja a proteção ao calor, antiderrapante, entre outras. Os materiais para estas partes podem variar desde a borracha, aos polímeros termoplásticos, madeira, cortiça, palha e componentes metálicos, entre outros materiais com propriedades mecânicas e físicas que se adaptam aos requisitos definidos do calçado (Matos, 2014).

O peso e a capacidade de impermeabilização são dois fatores que influenciam na seleção do material.

Nas solas, a utilização de materiais de baixa densidade (ultraleves) permite reduzir o peso dos produtos finais (SPQ, 2017). Por norma, os materiais utilizados são materiais de baixa massa volúmica na palmilha e na entressola (0,2 a 0,4 g/cm<sup>3</sup>) e de 0.6 g/cm<sup>3</sup> ou superior, na sola. Assim, os materiais possíveis para estas aplicações serão elastómeros microcelulares e espumas expandidas (de base PU-poliuretano, TR-borracha termoplástica, EVA- espuma vinílica acetinada, PVC-policloreto de vinila ou TPU-poliuretano termoplástico) (Fernandes I., 2017).

Os PU's (poliuretanos) têm sido alvo de uma elevada procura nos últimos anos pela indústria do calçado, uma vez que calçados mais leves e confortáveis representam uma oportunidade de mercado, motivando o desenvolvimento de materiais adequados para esse fim (SPQ, 2017)

Conforme os materiais apresentados anteriormente, e usados na indústria do calçado, os materiais contêm características que os definem nas funções que o calçado irá realizar, desde a densidade, origem (natural ou sintética), disponibilidade, propriedades organolépticas e preço.

Os materiais podem ser agrupados em três grupos (têxteis, metais e plástico). Desse modo, nos grupos estão referidos:

- Têxteis: têxteis (algodão, poliéster, nylon, etc.) e couros (sintéticos ou naturais).
- Metais: aço, alumínio ou materiais compósitos
- Plásticos: borracha, borracha termoplástica (TR), etileno-acetano de vinilo (EVA), poli (cloro de vinilo) (PVC), poliuretano termoplástico (TPU).

Tabela 4- Características dos materiais

Materiais	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Origem	Disponibilidade	Propriedades organoléticas	Preço
Fibras têxteis	0,02 a 0,06 <sup>1)</sup>	Natural e sintético	Produção nacional e dependência externa <sup>2)</sup>	Flexível; Durável; Resistente; Leves <sup>3) e 4)</sup>	2,82€/kg (algodão) <sup>6)</sup>
Cortiça	0,32 <sup>13)</sup>	Natural	Produção nacional <sup>14)</sup>	Combustão lenta; Resistência ao atrito; Isolante térmico; Impermeável; Leve; Elástico e compressível <sup>14)</sup>	1,47€/kg <sup>15)</sup>
Aço	7,5 a 8,1 <sup>1)</sup>	Natural	Dependência externa <sup>2)</sup>	Isolamento ao calor e frio; Resistência ao Impacto e a compressão <sup>5)</sup>	2,1€/kg <sup>7)</sup>
Alumínio	2,7 <sup>8)</sup>	Natural	Dependência externa <sup>2)</sup>	Isolamento ao calor e frio; Resistência ao Impacto e a compressão <sup>5)</sup>	3.174€/kg <sup>6)</sup>
Borracha	0,92 a 0,9 <sup>11)</sup>	Natural ou sintético	Dependência externa <sup>2)</sup>	Elasticidade e tração na rutura; fácil abrasão e colagem <sup>9)</sup>	1,92€/kg <sup>6)</sup>
TR	0,9 a 0,9 <sup>11)</sup>	Sintético	Produção nacional a partir de representantes <sup>2)</sup>	Flexibilidade e reciclagem total <sup>9)</sup>	0,004€/kg <sup>10)</sup>
EVA	0,33 a 0,28 <sup>12)</sup>	Sintético	Dependência externa <sup>2)</sup>	Fácil pigmentação e leveza <sup>9)</sup>	0,0003€/kg <sup>10)</sup>
PVC	1,19 a 1,35 <sup>11)</sup>	Sintético	Produção nacional a partir de representantes <sup>2)</sup>	Boa adesão, Isolamento e Antiderrapante <sup>9)</sup>	0.00032€/Kg <sup>10)</sup>
TPU	1,25 <sup>13)</sup>	Sintético	Produção nacional a partir de representantes <sup>2)</sup>	Resistência ao rasgo e hidrólise <sup>9)</sup>	0.0026 €/kg <sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> (Massevolumique.com, 2022); <sup>2)</sup> (Portugal sou eu, 2014);<sup>3)</sup> (Antunes, n.d.);<sup>4)</sup> (SENAI, 2015); <sup>5)</sup> (CTCP, 2012<sup>1)</sup>); <sup>6)</sup> (Indexmundi, 2021); <sup>7)</sup> (Geradordeprecos, 2022); <sup>8)</sup> (Atkins e Jones, 1997); <sup>9)</sup> (Júnior e Santos, 2017); <sup>10)</sup> (Merck, 2022); <sup>11)</sup> (Massevolumique, 2022); <sup>12)</sup> (FOAMTECH, 2019); <sup>13)</sup> (Bates et al., 2019); <sup>13)</sup> (Scribd, 2022); <sup>14)</sup> (APCOR, 2019); <sup>15)</sup> (GPP, 2021)

Da análise da tabela 4 observa-se que os materiais mais acessíveis (com menor custo) são os da família dos plásticos, contudo essas matérias têm maioritariamente dependência de fornecimentos externos. São matérias que são fáceis de trabalhar, porém não são derivadas de origens naturais, mas sim compósitas. A cortiça e as fibras têxteis são materiais de origem natural e, para a utilização e produção dos mesmos, Portugal, não precisa de comprar a externos. O alumínio acaba por ser o material com o valor mais elevado. Contudo, no sector do calçado, apenas em alguns produtos se usa esse material, pois para o uso do mesmo é necessário proceder a algumas conformidades.

### **2.5.1 Materiais sustentáveis**

A sustentabilidade do planeta é uma responsabilidade coletiva e ações para melhorar o ambiente global são necessárias, abrangendo a adoção de práticas de produção e consumo sustentáveis (Tomasi et al., 2006).

Devido à falta de matéria-prima, aos avanços da tecnologia e às preocupações ambientais, o surgimento de novos materiais produzidos a partir de compostos de polímeros, materiais biodegradáveis e vegan criou um aumento na procura de alternativas de materiais sintéticos baseados do petróleo.

Esses materiais foram incluídos numa categoria denominada de materiais sustentáveis, de base natural, tais como fibras de origem vegetal, animal e bio polímeros (a maior parte das fibras sintéticas são fibras criadas 100% em laboratório) (Rolo, 2016).

A indústria do calçado torna-se decisiva na inserção de materiais renováveis que possibilitem uma degradação dos materiais mais rápida e menos lesiva para o meio ambiente, dado o elevado consumo de produtos não renováveis em outros setores (Santos, 2017).

O CTCP (Centro Tecnológico do Calçado de Portugal) categorizou, em 2012, os novos materiais para calçado vegan e calçado biodegradável. O calçado biodegradável oferece vantagens no processo de decomposição de um material não-biodegradável pois é extremamente lento e causa uma acumulação de resíduos prejudiciais ao meio ambiente.

O couro é um dos materiais mais usados na indústria do calçado, contudo existem materiais de origem sintética e natural (vegetal, animal ou mineral) que são alternativos ao couro e que nas suas decomposições tem um processo inferior e mais amigável para o ambiente.

A falta de conhecimento dos novos materiais ainda cria algumas dúvidas ao consumidor. Para dar uma melhor perceção sobre os novos materiais na indústria do calçado a CTCP enunciou a possibilidade em duas categorias: biodegradável e vegan, (Figura 17), onde as soluções podem estar aplicadas em conjunto no mesmo calçado (CTCP, 2012).



Figura 17- Materiais sustentáveis (Adaptado de: CTCP, 2012)

Outros materiais e novas propostas estão sempre em investigação. Para além disso, reutilizar resíduos e dar-lhes uma nova vida é uma possibilidade em que Portugal existe muito.

Em 2017 foi realizado um estudo de incorporação de novos materiais de fontes renováveis na produção de compósitos para a indústria do calçado, onde foi feita uma análise preliminar de produção de compósitos de borracha sintética com dreche de cerveja (resíduo proveniente da indústria cervejeira) sem tratamento das fibras; com e sem pré-moagem; e com pré-tratamento das fibras com diferentes organzas, para melhorar a sua adesão com a matriz. Esse estudo comprovou que a aplicação dessa fibra para calçado usual é possível e desse modo era exequível reaproveitar o resíduo de uma outra indústria (alimentar) para uma nova produção (Santos, 2017).

É já possível encontrar o mesmo género de processamento na indústria do calçado português, onde, neste caso, borras de café são reaproveitadas para a criação de solas. A marca recém-nascida em 2019, Re-coffe, para cada par de sapatilhas utiliza, para o interior, fibra de coco, para a palmilha, poliuretano reciclado, e, para a sola, 30% de borra de café (33 borras de cafés expressos) e 70% de borracha reciclada. Para além do mais, as sapatilhas têm um aroma marcante (Costa, 2021).

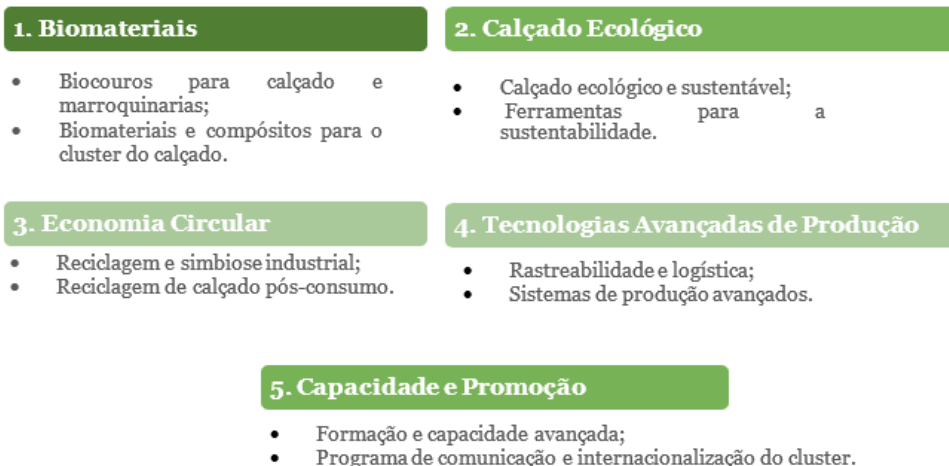
A Nespresso, por sua vez, fez uma parceria com a empresa francesa Zèta com o intuito de reutilizar as borras da empresa. A partir desta colaboração criaram-se umas sapatilhas 80% sustentáveis utilizando a borra de 12 expressos (Nespresso, 2020). Esta marca tem atualizado os seus produtos a sua mais recente produção contém bagaço de uva ou resíduos de milho, plástico recuperado do Mediterrâneo, cortiça e borracha reciclada. As produções desta marca são realizadas à mão em Portugal.

A marca portuguesa Hirundo, com produções artesanais também é reconhecida pelo uso de resíduos nos seus sapatos. Neste caso, para além de o sapato ser composto por materiais reciclados, são utilizados também materiais recicláveis de origem local. Existe uma variedade de produções de novas marcas que já se encontram em desenvolvimento e venda com reutilizações de matérias.

Deste modo, assumindo que Portugal pretende inovar e tornar-se mais sustentável, em 2021, foi aprovada pelo Governo a Estratégia Portugal 2030, de onde instrumentos de políticas futuras serão adotadas para esse âmbito, e no qual o Programa de Recuperação e Resiliência (PRR) está inserido. O PRR, com prazo até 2027, tem como objetivo retomar o crescimento económico, o qual foi organizado em três dimensões estruturantes: a Resiliência, a Transição Climática e a Transição Digital (Portugal.gov., 2021).

Inserido no PRR, inclui-se o programa Promoção da Bioeconomia Sustentável, que culmina com a promoção de uma alteração para a aceleração da produção de produtos de alto valor acrescentado a partir de recursos biológicos, em vez da utilização de matérias com base fóssil (Fundo Ambiental, 2022).

O Programa Bioeconomia (Figura 18) é realizado em três fileiras, sendo uma a do calçado, o que incentiva o desenvolvimento de soluções sustentáveis através da produção de bioprodutos químicos, biocouros, biocompósitos e biopolímeros para calçado ecológico que procederá a partir de cinco pilares (Fundo Ambiental, 2022).



*Figura 18- Os cinco pilares para a fileira do calçado no Programa Bioeconomia (Fundo Ambiental, 2022).*

Estes pilares demonstram a atuação do país numa prosperidade de ações de produções mais sustentáveis, que por sua vez são ajudas financeiras para novos projetos e empresas que atuam nessa área.

## 2.6 Avaliação da sociedade

A avaliação da sociedade neste estudo servirá para a analisar a perceção do porquê de certas atuações do sector industrial e dos fatores que o influenciam, tal como a perceção de compra em certos nichos de mercado.

Na indústria portuguesa, a APICCAPS foi a primeira associação a comprometer-se com os princípios da norma SA 8000 (APPICAPS, 2011), a norma internacional referente à avaliação da responsabilidade social para empresas (Zed, 2015). Em 2011, 294 empresas comprometeram-se a cumprir a norma (APPICAPS, 2011), da qual constam orientações para a produção de legislação considerando requisitos nas áreas que se seguem (Zed, 2015).:

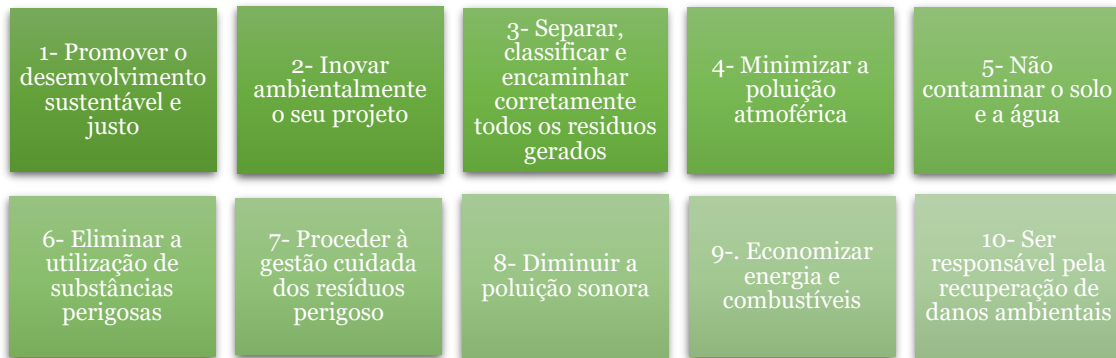
1. Trabalho Infantil;
2. Trabalho Forçado ou Compulsório;
3. Saúde e Segurança;
4. Liberdade de Associação e Direito à Negociação Coletiva;
5. Discriminação;
6. Práticas Disciplinares;
7. Horário de Trabalho;
8. Remuneração;
9. Sistema de Gestão.

O quinto requisito (Discriminação) talvez seja o mais difícil de levar a efeito, pois trata-se de um requisito que, de certa forma, tem derivado das educações e mentalidades passadas e que são difíceis de alterar. Em 2018, Vannuchi efetua um estudo intitulado “Relações sociais de sexo/gênero na indústria de calçados”, no qual foram avaliadas duas empresas calçadistas de diferentes regiões, uma portuguesa e uma brasileira, constando-se que existe discriminação entre sexos/gêneros no sector.

A mulher é colocada em patamares mais “baixos”, como costureira, pois “associam que a perfeição é o carácter da mulher”; já, por outro lado, o “homem é mais ligado à força”, daí desempenhar mais a função de mecânicos e afins. Na pesquisa comprova-se que os homens não se sentem preparados para que as mulheres alcancem patamares superiores a eles, sendo até dado um exemplo de uma entidade patronal em que, na possibilidade de ter dois filhos de sexos opostos, o homem encarregar-se-ia da empresa e a mulher faria gestão de marketing, considerando um trabalho mais leve, alegando-se como motivo o facto de a mulher ser “dona de casa”. A evolução denotada no estudo, alcançada em 2017, foi que o contrato coletivo de trabalho, firmado entre FESETE, Sindicatos e a APICCAPS (em Portugal) conseguiu fazer com que as diferenças salariais passassem a estar vinculadas exclusivamente a funções/categorias profissionais de produção, que foram agrupadas em três níveis (profissional de primeira, segunda e terceira), e não por atividades de trabalho, o que mais uma vez desvalorizava o salário das mulheres em relação dos homens.

Em Portugal, o programa de ação 2017-2020, apresentado no 13.º Congresso da FESETE, ressalta que no sector dos calçados embora “as mulheres tenham uma importância significativa, os quadros superiores até aos altamente qualificados são maioritariamente ocupados por homens” (FESETE, 2017: 24). A autora refere que estas alterações e evoluções têm vindo a socorrer graças ao facto de os jovens se estarem a tornar multifacetados e a defenderem a igualdade (Vannuchi, 2018).

- E apesar de nem todas as empresas terem interesse na certificação da norma, a APPICAPS e CTCP fizeram uma colaboração, em 2015, e lançam 10 mandamentos ambientais para a fileira do calçado em Portugal (CTCP, 2015).



*Figura 19- Os 10 mandamentos ambientais para o sector do calçado (Adaptado de: CTCP, 2015).*

Até ao momento, as avaliações realizadas em estudos anteriores foram centradas no sector empresarial e em como as empresas pensam chegar aos interesses da sociedade. Contudo, neste sector, como em tantos outros, existe um sujeito que define o caminho futuro que a empresa deve seguir, o cliente.

A procura do cliente pode variar maioritariamente entre marketing e marca (Chae et al., 2020; Luchs et al., 2012).

A produção de calçado português é vista como uma produção de calçado confortável e de alta qualidade. O tema da sustentabilidade tem vindo a estar implementado nas produções, mas também no marketing, em que o próprio produto acaba por ser considerado sustentável para a visão do cliente final. Contudo, esta visão ou esta maneira que as empresas têm criado para atrair clientes, tem o seu lado negativo. No estudo realizado sobre “A escolha do produto e a importância do design estético devido ao equilíbrio emocional entre sustentabilidade e desempenho funcional”, em que é avaliada a escolha do consumidor entre um produto sustentável e um outro que oferece um desempenho funcional superior são identificadas duas perspetivas de mercado:

- 1- Os resultados sugerem que os consumidores assumem preferência na escolha de um produto com desempenho funcional superior, em vez de um com características sustentáveis superiores.

Isso acontece, pois existe um desconforto e dúvida em relação ao nível mínimo de desempenho do produto sustentável. Para além disso, a escolha depende dos valores que o consumidor apresenta relativos à sustentabilidade. Por outro lado, temos outra perspectiva que assume uma escolha diferente.

- 2- Se fizermos uma comparação entre a escolha de um produto de design estético superior com vantagens sustentáveis e um produto de desempenho funcional superior, a escolha do consumidor passa a derivar do design.

Concluindo-se que o valor estético assume maior preponderância no mercado (Luchs et al., 2012).

Se juntar o design estético às edições limitadas, consegue-se ter um maior foco no consumidor, mas só até certo ponto. A sociedade do Séc. XXI tem gosto pela extravagância e pela diferenciação, e recorre aos produtos para demonstrar isso mesmo, o que é uma mais-valia para a indústria. Porém, se falarmos nessa diferenciação que foi implementada pelas empresas na criação de produtos, tem de existir concordância na relação entre valor percebido, confiança na marca e a intenção de compra.

Embora as edições estejam a ser lançadas para estimular a compra dos consumidores, há uma opinião cada vez mais negativa sobre o aumento de alguns lançamentos de edições limitadas, principalmente em calçado. Se forem realizadas edições com curtos espaços de tempo a separem-nas, obtém-se um efeito negativo, não só no produto lançado, mas também na marca, criado pelo descontentamento do consumidor.

É essencial que as marcas caracterizem esse género de produções a partir da escassez, da singularidade, do investimento, da visibilidade e da autoexpressão mantendo assim o seu agrado por parte do público-alvo que pretende alcançar (Chae et al., 2020).

## **2.7 Considerações finais**

Com base no presente capítulo pode-se concluir que a indústria do calçado é uma indústria valiosa para o país, pois, para além de movimentar capital e criar riqueza, cria bastante emprego em certas áreas do país.

Esta indústria tem apresentado evoluções ao longo dos anos na criação de diversas categorias/géneros de calçado, que por sua vez se diversificam através dos materiais usados na produção e na quantidade de componentes usadas no calçado. Porém, toda esta diversificação é baseada e criada para o cliente ou comprador final para o qual o produto de destina.

A avaliação do ciclo de vida do produto torna-se, então, crucial para o presente estudo, sendo nos resultados dessa avaliação que o próximo capítulo se debruça. Na avaliação do ciclo foram consideradas as duas fases mais poluentes, a do material e a da produção. O material e a produção variam conforme o design realizado, contudo os motivos de altos valores são idênticos. No material, o valor varia conforme o processamento de criação e produção do material; já a produção depende do quanto o calçado é composto e da diferenciação de materiais que o mesmo pode conter.

As preocupações relacionadas com a sustentabilidade nesta indústria têm surgido nos últimos anos. A sociedade e os clientes começaram a ter preocupações não apenas com o preço a pagar do produto, mas também com os materiais e as produções realizadas pela mesma. Apesar de Portugal ser conhecido internacionalmente pela produção de calçado de pele, novas marcas portuguesas têm surgido na indústria do calçado, marcas essas que, tal como os produtos com pele, usam novos materiais que derivam de sistemas circulares, através de reaproveitamento de materiais.



## **Capítulo 3**

No capítulo anterior foi apresentada uma avaliação do ciclo de vida do produto, na qual se constatou que a fase da matéria-prima e a fase da produção eram as fases mais poluentes nesta indústria. Dada essa circunstância, para a compreensão do motivo da elevada poluição da fase de produção, no presente capítulo, apresenta-se um caso de estudo a uma empresa de calçado português, para compreender o modo de produção e as ações que a mesma realiza perante o ambiente.

### **3 Caso de estudo - Análise de uma empresa PME de calçado português**

Neste ponto do estudo apresentam-se os procedimentos de produção de uma empresa de calçado português, o que serve de contextualização para uma melhor perceção do desenvolvimento do calçado com o objetivo de compreender melhor os objetivos propostos, desde a produção dos mesmos, ao seu modo de atuação, até ao que se sucede aos descartes de materiais dos produtos.

A empresa portuguesa em causa está sediada a norte do país e dedica-se à produção de calçado confortável de diferentes géneros e estilos, podendo ser encontrada no mercado com um conjunto diverso de marcas próprias e para marcas filiares que comercializam principalmente para a Suíça, Áustria, Holanda, Alemanha, Reino Unido e Estados Unidos América. Atualmente, a empresa é constituída por um grupo de três empresas. É conhecida como líder de produção e exportação de calçado de conforto, principalmente para senhora.

#### **3.1 Processo produtivo**

A empresa processa a laboração de calçado a partir de quatro processos produtivos, que definem os respetivos quatro sectores (armazém, corte, costura e

montagem) da empresa. É uma das poucas empresas portuguesas que num mesmo local faz uma produção linear, isto é, produz a sola, a palmilha, a gáspea e faz a junção de todas as peças embalando o produto já finalizado e pronto a ser expedido.

A empresa pode ser representada com o seguinte layout simplificado dos sectores (Figura 20), antecipando que a produção de um produto (calçado) se inicia a partir do momento em que a matéria-prima é recolhida do armazém, matéria essa que será utilizada em diversos sectores (peles, colas, linhas, etc.).

A matéria recolhida no armazém é produzida nos diversos sectores conforme as diversas fases de confeção do sapato. Após o produto estar finalizado e embalado na sua caixa primária (caixa do artigo) e caixa secundária (caixa que conterà um específico número de caixas do artigo para facilitar o transporte e armazenar a caixa do artigo até ao seu destino final), é enviado para armazém para a zona de expedição, para ser enviado para o cliente conforme estipulado com o mesmo.

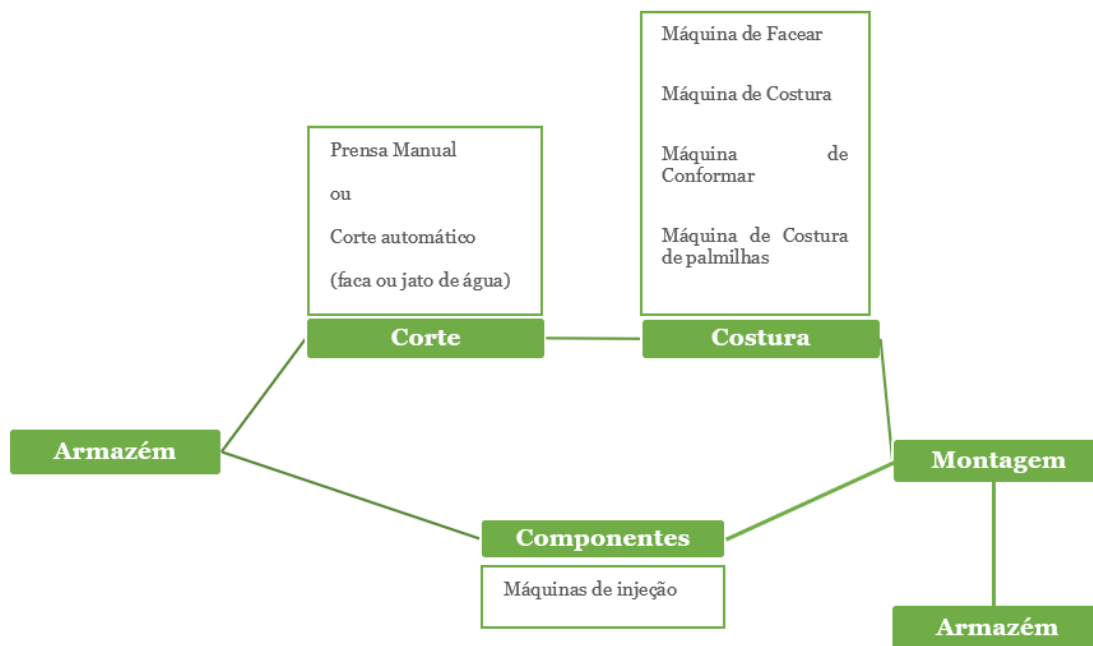


Figura 20- Layout da empresa

O processo produtivo contém quatro fases e, para a produção de um género de calçado, podemos referenciar as seguintes etapas para a produção consoante o respetivo sector:

## 1. Armazém

O Armazém é um sector crucial; esta empresa tem dois armazéns, que servem para conservar os produtos. O primeiro armazém está subdividido em três áreas. Na primeira área encontram-se os stocks de matérias-primas para o calçado e embalamento do mesmo. A área é ampla e separada através de colunas de estantes, onde se encontram desde cartões para embalagens primárias e secundárias, fita-cola, etiquetas, EAS, peles, fibras, fechos, botões, linhas, etc.; todo o tipo de matéria que se pode manter a temperatura ambiental.

Na segunda área, são armazenados os produtos químicos, tais como: resinas, tintas, EVA, TR, PVC, TPU, lubrificantes para manutenções de máquinas e líquidos de limpezas. Este local encontra-se fechado e sem luminosidade natural.

Na terceira área, são armazenadas peças de manutenção das máquinas, tais com agulhas, facas de corte, tapetes e algumas peças suplentes para o caso de avaria de alguma máquina.

O segundo armazém (Figura 21) está interligado com o último sector de produção da empresa, a montagem, utilizado para preservar os produtos finais até à data de expedição.



*Figura 21- Exemplo do Armazém (Lotus Logística, 2018)*

## 2. Corte

É neste sector que se inicia o processo produtivo para a materialização das gáspeas, palmilhas e forros. O processo começa com a avaliação do material (peles,

acrílicos, cortiça, etc.), para, no caso haver de defeitos, não ser realizada a produção sobre essa área, evitando defeitos no produto final.

Após a observação da matéria é realizado o primeiro corte da pele, que tem como objetivo facilitar o deslocamento da pele para os cortes sucessivos. A partir desse momento a empresa pode optar por dois métodos de corte, manual ou automático, a opção é realizada conforme o volume da encomenda.

I. No processo de corte manual, são efetuadas as seguintes etapas:

O operador coloca a matéria-prima sobre a base da máquina (Figura 22); de seguida recolhe o molde que pretende cortar e coloca-o sobre a matéria-prima. A máquina realiza uma ação de compressão sobre o molde com a geometria do corte pretendido. A força exercida no molde resulta no corte na matéria-prima.



*Figura 22- Exemplo da prensa manual (Alibaba, 2020)*

Para cada parte da gáspea existe um molde específico (Figura 23).

Os cortes são geridos pelo operário tendo sempre como objetivo aproveitar ao máximo a área útil da matéria-prima.



*Figura 23- Exemplo do molde para o corte manual (Inducorte, 2021)*

II. O processo de corte automático realiza-se a partir das seguintes etapas:

A matéria-prima é colocada numa máquina com um sistema de *scanner* automático (Figura 24), que faz a leitura da matéria-prima, verifica os defeitos e analisa os pontos críticos do material; desta forma, em função das formas pretendidas, obtém-se o cálculo modular do número de peças possíveis a cortar naquele material.



*Figura 24- Exemplo do sistema utilizado (Zünd, 2021)*

Após a análise e sistematização do material, este é referenciado e dirigido para as máquinas de corte automática (Figura 25).



*Figura 25- Exemplo da máquina de corte automático a faca (SOMACAL, 2021)*

A empresa contém máquinas de corte a faca e máquinas de corte por jato de água.

Estas máquinas têm um sistema operativo sincronizado com o software da mesa digital. O material é colocado sobre o tapete das máquinas de corte e, conforme a referência, o tapete avança, sendo executado o corte de acordo com a digitalização implementada.

As máquinas a corte a faca contêm um tapete rolante, de onde o material inicialmente é colocado, passa pelo corte e, por fim, é exposto ao operador para

levantamento das peças. Nessa exposição a máquina projeta sobre o material o número de peças cortadas para facilitar o trabalho na separação do útil e do desperdício. No fim de todas as peças serem recolhidas, o resto do material é colocado de parte para ser reaproveitado e as peças serem organizadas conforme o seu tipo.

Nas máquinas por jato de água (Figura 26), o procedimento pode variar conforme o material ou o tipo de máquina, existindo máquina com tapete rotativo e linear. No caso das que contêm um movimento linear de tapete, a máquina é protegida na zona de corte por uma base translúcida que, para além que facilitar a supervisão do processamento, também protege o resto do local da sujidade.



*Figura 26- Exemplo da máquina de corte automático por jato de água (Seara, 2021)*

### **3. Costura**

O sector da costura, também conhecido como confeção, é o sector reconhecido pelo maior número de equipamentos e operadores. Este facto deve-se a que para cada um dos processos existe uma máquina específica e que, para cada máquina, é necessário um operador.

O sector produz de acordo com a chegada da peça do sector anterior, o corte.

O processo produtivo é iniciado com o faseamento das peças. As máquinas de fasear têm a função de diminuir as espessuras das bordas das gáspeas, palmilhas e forros para facilitar o processo de produção (Figura 27).

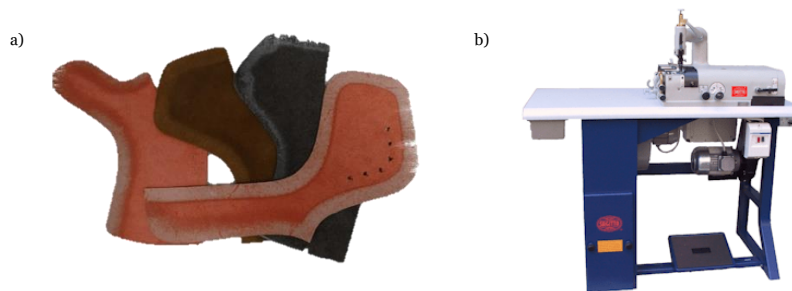


Figura 27- a) Exemplo da peça faceada (SOMACAL, 2021); b) Exemplo da máquina de facear (SOMACAL, 2021)

De seguida, surge a parte de colagem, onde são coladas as gáspeas de forro às gáspeas de pele. Após a colagem, se a peça permanecer com as beiras demasiado grossas de trabalhar, passará novamente pelo processo de facear.

Posteriormente, passam para a zona da costura (Figura 28); ao mesmo tempo que se processam estas etapas, para os sapatos com velcro, é cortado o material à medida conforme o design do produto.

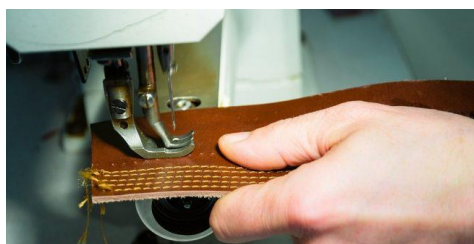


Figura 28- Exemplo da costura da linha do calçado (Cordeiro, 2018)

Na parte da costura existe um conjunto de máquinas a processar ao mesmo tempo, sendo que para cada uma, existe um operador. No sector da produção é usual existirem dois tipos de máquinas de coser, as manuais e as automáticas. Nas máquinas de coser manuais o operador define o caminho a percorrer com a linha; já nas máquinas automáticas a peça é costurada conforme o seu contorno.

As peças costuradas passam para uma linha de acabamento, onde é feita uma inspeção do processo anterior, a peça é aparada, as linhas de excesso são queimadas, e as peças são verificadas ao pormenor para verificar se estão aptas a passar ao próximo processo. Conforme o estilo do sapato em questão e o pedido do cliente, as gáspeas, tal como as palminhas produzidas pela empresa, passam por uma aplicação de carimbos das marcas em questão (Figura 29).



*Figura 29- Exemplo do carimbo (Mercadolivre, 2022)*

Na secção da costura existe ainda uma zona de moldagem, onde a gáspea está apta a adquirir o seu formato final. As máquinas de moldagem hidráulicas podem realizar o processo a quente ou a frio (Figura 30), sendo que o molde é realizado na parte do peito do pé, do calcanhar e da ponta do sapato.



*Figura 30- Exemplo da máquina de conformar contraforte (Morbach, 2013)*

O processamento deste sector termina quando as peças já moldadas (as gáspeas) são cosidas às palmilhas e ajustadas conforme o design para não haver folgas ou defeitos superficiais (Figura 31). Por fim, as peças são armazenadas em cestos e levadas para o sector da montagem.



*Figura 31- Exemplo da máquina de costura de palmilhas (Máquina Strobel, 2018)*

#### **4. Componentes**

É neste sector que todas as solas e palmilhas são criadas a partir de EVA (latex), Poliuretano e TR (borracha termoplástica). Os processos de conceção do produto são de injeção líquida ou grão.

As máquinas são equipadas com os respetivos moldes conforme o design do produto (para sola ou palmilha), e com a matéria-prima associada ao desenvolvimento do mesmo, dá-se início ao processo de produção.

A matéria-prima é avaliada diariamente para manter a sua qualidade, ductilidade e resistência. No caso de perceção visual de erros, são avaliados os fatores térmicos das máquinas de modo a manter a matéria-prima a produzir com a devida qualidade.

Nas máquinas de injeção líquida existe a possibilidade de a injeção ser automática ou manual (Figura 32).



*Figura 32- Exemplo da máquina de injeção rotativa (Dimbormaq, 2021)*

Nas máquinas são programadas: a temperatura; o tempo de pressão; a quantidade de matéria a injetar; o tempo de exposição com o molde aberto para se higienizar o molde; o tempo para retirar a peça; ou programada para realizar uma sobreposição de material com outra pigmentação. As máquinas são pré-programadas e o operador deve retirar a peça, limar e higienizar cada um dos moldes a cada processo. No caso de ser necessária a alteração de moldes para outro design conforme ou colocação de mais matéria na máquina para produzir, os operadores estão aptos a cumprir essas tarefas o mais rápido possível para não existirem muitas perdas no tempo de produção.

As solas podem ser realizadas num processo único ou por etapas, dependendo do seu design, diversificação de pigmentação ou componentes, como por exemplo, no caso das solas antiderrapantes.

Após o processo de injeção, as peças passam para uma linha de acabamento onde são retirados os excessos.

No caso de peças pintadas, a peça é pintada manualmente e só no fim do processo de secagem é guardada no seu respetivo cesto para passar para o próximo sector.

As palminhas, conforme o seu tipo, podem levar um acabamento superficial de cor ou pele, podem ser carimbadas com a respetiva marca e utilizadas com colagem de velcro.

No fim de produção, as palminhas e as solas são armazenadas em cestas conforme as suas diferenças e levadas para o sector da montagem.

## **5. Montagem**

A montagem é o último passo do processo de produção dando origem ao produto final. Neste sector, as peças da moldagem e as peças da costura são juntas obtendo-se como produto final o calçado.

Após a chegada das gáspeas, palmilhas e solas ao sector, são realizadas as seguintes etapas:

O processo de montagem inicia-se com a retificação das gáspeas, estas são aquecidas, engomadas e analisadas para retirar todos os vincos ou imperfeições. Posteriormente, a gáspea é arrefecida, preparando-se para a ação de colagem da sola. A

colagem inicia-se com a colocação de um primário, seguidamente com a colocação da cola (Figura 33), para reativar a cola, e a peça passa por uma máquina de aquecimento.



*Figura 33– Exemplo do processo de colagem da sola (Quimicolla, 2022)*

Por fim, é feita uma avaliação da qualidade ao calçado, na qual são realizadas a limpeza, a colocação das etiquetas de compra e as colocadas as EAS e, por fim, é realizado o embalamento.

### **3.2 Modo de atuação para com os desperdícios**

A empresa, para além de aproveitar ao máximo os materiais, está equipada com tecnologias que na sua laboração produtiva aproveitam ao máximo os materiais, evitando o desperdício. Na ocorrência de desperdícios estes são reaproveitados.

A empresa utiliza para as suas produções de solas e palmilhas EVA, Poliuretano e TR; já para a produção das gáspeas, utiliza, maioritariamente, peles sintéticas. No procedimento de produção, materiais como fibras e colas são utilizados para a junção dos componentes do calçado até ao seu produto final.

Se for feita uma análise dos resíduos físicos por sector observa-se o seguinte:

- Armazém: ocorre a acumulação de resíduos de papéis e cartões que são descartados para a reciclagem nos pontos verdes.
- Corte: obtêm-se resíduos de gáspeas, forros, sintéticos, têxteis e couros. No caso da ocorrência de sobras de peles, a empresa tem dois procedimentos, guardar parte dos desperdícios para o uso do material em adornos no sapato, ou enviar a

matéria para outra empresa, a montante, que o reutilizará para o fabrico de um novo produto.

- Componentes: sobras de bordas de solas em EVA, Poliuretano e TR. No caso das solas, às quais diariamente se faz uma avaliação da qualidade, a empresa tem capacidade de utilizar os desperdícios numa nova produção.
- Costura: sector com maior acumulação de resíduos; devido ao trabalho efetuado nas gáspeas, gera-se desperdício de restos de gáspeas, forros, sintéticos, espumas, metais, linhas, fechos, felpos, etc. Estes resíduos são acumulados por tipos e enviados para outra empresa, a montante, que os reutiliza. A exceção são restos de fechos e os restos metálicos que são descartados no lixo comum.
- Montagem: Peças metálicas, palmilhas, contrafortes, entressolas, plásticos e papeis, cartões e partículas de cola, são alguns dos resíduos deste último sector e última parte da conceção do calçado. Neste sector os desperdícios são acumulados e enviados para a reciclagem do ponto verde plásticos, cartões e papeis; no lixo comum serão depositadas as partículas de cola e peças metálicas; já as palmilhas, contrafortes e entressolas são reavaliadas, podendo ser corrigido o defeito ou são enviadas para outra empresa que recicla o material.

Conclui-se que a empresa de calçado já tem preocupações com a gestão de resíduos de forma a minimizar os desperdícios, e dessa forma está aliada a outras empresas que irão no futuro utilizar os seus desperdícios evitando o descarte dos desperdícios em aterros e promovendo a sua reutilização em novas produções.

### **3.3 Considerações finais**

Em jeito de reflexão e conclusão final sobre este capítulo, lembra-se que no caso de estudo foi realizada uma análise de uma empresa PME de calçado portuguesa e que esta análise teve como objetivo compreender os procedimentos para o desenvolvimento produtivo do calçado português.

Pelos métodos produtivos e equipamentos utilizados pela empresa, denotou-se que a produção de calçado tem muita necessidade do fator humano, devido ao fator produtivo. Para o funcionamento dos equipamentos existe a necessidade de

colaboradores, sendo que no sector da costura a dependência humana é fundamental para que as etapas de produção avancem.

Na produção já existem preocupações ambientais, havendo o objetivo de reutilizar as matérias-primas ao máximo, otimizando processos e verificado constantemente, como se torna evidente no sector de corte. Esta preocupação acaba por criar produções circulares em alguns sectores e valida a preocupação ambiental que as empresas estão a adotar, tal como o seu carácter sustentável.

As matérias-primas utilizadas nesta empresa têm sido escolhidas de modo a serem mais amigas do ambiente.

Ao falar de preocupações ambientais teremos de reconhecer que a empresa também tem precauções com a energia elétrica e a água. A água é racionalmente usada e após tratada é reenviada de novo para a natureza; já as energias elétricas são sustentadas a partir de fontes de energia ecológica.

Conclui-se que esta empresa portuguesa, em muitos pontos na sua produção, já efetua uma ação sustentável e já faz a circularidade dos seus desperdícios de materiais evitando o seu depósito em aterros, criando valor nos seus resíduos, como, por exemplo, a pele sintética, que é encaminhada para outra empresa, a montante, de forma a que estes materiais sejam novamente reintroduzidos na cadeia produtiva.



## Capítulo 4

Em prol da evolução da indústria do calçado português e das ações que o país tem gerado para um sistema circular, nesta indústria surge a proposta de investimento na fase de reciclagem do produto, o foco principal da proposta “dar uma nova vida ao sapato”. A proposta será a criação de uma empresa de recolha para o calçado já usado e reaproveitamento de mesmo, em vez de, como é hábito da sociedade, os sapatos serem descartados em aterros.

### 4 Proposta “dar uma nova vida ao sapato”

A presente secção tem como objetivo explorar a possibilidade de criação de um ponto de reciclagem exclusivo para o calçado, em concordância com as políticas internacionais do Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC). Assente na valorização da circularidade produtiva e na criação de produções mais sustentáveis, surge a ideia de criar uma indústria para a recirculação do calçado pós uso.

Apesar de a indústria do calçado estar cada vez mais a funcionar em produções circulares, tentando ao máximo mitigar as produções lineares e os depósitos em aterros, ainda não é muito frequente em Portugal um pensamento circular para pós consumo do calçado.

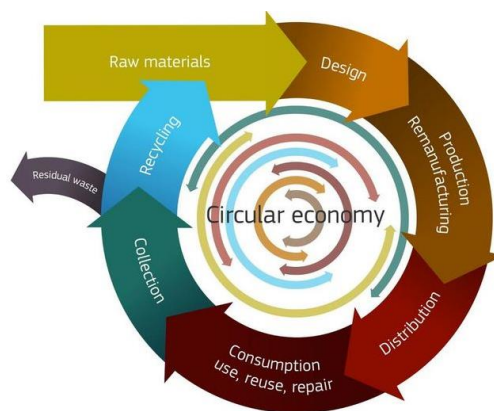


Figura 34- Modelo da Economia Circular (Eco.nomia, 2020)

Algumas empresas portuguesas já reutilizam materiais das outras e já detêm tecnologias para lidar com os seus resíduos; porém, tornar-se-ia interessante atingir uma dimensão de destaque a nível internacional, realizando uma economia completamente circular na indústria do calçado, com destaque na última fase do modelo da Economia Circular (Figura 34), a fase da reciclagem.

## 4.1 A reciclagem

Propõe-se uma análise do modelo de Economia Circular através divisão das suas fases:

- 1) Matérias-primas;
- 2) Design;
- 3) Produção e reprodução;
- 4) Distribuição;
- 5) Uso de consumo, reuso e reparação;
- 6) Coleção;
- 7) Reciclagem

Para cada uma das fases analisa-se o caso da indústria portuguesa (Tabela 5) considerando o que se encontra já em atuação em Portugal.

*Tabela 5- Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular*

	<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
<b>Matérias-primas</b>	<p>Na indústria do calçado a adoção de matérias mais sustentáveis já se denotada, apesar de o país ser conhecido pela produção de couros.</p> <p>Também já são produzidas novas matérias com os desperdícios de outras indústrias ou resíduos pós consumo (exemplo: café, plásticos, pneus, etc.).</p>	<p>O custo das matérias diversifica conforme o seu tipo.</p> <p>As matérias como o couro passam por um longo processo para estarem aptas a serem utilizadas na produção o que implica vários gastos financeiros e vários impactos.</p> <p>O uso de matérias reutilizadas ou novas no mercado não implica a diminuição de impactos.</p>

Tabela 5 (continuação)– Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular

<b>Design</b>	O design é um atrativo comercial para a diferenciação no mercado, os desenvolvimentos de novos produtos já são centrados no Ecodesign.	Os designs podem ser facilmente copiados o que faz com que o produto tenha o seu reconhecimento como “exclusivo” por um curto período.
<b>Produção e reprodução</b>	Ecologias circulares e produções circulares tem sido a ênfase nesta indústria, havendo nos últimos anos projetos para a ativação dessas produções em Portugal. Em concordância com a Norma ISO 14001 a indústria do calçado português tem como objetivo diminuir os seus resíduos.	Na reprodução de matérias ou produtos é criada uma linha de trabalho, porém outras linhas ou empresas podem estar a ser menos trabalhadas, o que pode contribuir para a escassez de alguns métodos de trabalho ou empresas. As empresas que não têm capacidade de evoluir conforme as exigências da indústria acabam por estagnar.
<b>Distribuição</b>	A distribuição do produto pós-produção tem dependência do cliente para o qual cada empresa produz, sendo a distribuição realizada conforme os termos acordados entre cliente e fornecedor ou produtor.	Na distribuição as distâncias podem ser longas e depender de vários transportes, o que pode implicar maiores impactos ambientais e maiores custos.
<b>Uso de consumo, reuso e reparação</b>	<p>No uso, o consumidor final utiliza o produto numa escala de tempo conforme o seu gosto.</p> <p>Já se encontram no país algumas lojas com vendas de sapatos usados, com a finalidade de reuso. As novas gerações revendem por conta própria produtos usados.</p> <p>No caso de estragos ou desgaste do calçado o consumidor poderá repará-lo em um sapateiro, por custos próprios, caso o pretenda continuar a usar.</p>	<p>Como o uso depende do gosto do consumidor, o mesmo pode ter um sentimento pelo produto e pretender guardá-lo por gerações.</p> <p>O reuso de calçado, para além de ser uma ação sustentável, por outra perspectiva é menos uma compra ou produção de um par de calçado.</p> <p>As reparações por vezes implicam custos superiores ao valor do produto novo, o que acaba por, para certos consumidores, ser um motivo decisivo.</p>
<b>Coleção</b>	<p>A coleção será a fase em que os consumistas guardam os seus sapatos.</p> <p>Vantagem financeira para as coleções de várias gamas que atraem o consumidor a comprar o mesmo género de produto com especificações diferentes.</p>	Esta prática é realizada por muitos consumidores, dado o facto que o calçado não tem prazo para fim de uso, mas o seu descarte acaba por ocorrer apenas quando o consumidor o definir.

Tabela 5 (continuação)– Análise da indústria de calçado português fase à Economia Circular

<p><b>Reciclagem</b></p>	<p>A fase da reciclagem pode ser subdividida entre reciclagens em produções e reciclagens pós uso.</p> <p>A reciclagem nas produções está cada vez mais presente nas indústrias, havendo já produções com a utilização de materiais de outras produções. Durante a produção de calçado também se encontram preocupações em reciclar os resíduos da produção.</p> <p>Já a reciclagem pós uso, ainda não é frequente em Portugal, em empresas portuguesas. Existindo apenas uma minoria de empresas/marcas estrangeiras que, nas suas lojas, têm pontos de recolha para a reciclarem de uma certa gama de calçado (como por exemplo a marca Havaiana que recolhe nas suas lojas chinelas para reprodução).</p>	<p>Existem ecopontos de recolha de reciclagem, mas são apenas locais e em números reduzidos.</p>
<p>Legenda: <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Fase que já se encontra em implementação e que é denotada na sociedade.</p> <p><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Fase que tem dependência da sociedade e que ainda não se encontra muito.</p>		

Conforme o referido na tabela anterior, tornar-se-ia interessante Portugal criar um reconhecimento sobre a última fase do ciclo, a reciclagem, relativamente ao pós-uso. Obviamente que para isso seria necessário existir uma política de reciclagem de calçado, podendo até reformular-se a ideia dos ecopontos já existentes em Portugal. A sociedade já demonstrou a sua aceitação em diferentes metodologias de separação de resíduos, como os pontos verdes (separação de papel, plástico e vidro), os ecopilhas (depósito para pilhas), ecoponto castanho (resíduos biodegradáveis), ecopontos de solidariedade (recolha de apoios de cariz social), ponto eletrão (recolha de equipamentos elétricos fora de uso), oleão (recolha de óleos alimentares usados), entre outros.

Se forem reforçadas essas metodologias, a estratégia de marketing poderia passar pela realização de descontos sobre um novo produto ou sobre um serviço; isso aumentaria certamente a aceitação e a ação e conduziria a um maior impacto e um incentivo à ação da sociedade.

O interessante seria desenvolver ações que levassem as pessoas a exercer a reciclagem do calçado como um hábito, como já o faz na reciclagem de papel, vidro e

plástico. Isto poderia ser feito através de pontos de reciclagem, lojas associadas a uma recolha seletiva dos produtos, ou até, se for pensado numa escala maior, na recolha de calçados usados em outros países para assim criar uma indústria única de reciclagem de calçado em Portugal.

Estas ações promovem um reconhecimento público para as empresas de calçado que usam materiais oriundos da reciclagem de outras indústrias, como, por exemplo, a marca Zéta que recicla 12 cápsulas de cafés expressos para cada par de solas de sapatilhas; ou a marca Zouri reconhecida por ser uma marca eco-vegan que recolhe plásticos das costas portuguesas. Assim a ação de reciclagem dos materiais da indústria do calçado pode ser uma mais-valia para a própria indústria ou, até, para outras.

A aposta poderia ser feita através de recolhas por partes do calçado ou por peças completas. Tudo com a finalidade de criar uma empresa de recolha, separação, desmantelamento e reaproveitamento dos materiais, reencaminhando-os para diferentes indústrias, que, na última escala, teria como mais-valia a valorização energética dos materiais na produção de energias (biomassa).

O objetivo da empresa seria reaproveitar ao máximo os materiais provenientes do desmantelamento para a mesma categoria de produção ou reutilizar o material para novas produções, o que para além de ser um investimento focado no ambiente acabaria por ser mais um sistema para criação de emprego.

Para avaliar a possibilidade de criação de uma empresa de recolha e reciclagem de calçado, foi realizada de uma análise SWOT (Figura 35). A análise SWOT tem como objetivo avaliar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (*strength, weaknesses, opportunities and threats*) no planeamento de um projeto.

### Forças

- Empresa inovadora;
- Recolha de vários géneros de calçado;
- Reaproveitará os materiais usados para novas produções;
- O material recolhido, avaliado e reaproveitado pode ser vendido para empresas nacionais e externas;
- O calçado será reaproveitado;
- Novos postos de emprego serão gerados.

### Fraquezas

- Seria uma empresa que teria picos de produção;
- A produção estava dependente da sociedade e dos descartes de calçado que a mesma exerce;
- O processos podiam ser curtos ou longos, dependendo do estado do calçado;
- Com poucos produtos seria difícil corresponder a grandes encomendas de produção;
- O volume recolhido está dependente da sensibilização do consumidor;
- Dificuldade em haver um único processo de desmontagem.

### Oportunidades

- Menos calçado encontrado em aterros;
- Novos materiais e produtos podem suceder desta indústria;
- A indústria portuguesa seria conhecida pela sua preocupação com o pós consumo do calçado;
- Seriam criadas matérias novas e únicas;
- Valorização dos materiais usados no fabrico do calçado;
- Criação de uma estratégia de marketing.

### Ameaças

- Empresas de matérias-primas podem ser a concorrência principal, posteriormente a de fertilizantes, entre outras;
- Empresas que exercem a recolha dos seus produtos pós uso também seriam fortes concorrentes;
- Custos associados à recolha do calçado e ao processo produtivo da empresa.

*Figura 35- Análise SWOT para a criação de uma empresa de recolha de calçado.*

A criação de uma empresa de recolha de calçado em Portugal, corresponderia à implementação de mais uma fase ou mais uma vertente de circularidade desta indústria. A ação de circularidade da indústria do calçado acabaria por contemplar as etapas apresentadas na Figura 36.

O ciclo da circularidade da indústria do calçado começaria pela introdução de matérias-primas virgens ou reutilizadas de outros produtos e indústrias.

Na segunda fase, o design, que é onde as preocupações sobre o cliente e sobre o ambiente são atendidas, são escolhidos os tipos de materiais e os processos mais adequados para a realização do produto;

Na terceira fase, a produção, é onde o produto ganha a sua forma e onde são executadas imensas tarefas que envolvem diferentes fontes de poluição. Porém, seria dada atenção aos resíduos físicos que são gerados nesta fase. Esses resíduos seriam reaproveitados para a mesma ou para outras empresas. O balanço energético é

contabilizado e as fontes de poluição avaliadas de modo que as produções sejam o mais ambientalmente sustentáveis possível;

A distribuição depende sempre do cliente para qual a empresa trabalha; contudo, são efetuados planejamentos estratégicos para poupanças de custos em viagens;

O uso ou consumo tem dependência exclusiva do consumidor, sendo, a fase na qual não podemos implementar uma validade para descarte;

Por fim, a reciclagem e reuso do calçado, sobretudo, da ação das pessoas e da sociedade; nesta fase completa-se uma circularidade para o reaproveitamento de matérias na indústria e a criação de novos produtos.

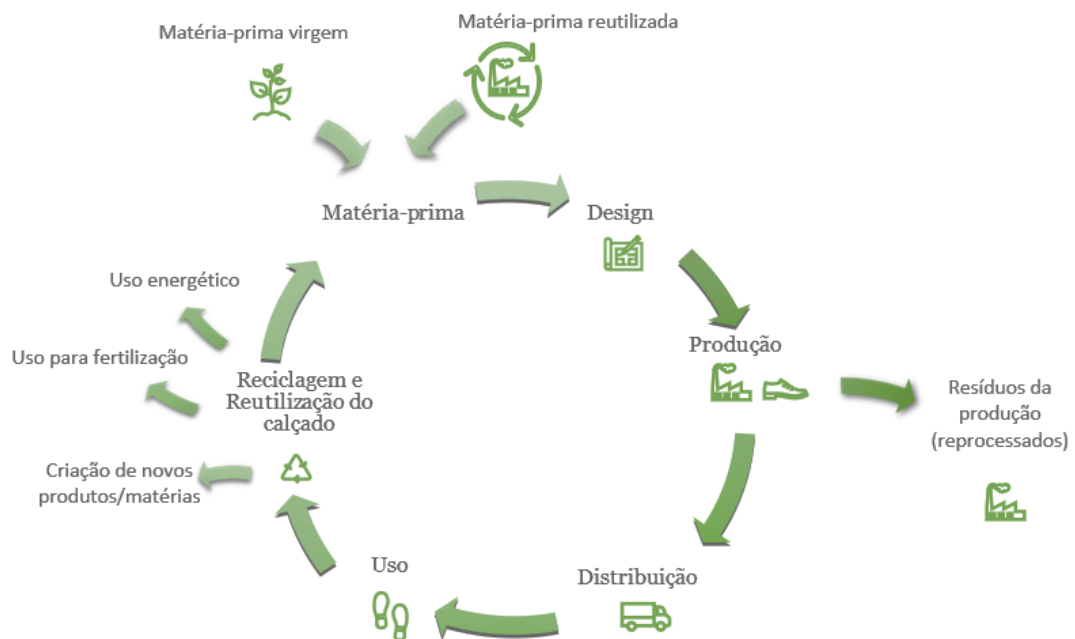


Figura 36- Circularidade da indústria do calçado

Com a criação de uma empresa de recolha para reciclagem e reutilização de calçado e seus materiais derivados, poderiam ser executados os processos apresentados na Figura 37.

Após a chegada dos produtos à empresa, é realizada uma avaliação do estado do produto, a partir da qual existem dois procedimentos são possíveis:

1. No caso de o calçado estar conforme (em bom estado), será reparado superficialmente e higienizado para ser vendido, por exemplo em lojas de segunda mão;
2. Se o calçado estiver não conforme (muito desgastado), passará por uma desmontagem (separação por componente do calçado: sola, palmilha, gáspea e adornos). Após a separação por componentes, é realizada uma nova avaliação com o objetivo de reusar os componentes ou reutilizá-los para novas matérias (para a mesma indústria ou outras). Esta fase pode derivar em dois processos:
  - 2.1 O componente encontra-se conforme, é higienizado e vendido a empresas de produção de calçado, ou para uma nova indústria;
  - 2.2 O componente não está conforme; passa por um processo de reparação, com o objetivo de que o componente seja reutilizado noutra produção. Após a reparação volta a ser avaliado, onde se:
    - 2.2.1 O componente está conforme vai ser higienizado e vendido a empresas de produção de calçado, ou para uma nova indústria;
    - 2.2.2 O componente não está conforme; passa por uma separação de materiais. Após a separação é reavaliado:
      - 2.2.2.1 A matéria está conforme vai para venda;
      - 2.2.2.2 A matéria não está conforme será triturada.

A matéria triturada pode ser usada como fertilizante agrícola ou para biomassas e subsequente valorização através de produção de energia elétrica ou térmica.

Este conjunto de procedimentos diminuirá a quantidade de calçado em aterros e, para além de favorecer a revenda de produtos em segunda mão, dá valor a produtos já usados, como ajuda na criação de novos produtos.

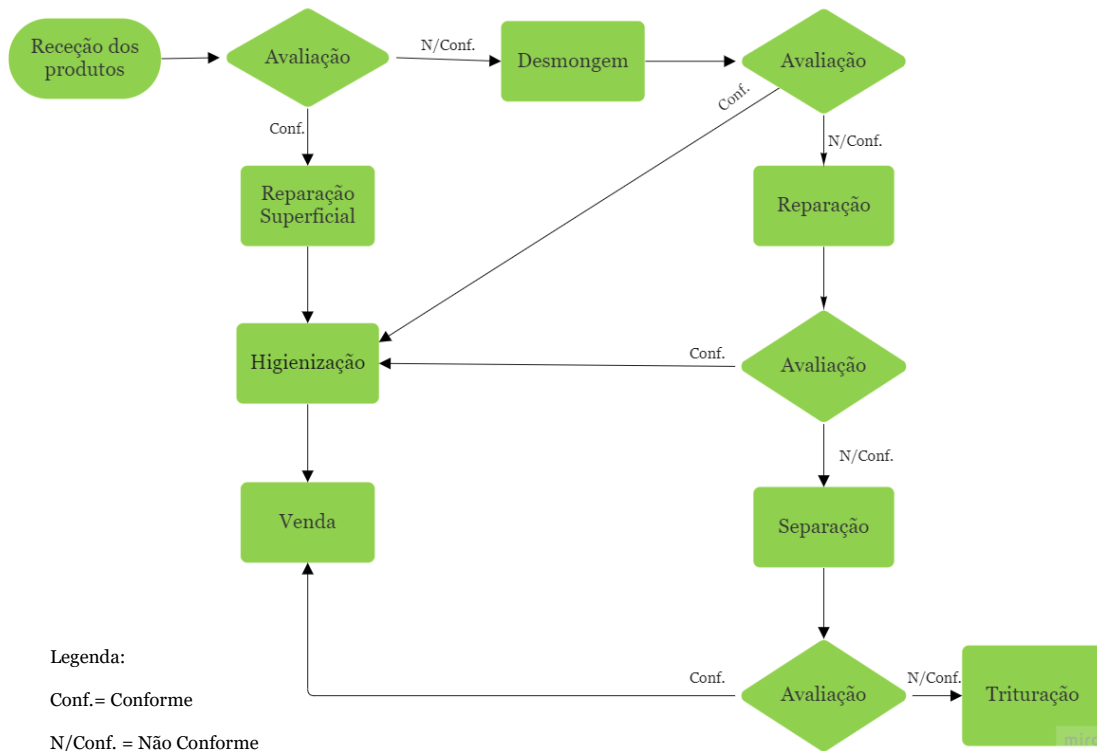


Figura 37- Fluxograma do processo da empresa

Com este género de fluxo de processos, o calçado pós uso nunca teria como fim o depósito em aterro. Acabaria por se formar um ciclo completo para o produto.

A venda do produto poderia ser para lojas de segunda mão, reintegração de novos processos produtivos convencionais ou em processos para novos produtos e materiais.

Em último caso a matéria é utilizada para fertilização ou para valorização energética, tendo sempre soluções mais ambientalmente sustentáveis do que as que se encontram em vigor atualmente.

## 4.2 Considerações finais

Neste capítulo apresentou-se uma proposta futura de investimento, que, apesar de ser favorecedora para um sistema circular e um acréscimo para a economia portuguesa a longo prazo, promovendo um aumento de postos de trabalho, seria um investimento do qual não se teria a exatidão dos custos.

No momento atual, a proposta apresenta ainda algumas lacunas. Para a sua viabilidade seria necessário um grande volume de propaganda para o reconhecimento das ações que a sociedade “teria” de executar, e, por vezes, este género de ações necessitam de incentivos por parte de instituições governamentais, de associações ou de empresas.

Seria certamente vantajosa a realização de protocolos com entidades, como, por exemplo, as entidades de ensino que ajudam a educar e a promover a ação de reciclagem; deste modo, as gerações futuras seriam o alvo preferencial e as influenciadoras do comportamento das outras gerações.

No procedimento da proposta tornar-se-ia interessante a avaliação da mesma, numa fase inicial, pequena escala, como, por exemplo, a recolha de calçado apenas em entidades de ensino, com o propósito de avaliar a adesão e a escala de recolha de produtos. Nestas possíveis ações iniciais, é crucial referir que o calçado recolhido será utilizado para novas produções, que a ação que se está a levar é um ato sustentável e irá providenciar a criação de um novo produto.

Como a sociedade valoriza materiais reutilizados, associar esta proposta a uma empresa ou indústria do local onde se iniciará a avaliação será uma vantagem, pois estar-se-á a associar o fator de diferenciação de produto, valorização sustentável e produção local.

Posteriormente, se se confirmasse o interesse e a eficácia da ação, apostar-se-ia na proposta em grande escala no país, com educação e marketing para promover a iniciativa na da sociedade em geral.

Por fim, é importante salientar que está proposta de empresa teria escalas de produção; por isso quanto maior a área a abranger na ação de recolha, mais produtos poderiam ser usados.

# Capítulo 5

Neste último capítulo faz-se uma sùmula das informações apresentadas ao longo da dissertação e das conclusões retiradas neste estudo. Do mesmo modo serão apresentadas limitações e propostas para trabalhos futuros que poderão dar mais valor às conclusões apresentadas.

## 5 Reflexões, limitações e trabalhos futuros

### 5.1 Reflexões do processo e suas conclusões

De forma a expor um conjunto de reflexões e uma sumula de conclusões relativas a este estudo começa-se por rever os objetivos e as questões apresentadas no início desta pesquisa.

Como enfatizado nos objetivos, nesta dissertação realizou-se uma análise à indústria do calçado português. Fez-se uma breve classificação dos tipos de calçado que existem e dos seus materiais. Descreveu-se as fases do ciclo de vida do produto com maiores impactos e que causam maiores preocupações sociais, finalizando com propostas de melhoria para essas fases nesta indústria.

No segundo capítulo foi realizada a descrição da indústria de calçado em Portugal, um país que nos últimos anos tem enriquecido com a produção de calçado e que tem sido reconhecido maioritariamente pela sua qualidade de produção e utilização de peles. Atualmente o calçado, para além de ter várias funções e tipos de categoria, é diversificado nos seus materiais e componentes, ao ponto de um par de calçado poder ter uma variedade imensa de componentes e materiais distintos. Porém, sobre essa mesma variedade e diversificação ocorre o risco de as produções da matéria-prima e das produções do próprio produto serem dispendiosas, porque requerem maior intensidade de mão-de-obra especializada e também introduzem um maior número de componentes com impactos ambientais diferenciados. Na avaliação do ciclo de vida do produto apresentada, por exemplo, nas sapatilhas existe uma grande variedade de materiais e componentes; e para cada componente existe um modo de produção. Da análise das sapatilhas, comprovou-se que a fase da produção é sempre a fase com mais impactos no

ciclo de vida do calçado. Torna-se importante ser feita uma avaliação dos impactos dos materiais, para que, nas produções mais poluentes, sejam encontradas soluções, uma das soluções mais fáceis será a substituição dos materiais usados para matérias mais sustentáveis.

Na produção de calçado, o material mais antigo, a pele, provém de uma produção circular e o seu aproveitamento é realizado para que a pele animal não seja descartada. A pele contém várias qualidades que a tornam apta para ser usadas na produção de calçado, tais como a sua durabilidade, permeabilidade, a facilidade de manutenção, a regulação de temperatura, etc., o que justifica o seu uso na produção de calçado e os impactos derivados do seu longo tratamento para uso em produções. Mais recentemente, tem surgido a mesma ideia de reaproveitamento em outros materiais.

Com o aumento de variedade de produtos, a complexidade do processo produtivo tem aumentado, tal como as preocupações ambientais. Surge a preocupação com a escassez de matérias-primas, o que se reflete nos preços exorbitantes das produções e dos produtos finais. Todavia, a utilização de certos materiais, como por exemplo os derivados de borrachas, devido as suas características e preços mais baixos continua a ser prática no mercado.

Os novos produtos têm reivindicado o seu lugar na indústria do calçado; produtos feitos de materiais sustentáveis, que não perdem o seu valor, pois os novos materiais e as novas produções têm sido uma aposta para a diferenciação neste mercado. O que começou por ser apenas um nicho de mercado, mercado de produtos sustentáveis, tem vindo a aumentar ao longo do tempo, sendo que Portugal já tem marcas portuguesas reconhecidas pelos seus produtos sustentáveis, como por exemplo a Re-coffe, Zouri, As Portuguesas, Marita Moreno, Nae Vegan Shoes, Shoevenir, entre outras.

A sociedade está cada vez mais apta a compreender o quão importante os novos produtos são e dá valor às suas diferenciações através do uso de calçados sustentáveis. Apesar das produções industriais ainda causarem algumas preocupações à sociedade, devido à poluição, as empresas têm desenvolvido e atualizado os seus produtos e as suas produções através de reconhecimentos inovadores de produções ou matérias mais sustentáveis, como demonstrado pelo primeiro caso estudo apresentado neste trabalho. Atualmente as empresas também procuram reconhecimento através de prémios e de projetos de relacionamento com inovação industrial e de sustentabilidade, etc., são exemplos da indústria do calçado:

- I. Os prémios da Nova Bauhaus Europeia (NEB)  
Até a 2024 Portugal pretende investir na sua indústria de calçado cerca de 140 milhões de euros;
- II. O projeto “*BioShoes4All*”;
- III. O projeto “FAIST” (Fábrica ágil, Inteligente, Sustentável e Tecnológica).
- IV. Programa de treino para produções mais sustentáveis “*Training units on Sustainable Manufacturing in Footwear*” (*Step2Sustainability*, 2013)

Sendo que todas estas informações aliadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (Pereira N., 2019) criam uma matriz para a mudança de mentalidade nas produções.

No caso de estudo surge então o interesse pela perceção de como é produzido o calçado, numa empresa portuguesa. E, sobre as diferentes etapas da produção, como é que a empresa atua sobre os seus desperdícios. Na realidade, por questões económicas, mas também pelas preocupações ambientais, a empresa tem preocupações com os seus desperdícios há bastante tempo e tenta ao máximo reenaminhá-los para segundas produções, o que contribui para que a própria empresa nas suas produções efetue, cada vez mais, uma produção tendencialmente circular.

Da análise do processo produtivo observou-se um conjunto de factos:

- A produção de calçado é longa devido à variedade de componentes;
- A produção de calçado depende muito de fatores humanos; porém, a indústria portuguesa tem investido em novas tecnologias nos seus equipamentos e máquinas o que contribui para uma melhoria no trabalho dos colaboradores;
- No processo produtivo, os desperdícios são armazenados para ter uma nova vida, contudo são armazenados numa área à parte, o que implica paragens nas produções. Uma proposta de melhoria seria a aproximação de locais para depositar o desperdício mais próximo do local de trabalho.

O processo implementado nesta empresa portuguesa de calçado exemplifica boas ações que poderão ser tomadas em diversos sectores. A preocupação com a qualidade e o uso de desperdícios para novas produções é um novo elemento de destaque no mercado. Da análise ao processo produtivo conclui-se que existe uma lacuna: a falta de preocupação que existe na sociedade e na indústria do calçado no pós uso.

O quarto capítulo resulta numa proposta de criação de uma empresa de recolha e transformação de calçado usado. A proposta sugere reciclar o calçado no pós consumo. Deste modo, os materiais de que são fabricados e os diferentes componentes teriam uma

segunda vida, tal como o que ocorre atualmente na Sociedade Ponto Verde, onde se implanta a recolha de papel, vidro, etc. A intenção seria a de reciclar o calçado quando o utilizador o entregasse num ponto de recolha; a partir daí os produtos seriam encaminhados para um centro de avaliação e haveria soluções como:

1. Revenda para segunda mão, para calçado ainda em bom estado;
2. Revenda de componentes para novas produções;
3. Criação de novos produtos através dos componentes usados;
4. Utilização das matérias para a produção de energias a partir de biomassa.

Toda esta ação contribuiria para criar uma nova mentalidade na sociedade, novos postos de trabalho, menos desperdícios de calçado em aterros e valorização dos materiais.

## **5.2 Limitações e trabalhos futuros**

Este estudo pode auxiliar a associação de calçado português na alavanca para uma sociedade mais sustentável e uma economia mais circular. Como proposta de trabalhos futuros sugere-se que se realize uma amostra para avaliar a execução e adesão da sociedade para proporcionar um fim de vida diferente ao calçado. A análise deve incidir sobre:

- Balanços energéticos;
- Balanços económicos;
- Viabilidade económica;
- Análise sectorial das empresas fornecedoras de materiais;
- Análise das empresas portuguesas inovadoras nas produções de novas matérias mais sustentáveis;
- Análise das empresas portuguesas inovadoras nas produções de novos designs.

## Referências bibliográficas

Abreu B. (2019). FBAUP - Tese de Mestrado em Design Industrial e de Produto. [online] Sigarra.up.pt. Disponível em: [https://sigarra.up.pt/fbaup/pt/teses.tese?p\\_aluno\\_id=98079&p\\_lang=1&p\\_processo=18846](https://sigarra.up.pt/fbaup/pt/teses.tese?p_aluno_id=98079&p_lang=1&p_processo=18846) [Acedido 1 fev. 2022].

Alibaba (2020). Alibaba.com. Preço Da Máquina De Corte Solda De Sapato Da Imprensa Hidráulica - *Buy Sole Cutting Machine Price, Shoe Sole Cutting Machine Price, Hydraulic Shoe Sole Machine Product on Alibaba.com*. [online] Disponível em: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/hydraulic-press-shoe-sole-cutting-machine-price-60491066945.html> [Acedido 6 dez. 2021].

Antunes M.C. (n.d.). Tecnologia têxtil- Agrupamento de escolas Alves Redol escola sede: Escola Secundária Alves redol. [online] Disponível em: <http://www.esar.edu.pt/be/ficheiros/Recursos/2ciclo/Educacao%20Tecnologica/Text%20de%20apoi%20fibras%20texteis-1.pdf> [Acedido 1 fev. 2022].

APCOR. (2019). CORK – *Information Bureau* – 2019 – Cortiça – Matéria-prima [online] Associação Portuguesa da Cortiça. Disponível em: [http://www.apcor.pt/wp-content/uploads/2019/02/CORTI%C3%87A-mat%C3%A9ria-prima\\_PT.pdf](http://www.apcor.pt/wp-content/uploads/2019/02/CORTI%C3%87A-mat%C3%A9ria-prima_PT.pdf) [Acedido 11 mai. 2021].

APIC (n.d). Autenticidade do Couro, APIC – *Leather from Portugal* [online] APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Curtumes Disponível em: <https://app.parlamento.pt/webutils/docs/doc.pdf?path=6148523063446f764c324679626d56304c334e706447567a4c31684a53556c4d5a5763765130394e4c7a5a4452556c505543394562324e31625756756447397a51574e3061585a705a47466b5a554e7662576c7a633246764c7a41345a6d45354d7a6b314c546b324d7a6b744e444e685a6930344d7a646a4c5441795a4755334f5745794d7a4a6a4e7935775a47593d&fich=08fa9395-9639-43af-837c-02de79a232c7.pdf&Inline=true> [Acedido 9 mar. 2022].

APICCAPS (2011). Práticas socialmente responsáveis na fileira do calçado - Estudo identificado. APICCAPS. Disponível em: [https://www.apiccaps.pt/library/media\\_uploads/APICCAPS20166638884344p.pdf](https://www.apiccaps.pt/library/media_uploads/APICCAPS20166638884344p.pdf) [Acedido 1 fev. 2022].

APICCAPS (2011). Relatório Anual Responsabilidade Social SA 8000:2008 [online] APICCAPS. Disponível em: [https://www.google.pt/search?q=Relat%C3%B3rio+Anual+Responsabilidade+Social+SA+8000%3A2008+&client=safari&channel=iphone\\_bm&sxsrf=APq-WBvBuM2y\\_hGosaaQEZjaWJi7PoUg2w%3A1644935097997&source=hp&ei=ubcLYuDxOsOdlwSetpPYBQ&iflsig=AHkkrS4AAAAAYgvFya19zmTMRZ8akUZPckCVFkAYg41q&ved=0ahUKEwigssXh9IH2AhXDzoUKHR7bBFsQ4dUDCAc&uact=5&oq=Relat%C3%B3rio+Anual+Responsabilidade+Social+SA+8000%3A2008+&gs\\_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EANQAFgAYIYHaABwAHgAgAF9jAF9kgEDMC4xmAEAoAECOAEB&scient=gws-wiz#](https://www.google.pt/search?q=Relat%C3%B3rio+Anual+Responsabilidade+Social+SA+8000%3A2008+&client=safari&channel=iphone_bm&sxsrf=APq-WBvBuM2y_hGosaaQEZjaWJi7PoUg2w%3A1644935097997&source=hp&ei=ubcLYuDxOsOdlwSetpPYBQ&iflsig=AHkkrS4AAAAAYgvFya19zmTMRZ8akUZPckCVFkAYg41q&ved=0ahUKEwigssXh9IH2AhXDzoUKHR7bBFsQ4dUDCAc&uact=5&oq=Relat%C3%B3rio+Anual+Responsabilidade+Social+SA+8000%3A2008+&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EANQAFgAYIYHaABwAHgAgAF9jAF9kgEDMC4xmAEAoAECOAEB&scient=gws-wiz#) [Acedido 15 fev. 2022].

APICCAPS (2018). Calçado em números. [online] APICCAPS. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/news/calçado-em-numeros/3276.html> [Acedido 3 jan. 2022].

APICCAPS (2018). Notícias APICCAPS [online] APICCAPS. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/getfilev2/?t=n%C2%BA258-102018-&f=/apiccaps-258.pdf&idf=MzQ3MA==> [Acedido 11 mai. 2022].

APICCAPS (2019). *Facts & Numbers* - Publicações | APICCAPS. [online] Apiccaps.pt. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/publications/facts--numbers/126.html> [Acedido 15 fev. 2022].

APICCAPS (2019). De onde vem a pele? [online] APICCAPS. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/news/de-onde-vem-a-pele/3689.html> [Acedido 9 mar. 2022].

APICCAPS (2020). Publicações | APICCAPS. [online] Apiccaps.pt. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/publications/> [Acedido em 17 nov. 2021].

APICCAPS (2021). Sustentabilidade no sector do calçado. [online] APICCAPS. Disponível em: <https://www.apiccaps.pt/news/sustentabilidade-no-sector-do-calçado/6068.html> [Acedido 11 mai 2022].

ARE (2021). *1987: Brundtland Report* - por Federal Office for Spatial Development ARE [online] Admin.ch. Disponível em: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html> [Acedido em 27 nov. 2021].

Atkins P. e Jones L., (1997) *Chemistry: Molecules, Matter, and Change*. 3 edição p.A18

Bates, S.R.G., Farrow, I.R. and Trask, R.S. (2019). *Compressive behaviour of 3D printed thermoplastic polyurethane honeycombs with graded densities*. *Materials & Design*, [online] 162, pp.130–142. Disponível em: doi: 10.1016/j.matdes.2018.11.019. [Acedido 10 mai. 2022].

Bianchi I., Forcellese A., Simoncini M., Vita A., Castorani V., Arganese M. e Luca C. (2022). *Life cycle impact assessment of safety shoes toe caps realized with reclaimed composite materials*. *Journal of Cleaner Production*, [online] 347, p.131321. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652622009490?token=5F7B6345AAECB1C891BECB3397713EC7B2FB2573D9A86D6E4168C9989CADD853EAB0285A77C71EA1BB66C617AFDF1DE8&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134435> [Acedido 30 mar. 2022].

CAE (2007) Publicações Classificação Portuguesa das Atividades Económicas Rev.3 (2007) INE [online] Disponível em: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine\\_main&xpid=INE](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE) [Acedido em 3 jan. 2022].

Cardoso A., (2004). Fatores justificativos da decisão da internacionalização das empresas da indústria do calçado da região do vale do ave. [online] Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/612/2/55-68FCHS2004-7.pdf>.

Catanho J., (2014). Dissertação de Mestrado em Gestão de Serviços Indústria Portuguesa de Calçado: Alteração do Modelo de Negócio para as PMEs Orientada por Gil P. e Silva S. [online] Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77836/2/33874.pdf>.

Chae H., Kim S., Lee J. e Park K. (2020). *Impact of product characteristics of limited-edition shoes on perceived value, brand trust, and purchase intention; focused on the scarcity message frequency*. *Journal of Business Research*, [online] 120, pp.398–406. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319307179?via%3Dihub> [Acedido 3 fev. 2022].

Cheah, L., Ciceri, N.D., Olivetti, E., Matsumura, S., Forterre, D., Roth, R. and Kirchain, R. (2013). *Manufacturing-focused emissions reductions in footwear production*. *Journal of Cleaner Production*, [online] 44, pp.18–29. Disponível em: doi:10.1016/j.jclepro.2012.11.037.

CNN. (2015). *Nike owes its success to a waffle*. [online] Disponível em: <https://edition.cnn.com/2015/08/10/us/nike-waffle-sole-inspiration/index.html> [Acedido 21 fev. 2022].

Cordeiro A. (2018). São João da Madeira tem formação em costura de calçado a arrancar em março - agricultura e mar atual. [online]. Disponível em: <https://agriculturaemar.com/sao-joao-da-madeira-formacao-costura-calcado/> [Acedido 6 dez. 2021].

Costa, A. (2021). *Re-Coffee*: A marca portuguesa que faz sapatilhas com borra de café. [online] Evasões. Disponível em: <https://www.evasoes.pt/o-que-fazer/re-coffee-a-marca-portuguesa-que-faz-sapatilhas-com-borra-de-cafe/1008216/> [Acedido 11 mai. 2022].

CTCP (2012). Novos Materiais para Calçado Vegan e Calçado Biodegradável por CTCP - Centro Tecnológico do Calçado de Portugal [online] Disponível em: [https://www.citeve.pt/filedownload.aspx?schema=4c65f7f1-2e56-4968-a1af-585420fa64e0&channel=AF0C7518-FE18-453B-A082-157D31ADAB15&content\\_id=0EAFCoC3-DoDA-4519-8D6A-0A8FC54F7A06&field=storage\\_image&lang=pt&ver=1&filetype=pdf&dtestate=2013-08-07124950](https://www.citeve.pt/filedownload.aspx?schema=4c65f7f1-2e56-4968-a1af-585420fa64e0&channel=AF0C7518-FE18-453B-A082-157D31ADAB15&content_id=0EAFCoC3-DoDA-4519-8D6A-0A8FC54F7A06&field=storage_image&lang=pt&ver=1&filetype=pdf&dtestate=2013-08-07124950) [Acedido 15 fev. 2022].

CTCP (2012)<sup>1)</sup>. Novos Perfis de Calçado de Segurança Proteção e Ocupacional por CTCP - Centro Tecnológico do Calçado de Portugal [online] Disponível em: [https://www.citeve.pt/filedownload.aspx?schema=4c65f7f1-2e56-4968-a1af-585420fa64e0&channel=AF0C7518-FE18-453B-A082-157D31ADAB15&content\\_id=6D52BB0F-52E2-4ADE-84A1-BF538B0FD902&field=storage\\_image&lang=pt&ver=1&filetype=pdf&dtestate=2013-08-07124555](https://www.citeve.pt/filedownload.aspx?schema=4c65f7f1-2e56-4968-a1af-585420fa64e0&channel=AF0C7518-FE18-453B-A082-157D31ADAB15&content_id=6D52BB0F-52E2-4ADE-84A1-BF538B0FD902&field=storage_image&lang=pt&ver=1&filetype=pdf&dtestate=2013-08-07124555) [Acedido 29 abr. 2022].

CTCP (2015). O CTCP desenvolve estudos sectoriais para a fileira do Calçado, 10 mandamentos ambientais para o sector do calçado [online] Disponível em: [https://www.ctcp.pt/library/media\\_uploads/galeria/422811.pdf](https://www.ctcp.pt/library/media_uploads/galeria/422811.pdf) [Acedido 15 fev. 2022].

CTCP (2019). A importância do design na produção de calçado sustentável. [online] Ctcp.pt. Disponível em: <https://www.ctcp.pt/noticias/a-importancia-do-design-na-producao-de-calcado-sustentavel/4053.html> [Acedido 11 mai. 2022].

DGAE (2017). Publicações | Direção Geral- Atividade Económica. [online]. Disponível em: [https://www.dgae.gov.pt/gestao-de-ficheiros-externos-dgae-ano-2018/sinopse-industria-do-calcado\\_2017\\_vf-pdf.aspx](https://www.dgae.gov.pt/gestao-de-ficheiros-externos-dgae-ano-2018/sinopse-industria-do-calcado_2017_vf-pdf.aspx) [Acedido em 17 fev. 2022].

Dimbormaq (2021). Dimbormaq.com.br. - Máquinas para calçados. [online] Disponível em: [http://www.dimbormaq.com.br/representante.php?rp\\_id=12](http://www.dimbormaq.com.br/representante.php?rp_id=12) [Acedido 6 dez. 2021].

Dwivedi A., Muktadir M., Jabbour, C. e Carvalho, D. (2022). *Integrating the circular economy and industry 4.0 for sustainable development: Implications for responsible footwear production in a big data-driven world. Technological Forecasting and Social Change*, [online] 175, p.121335. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521007666> [Acedido 30 mar. 2022].

Eco.nomia. (2020). Economia Circular - O que é a Economia Circular? [online] Disponível em: <https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias> [Acedido 16 mai. 2022].

*ECOSIGN*, (2017). *Textile recycling as a contribution to circular economy and production waste enhancement*. Disponível em: <http://www.ecosign-project.eu/news/textile-recycling-as-a-contribution-to-circular-economy-and-productionwaste-enhancement/>. [Acedido 24 jan 2022]

Europa.eu. (2014). *Glossary: Global-warming potential (GWP) - Statistics Explained*. [online] Disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Global-warming\\_potential\\_\(GWP\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Global-warming_potential_(GWP)) [Acedido em 3 dez. 2021].

Fernandes I. et al. (2012). Sucedâneos (APICCAPS). [online] YearBook. Disponível em: [https://virtual.ipb.pt/access/content/user/mjose/IEJ/Tecnologias/97\\_I\\_Fernandes.pdf](https://virtual.ipb.pt/access/content/user/mjose/IEJ/Tecnologias/97_I_Fernandes.pdf).

Fernandes I. (2017). *Novos Materiais para Calçado Baseados em Poliuretanos e Poliureiras* Dissertação apresentada à Universidade do Porto Com vista à obtenção do grau de Doutor em Engenharia Química e Biológica por Isabel Patrícia Martins Fernandes. [online] Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/102717/2/181621.pdf> [Acedido 10 fev. 2022].

Fertiti N., (2022). Sapatos [online] Blogspot.com. Disponível em: <https://egitonifertiti.blogspot.com/2011/07/sapatos.html>. [Acedido 21 fev. 2022].

Filho J., Nunhes T. e Oliveira O. (2019). *Guidelines for cleaner production implementation and management in the plastic footwear industry*. *Journal of Cleaner Production*, [online] 232, pp.822–838. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619318852> [Acedido 30 mar. 2022].

Filho W., Ellams D., Han S., Tyler D., Boiten V., Paço A., Moora H. e Balogun, A. (2019). *A review of the socio-economic advantages of textile recycling*. *Journal of Cleaner Production*, [online] 218, pp.10–20. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619302306> [Acedido 16 mar. 2022].

Ferreira F. (2020). NP EN ISO 14001:2015 - Sistema de Gestão Ambiental - *Apo Partner*. [online] Apo Partner. Disponível em: <https://www.apopartner.pt/np-en-iso-140012015-sistema-de-gestao-ambiental/> [Acedido 3 nov. 2021].

Ferreira F. (2020). Avaliação de Ciclo de Vida - *Apo Partner*. [online] Apo Partner. Disponível em: <https://www.apopartner.pt/avaliacao-de-ciclo-de-vida/> [Acedido em 18 nov. 2021].

FOAMTECH (2019). *EVA Foam Material: The Best Definitive Guide*. [online] FOAMTECH. Disponível em: <https://www.foamtechchina.com/eva-foam-material/> [Acedido 10 mai. 2022].

Fundo Ambiental (2022). Bioeconomia. [online] Fundoambiental.pt. Disponível em: <https://www.fundoambiental.pt/apoios-prr/bioeconomia.aspx> [Acedido 12 mai. 2022].

Geradordeprecos, (2022). Preço em Portugal de kg de Aço em vigas. Gerador de preços para construção civil. *CYPE Ingenieros, S.A.* [online] Disponível em: [http://www.geradordeprecos.info/obra\\_nova/Estruturas/Metalicas/Vigas/Aco\\_em\\_vigas\\_o\\_2.html](http://www.geradordeprecos.info/obra_nova/Estruturas/Metalicas/Vigas/Aco_em_vigas_o_2.html) [Acedido 28 abr. 2022].

Guarienti G., (2018). O cenário calçadista ambientalmente orientado e as práticas de design que reduzem o impacto do fim de vida útil dos calçados. Ufrgs.br. [online] Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/180812> [Acedido 10 fev. 2022].

GPP (2021). Cotações – Cortiça – 21 a 27 de junho 2021. [online] Agroportal. Disponível em: <https://www.agroportal.pt/cotacoes-cortica-21-a-27-de-junho-2021/> [Acedido 11 mai. 2022].

Havaianas (2022). Havaianas-store.com. História da marca Havaianas Curiosidades | Havaianas PT. [online] Disponível em: <https://www.havaianas-store.com/pt/historia> [Acedido 21 fev. 2022].

Hobson K., (2015). *Closing the loop or squaring the circle? Locating generative spaces for the circular economy. Progress in Human Geography*, [online] 40(1), pp.88–104. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0309132514566342> [Acedido 5 abr. 2022].

Huang A., 2011. Gear Patrol. [Online] Disponível em: <https://www.gearpatrol.com/outdoors/a36133/asics-gel-kayano-17/>

Indexmundi (2021). *Commodity Prices - Price Charts, Data, and News - IndexMundi*. [online] Disponível em: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=cotton&cy=eur> [Acedido 27 abr. 2022]

Inducorte. (2021). Inducorte - Cortantes. [online] Disponível em: <https://inducorte.pt/cortantes/> [Acedido 6 dez. 2021].

INE (2020). INE - Estatísticas da Produção Industrial: 2019. Lisboa: INE, 2020. Disponível em: [www:<url: https://www.ine.pt/xurl/pub/467890702>](https://www.ine.pt/xurl/pub/467890702). ISSN 0872-9298. ISBN 978-989-25-0548-0 [Acedido em 3 nov. 2021].

Jacques J. e Guimarães L. (2011). Fim do ciclo de vida e projeto para desmontagem do produto calçado. Ufrgs.br. [online] Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/196291> [Acedido 3 fev. 2022].

Júnior M. T. e Santos C. (2017). Materiais e processo de produção de solados: destinação final de resíduos em empresas calçadistas no município de franca-sp. [online] 12, pp.44–59. Disponível em: [http://uniesp.edu.br/sites/\\_biblioteca/revistas/20180502083940.pdf](http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20180502083940.pdf).

Kim L., Kim D., Kim S., Kim H., Lee T. e An Y. (2022). *Are your shoes safe for the environment? – Toxicity screening of leachates from microplastic fragments of shoe soles using freshwater organisms*. *Journal of Hazardous Materials*, [online] 421, p.126779. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389421017465?via%3Dihub> [Acedido 18 nov. 2021].

Kirchherr J., Reike D. e Hekkert M. (2017). *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. *Resources, Conservation and Recycling*, [online] 127, pp.221–232. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835?via%3Dihub> [Acedido 5 abr. 2022].

Korhonen J., Honkasalo A. e Seppälä J. (2018). *Circular Economy: The Concept and its Limitations*. *Ecological Economics*, [online] 143, pp.37–46. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916300325?via%3Dihub> [Acedido 5 abr. 2022].

Kuchiki L. (2017). o que o Rei Sol proporcionou para o mundo da moda? [online] RG próprio by Lu Kuchiki. Disponível em: <https://rgproprio.com/2017/11/17/o-que-o-rei-sol-proporcionou-para-o-mundo-da-moda/> [Acedido 21 fev. 2022].

Leathernaturally.org. (2022). *Leather Naturally - Benefits of Leather | Leather Naturally | Advantages of Leather*. [online] Disponível em: <https://www.leathernaturally.org/Education/Fact-Sheets/Benefits/Benefits-of-leather> [Acedido 29 abr. 2022].

Lee M. e Rahimifard S. (2012). *An air-based automated material recycling system for postconsumer footwear products*. *Resources, Conservation and Recycling*, [online] 69, pp.90–99. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344912001693> [Acedido 30 mar. 2022].

Lee M. e Rahimifard S. (2012). *A novel separation process for recycling of post-consumer products*. *CIRP Annals*, [online] 61(1), pp.35–38. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0007850612000285?token=A85FB6EA2D4DF6FE07406D0B21821208CDF5A1A0FE57996901F0A4C0DC8AA1019CA4FE2B3BE24C65CE3B32590D2AFA30&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134144> [Acedido 30 mar. 2022].

Leite I., (2013) Instituto Politécnico do Porto Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão. (dissertação) [online] Disponível em: [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/1818/1/DM\\_InesLeite\\_2013.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/1818/1/DM_InesLeite_2013.pdf).

Leoneti A., Nirazawa A. e Oliveira S. (2016). Proposta de índice de sustentabilidade como instrumento de autoavaliação para micro e pequenas empresas (MPEs). REGE - Revista de Gestão, [online] 23(4), pp.349–361. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1809227616306002?via%3Dihub> [Acedido 30 mar. 2022].

Llorente-González L., e Vence X. (2020). *How labour-intensive is the circular economy? A policy-orientated structural analysis of the repair, reuse and recycling activities in the European Union. Resources, Conservation and Recycling*, [online] 162, p.105033. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344920303505?token=56B34E1894AD7D9332F91E779D5EDCEA7EFD40058443AB208F81BF74E107781F5E3131CC422B8DF0357C3703B41BB94D&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134236> [Acedido 30 mar. 2022].

Lotus Logística, (2018). Como funciona o sistema warehouse? | Lotus Logistica. [online] Lotus Logística. Disponível em: <https://lotuslogistica.com/armazenagem/warehouse-como-funciona/> [Acedido 8 set. 2022].

Luchs M., Brower J. e Chitturi R. (2012). *Product Choice and the Importance of Aesthetic Design Given the Emotion-laden Trade-off between Sustainability and Functional Performance. Journal of Product Innovation Management*, [online] 29(6), pp.903–916. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00970.x> [Acedido 3 fev. 2022].

MacArthur, E. (2015). *Towards a circular economy: business rationale for an accelerated transition*. [Acedido 3 abr. 2022].

Máquina Strobel (2018). Máquina Strobel - Rokefil. [online] Rokefil. Disponível em: <https://rokefil.pt/product-details/maquina-strobel/> [Acedido 6 dez. 2021].

Maribel (2016). Calzado Romano. [online] Blogspot.com. Disponível em: <https://gladiatrixenlaarena.blogspot.com/2016/02/calzado-romano.html> [Acedido 21 fev. 2022].

Marques A., Guedes G. e Ferreira F. (2017). *Leather wastes in the Portuguese footwear industry: new framework according design principles and circular economy*. *Procedia Engineering*, [online] 200, pp.303–308. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S187770581732876X?token=08B516B7D6E0FB3C1F6CA2759C9C89CDADCFF496BEBEAAF4052AA04C78871B79D922E69927A75F52186EB2D65CoA63BF&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134101> [Acedido 30 mar. 2022].

Massevolumique (2022). Todas as densidades. [online] Disponível em: <http://pt.massevolumique.com/> [Acedido 10 mai. 2022].

Matos J. (2014). Desenvolvimento de materiais têxteis com propriedades antimicrobianas para revestimento de calçado. Uminho.pt. [online] Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/33932> [Acedido 1 fev. 2022].

Mercadolivre (2022). Carimbo Bronze Para Eva Palmilhas Ortopédicas 50mm X 30mm. [online] Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1887566147-carimbo-bronze-para-eva-palmilhas-ortopedicas-50mm-x-30mm-\\_JM#position=2&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=766953c4-9310-4247-a15a-743e9de510e9](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1887566147-carimbo-bronze-para-eva-palmilhas-ortopedicas-50mm-x-30mm-_JM#position=2&search_layout=grid&type=item&tracking_id=766953c4-9310-4247-a15a-743e9de510e9) [Acedido 7 set. 2022].

Merck (2022) *Product. Sigmaaldrich.com*. [online] Disponível em: <https://www.sigmaaldrich.com/PT/en/products/materials-science> [Acedido 27 abr. 2022].

Morbach (2013). Morbach.com.br. M-98 Máq. de conformar contraforte / Máquina - Máquinas Morbach Novo Hamburgo/RS Brasil. [online] Disponível em: <http://www.morbach.com.br/maquina/explore/m-98-maq-de-conformar-contraforte> [Acedido 6 dez. 2021].

Mota A. (2019). A indústria do calçado em Portugal: Evolução e determinantes da competitividade. Repositorio-aberto.up.pt. [online] Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/123598> [Acedido 2 fev. 2022].

Nam C. e Lee Y., (2018). *Proceedings Cleveland, Ohio Wearers' Perceptions and Acceptance of Shoes Made with Eco-Friendly Materials*. [online] Disponível em: <https://www.iastatedigitalpress.com/itaa/article/1480/galley/1353/view/>.

Nespresso. (2020). Sustentabilidade | Porque Fazer Faz a Diferença | Nespresso. [online] Disponível em: [https://www.nespresso.com/pt/pt/FazerFazADiferenca?utm\\_source=Email&utm\\_medium=EM&utm\\_campaign=ZetaxNespresso&utm\\_cd62=B2C&utm\\_cd63=LOC&utm\\_cd65=parceria&utm\\_cd66=Brand&utm\\_cd70=pt-zeta-nespresso-parceria-email-1-2022&utm\\_id=35d0d34c-a468-4440-b3ad-160443b36739#zeta](https://www.nespresso.com/pt/pt/FazerFazADiferenca?utm_source=Email&utm_medium=EM&utm_campaign=ZetaxNespresso&utm_cd62=B2C&utm_cd63=LOC&utm_cd65=parceria&utm_cd66=Brand&utm_cd70=pt-zeta-nespresso-parceria-email-1-2022&utm_id=35d0d34c-a468-4440-b3ad-160443b36739#zeta) [Acedido 11 mai. 2022].

Nunes L., Godina R., Matias J. e Catalão J. (2018). *Economic and environmental benefits of using textile waste for the production of thermal energy*. *Journal of Cleaner Production*, [online] 171, pp.1353–1360. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617324617?via%3Dihub> [Acedido 3 fev. 2022].

Pereira N. (2019). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) - BCSD Portugal*. [online] ODS. Disponível: <https://www.ods.pt/> [Acedido em 3 nov. 2021].

Petiscos. (2020). Plataformas. [online] Disponível em: <https://petiscos.love/moda/tenis-de-plataforma-e-o-novo-sapato-da-moda/> [Acedido 21 fev. 2022].

Pinho M., (2019). *Desenvolvimento de novos materiais e insertos para calçado*. [online] Disponível em: <https://1library.org/document/ynllo10q-desenvolvimento-de-novos-materiais-e-insertos-para-calcado.html> [Acedido 1 fev. 2022].

Pinterest (2022). [online] Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/514606694894793029/> [Acedido 21 fev. 2022].

Pordata, (2020). *Saldo da balança de bens: total e por tipo*. [online] Disponível em: [https://www.pordata.pt/Portugal/Saldo+da+balan%c3%a7a+de+bens+total+e+por+ti](https://www.pordata.pt/Portugal/Saldo+da+balan%c3%a7a+de+bens+total+e+por+tipo-2328-180669) po-2328-180669 [Acedido em 3 nov. 2021].

Portugal sou eu, (2014). Portugal Sou Eu - Estudo sobre o grau de incorporação nacional em sectores da fileira do Habitat [online]Disponível em: <https://www.portugalsoueu.pt/uploads/Estudos/Mat%C3%A9rias%20Primas%20Habitat%20Portugal%20Sou%20Eu.pdf>.

Portugal.gov. (2021). Governo de Portugal. [online] Disponível em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/governo/programas-de-acao-governativa/plano-de-recuperacao-e-resiliencia> [Acedido 12 mai. 2022].

Priberam, (2021) Priberam Informática, S. Priberam. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/CAL%C3%87ADO> [Acedido 21 fev. 2022].

Pringle T., Barwood M. e Rahimifard S. (2016). *The Challenges in Achieving a Circular Economy within Leather Recycling*. *Procedia CIRP*, [online] 48, pp.544–549. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212827116303006?token=5589957AB5548148B9629C214EB960BBE1CEE34334A57F4C9FB5936CE52DF9CC067AC6B6CA55AD91946030E436F57288&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134346> [Acedido 30 mar. 2022].

Quimicolla, (2022). Adesivos para calçados: quais são os tipos e como escolher o adesivo ideal? - Quimicolla Adesivos - Solução completa em colagem industrial. [online] Disponível em: <https://quimicolla.com.br/blog/adesivos-para-calcados-quais-sao-os-tipos-e-como-escolher-o-adesivo-ideal/> [Acedido 7 set. 2022].

Retro C., (2016). Breve história dos sapatos: a Era Vitoriana e os anos 1910 - Universo Retrô. [online] Universo Retrô. Disponível em: <https://universoretro.com.br/breve-historia-dos-sapatos-a-era-vitoriana-e-os-anos-1910/> [Acedido 21 fev. 2022].

Resnitzky M., Grander G., Silva L. e Gonzalez E. (2021). *Innovation projects of packaging recycling to a circular economy*. *Sustainable Operations and Computers*, [online] 2, pp.115–121. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666412721000209?token=B56808061CA502812A3459D5CEA2327EB5510437B5FA725A19A9A3F60691EA06A3A683E73865A6BE04B8943F57FA8F7C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330132357> [Acedido 30 mar. 2022].

Rolo M., (2016). Design de calçado do processo criativo à produção. Ipcb.pt. [online] Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/5495> [Acedido 1 fev. 2022].

Santos E. (2017). FEUP - Tese de mestrado integrado em engenharia química. [online] Sigarra.up.pt. Disponível em: [https://sigarra.up.pt/feup/pt/teses.tese?p\\_aluno\\_id=118632&p\\_processo=21953&p\\_lang=1](https://sigarra.up.pt/feup/pt/teses.tese?p_aluno_id=118632&p_processo=21953&p_lang=1) [Acedido 3 fev. 2022].

Scribd. (2022). Densidade. [online] Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/53374870/densidade> [Acedido 11 mai. 2022].

Seara (2021). Seara.com. Santa Maria da Feira | Bizfeira. [online] Santa Maria da Feira. Disponível em: <https://www.bizfeira.com/pt/empresas/cei-companhia-equipamentos-industriais-lda/#gallery-2> [Acedido 6 dez. 2021].

SENAI (2015) *Senai mix. design*-Manual técnico têxtil e vestuário - Nº 01 - Fibras têxteis. [online] Disponível em: [https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual1\\_fibras](https://issuu.com/senaitextilvestuario/docs/manual1_fibras) [Acedido 29 abr. 2022].

Simón D., Borreguero A., Lucas A. e Rodríguez J. (2018). *Recycling of polyurethanes from laboratory to industry, a journey towards the sustainability. Waste Management*, [online] 76, pp.147–171. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0956053X18301831?token=AB2E0A745D31A1441A20186AB96C631562D373DF16A5DEE2987D217548451022D179741A5222558FA50311AE9FoE39BD&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330134330> [Acedido 30 mar. 2022].

SOMACAL (2021). SOMACAL — sociedade de máquinas e acessórios para calçado, lda. Sigma - Mesa de corte automático com tapete móvel, adequada para corte de peles e materiais em rolos (sintéticos e tecidos). [online] Disponível em: <https://somalcal.pt/produto/sigma-260/> [Acedido 6 dez. 2021].

SOMACAL (2021). SOMACAL — sociedade de máquinas e acessórios para calçado, lda. SK 05 C - Máquina de Facear. [online] Disponível em: <https://somalcal.pt/produto/sk-05-c/> [Acedido 6 dez. 2021].

SPQ (2017). Sociedade Portuguesa de Química. XXIII Encontro Galego-português de Química. [online] Disponível em: <https://www.spq.pt/agenda/event/334> [Acedido 2 fev. 2022].

Stahel, W. (2010). *The performance economy*. Springer. (Second Edition) [online] Disponível em: [https://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/The\\_performance\\_economy1.pdf](https://www.globe-eu.org/wp-content/uploads/The_performance_economy1.pdf)

Student, F. (2018). *poulaine | Fashion History Timeline*. [online] Fitnyc.edu. Disponível em: <https://fashionhistory.fitnyc.edu/poulaine/> [Acedido 21 fev. 2022].

Step2Sustainability (2013). “Training units on Sustainable Manufacturing in Footwear” por Setp2Sustainability [online] Disponível em: <https://step2sustainability.ctcp.pt/docs/Deliverable%2013-Training%20units%20on%20sustainable%20manufacturing%20in%20footwear-ing.pdf>. [Acedido 9 set. 2022].

Tatàno F., Acerbi N., Monterubbiano C., Pretelli S., Tombari L. e Mangani F. (2012). *Shoe manufacturing wastes: Characterisation of properties and recovery options. Resources, Conservation and Recycling*, [online] 66, pp.66–75. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134491200105X?via%3Dihub> [Acedido 18 nov. 2021].

Terrazo R. Jr (2017). Glossário da Moda Masculina: Partes do Sapato Social. [online] Canal Masculino. Disponível em: <https://www.canalmasculino.com.br/glossario-da-moda-masculina-partes-do-sapato-social/> [Acedido 22 fev. 2022].

Tomasi R., Hinz P., Valentina L. e Franco A. (2006). Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida. Estudos tecnológicos, [online] 2, pp.91–98. Disponível em: [http://www.luisguilherme.adm.br/download/IUESO\\_RespSocial/PmaisL%20e%20ACV%20-%206078-18622-1-SM.pdf](http://www.luisguilherme.adm.br/download/IUESO_RespSocial/PmaisL%20e%20ACV%20-%206078-18622-1-SM.pdf) [Acedido 1 fev. 2022].

Unido.org. (2017). *What is CSR? | UNIDO*. [online] Disponível em: <https://www.unido.org/our-focus/advancing-economic-competitiveness/competitive->

trade-capacities-and-corporate-responsibility/corporate-social-responsibility-market-integration/what-csr [Acedido em 18 nov. 2021].

Vannuchi, M. (2018). Relações sociais de sexo/gênero na indústria de calçados: um estudo comparativo de núcleos produtivos brasileiro e português. [online] Disponível em: [https://ces.uc.pt/publicacoes/oficina/ficheiros/20480\\_oficina\\_ces\\_444.pdf](https://ces.uc.pt/publicacoes/oficina/ficheiros/20480_oficina_ces_444.pdf) [Acedido 7 fev. 2022].

Wikipedia (2010). Sanjo (*marca*). [online] Wikipedia.org. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sanjo\\_\(marca\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sanjo_(marca)) [Acedido 21 fev. 2022].

Wikipedia (2021). Chopine. [online] Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Chopine> [Acedido 21 fev. 2022].

Wikipedia (2022). Império Bizantino – Wikipédia, a enciclopédia livre. [online] Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Imp%C3%A9rio\\_Bizantino#Vestu%C3%A1rio](https://pt.wikipedia.org/wiki/Imp%C3%A9rio_Bizantino#Vestu%C3%A1rio) [Acedido 21 fev. 2022].

Wordpress. (2011). História do calçado desportivo. [online] Disponível em: <https://museudocalcado.wordpress.com/as-raizes-do-calcado/> [Acedido 28 mar. 2022].

Yamanaka T., Silva R. e Noli L. (2017). Implantação de uma logística reversa de calçados em uma rede varejista na região do abc paulista. [online] Disponível em: <http://brazil.enactusglobal.org/wpcontent/uploads/sites/2/2017/02/implanta%c3%87%c3%83o-de-uma-log%c3%8dstica-reversa-de-cal%c3%87ados-em-uma-rede-varejista-na-regi%c3%83o-do-abc-paulista.pdf>.

Zed (2015). *APCER - SA8000*. [online] Apcergroup.com. Disponível em: <https://apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/179/sa8000> [Acedido 23 fev. 2022].

Zünd Systemtechnik A. (2021). MindCUT. [online] Zünd Systemtechnik AG. Disponível em: <https://www.zund.com/en/software/mindcut> [Acedido 6 dez. 2021].