

**Barreiras na Implementação da modelagem
3D na ITV:
Caso de Estudo na Davion**

Inês Lopes Mendes Cruz

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Design de Moda
(2^o ciclo de estudos)

Orientadora: Prof. Doutora Cláudia Isabel de Sousa Pinheiro

junho de 2022

Agradecimentos

À minha orientadora, Prof. Doutora Cláudia Isabel de Sousa Pinheiro, pela compreensão, acompanhamento e ajuda dada ao longo deste caminho.

À Davion S. A. e a todos os seus colaboradores pela amabilidade, disponibilidade e sentido de cooperação, essenciais para a concretização desta dissertação, possibilitando a aplicação de todo o conhecimento adquirido a um caso real, prático e desafiante.

À minha família e amigos por estarem sempre presentes, apoiando e ouvindo exaustivamente os meus receios e conquistas ao longo deste percurso.

Aos professores e colegas que me acompanharam desde o primeiro dia, quando ingressei na Universidade da Beira Interior.

Obrigado.

Resumo

A ITV – Indústria Têxtil e do Vestuário atravessa, atualmente, transformações complexas, exigindo por parte dos profissionais a adoção de métodos inovadores no processo produtivo das empresas, com o intuito de agregar valor aos seus produtos, aumentando a eficácia, eficiência e, simultaneamente, diminuírem o desperdício. O setor da modelagem segue a mesma tendência, dado o surgimento dos softwares de modelagem 3D, que auxiliam os modelistas e todos os envolvidos do processo.

A presente investigação pretende apresentar o tema em torno de uma análise relacionada com as barreiras que a indústria têxtil enfrenta na implementação de inovações tecnológicas no processo produtivo de uma empresa. O seu principal objetivo passa por identificar as barreiras mais comuns na implementação de softwares de modelagem 3D e, posteriormente, enumerar medidas para a minimização das mesmas, uma vez que o reconhecimento das barreiras que as organizações enfrentam na implementação de inovações tecnológicas, capacita-as a solucionar os problemas identificados no seu processo produtivo e permite instaurar no seio da mesma uma cultura de melhoria continua.

Neste sentido, desenvolveu-se uma tipologia de entrevista semiestruturada aplicada num caso de estudo prático na empresa Davion- empresa de produção têxtil sediada em Oliveira do Hospital, com o intuito de questionar e analisar as barreiras que uma empresa com vastos anos de experiência no setor, enfrenta na adoção de novas inovações tecnológicas.

Palavras-chave

Barreiras;CAD;Inovação;ITV;Modelagem 3D;Tecnologia

Abstract

Currently, ITV (Textile and Clothing Industry) is going through complex transformations, requiring professionals to adopt innovative methods in the production process of their company, to add value to their products, effectiveness, efficiency and simultaneously reduce waste. The modeling sector follows the same trend, emerging 3D modeling software. An innovation with extreme ability to help modelers and all those involved in the process.

The present investigation intends to present the theme around an analysis related to the barriers that the textile industry faces in the implementation of technological innovations in the production process of a company. The main objective is to identify the most common barriers in the implementation of 3D modeling software and, later, enumerate measures to minimize them, since the recognition of the barriers that organizations face in the implementation of technological innovations, enables them to solve the problems identified in their production process and allows the establishment of a culture of continuous improvement.

A semi-structured interview typology was developed, applied in a practical case study in the Davion company - a textile production company based in Oliveira do Hospital, to question and analyze the barriers that a company with vast years of experience in the sector, faces in the adoption of new technological innovations.

Keywords

Barriers;CAD;Innovation;ITV;3D Modeling;Technology

Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Lista de Figuras	xii
Lista de Tabelas	xiv
Lista de Acrónimos	xvi
Capítulo 1.....	1
Introdução.....	1
1.1 Tema e problema	3
1.2 Justificação e relevância da investigação	3
1.3 Objetivo Geral e Objetivos específicos	4
1.4 Questões da investigação	4
1.5 Desenho metodológico	4
1.6 Estrutura da dissertação	5
Capítulo 2	7
Indústria têxtil e do vestuário em Portugal.....	7
2.1 Enquadramento histórico	7
2.2 Caracterização da indústria têxtil e do vestuário português	8
2.3 Impacto da indústria têxtil e do vestuário no ambiente.....	13
2.4 Desafios e obstáculos ao desenvolvimento tecnológico	14
2.5 A tecnologia no setor de vestuário.....	15
2.6 A modelagem 3D na indústria têxtil e do vestuário	16
2.7 O impacte da sustentabilidade na indústria da moda	17
2.8 Previsões futuras da indústria têxtil e do vestuário	19
Capítulo 3	21
A Modelagem 3D.....	21
3.1 Enquadramento.....	21
3.2 A modelagem 3D na Indústria Têxtil e do Vestuário.....	23
3.3 CAD 3D e “Zero Waste” na Indústria Têxtil e do Vestuário.....	25
3.4 <i>Softwares</i> digitais de modelagem 3D e as suas características.....	27
3.5 Projeto de comparação entre protótipos físicos e protótipos virtuais.....	38
3.6 Empresas que aplicam softwares de modelagem 3D	39
3.7 O impacto da modelagem 3D.....	41
3.8 Barreiras na implementação da modelagem 3D na ITV	44

Capítulo 4.....	53
Caso de estudo na empresa Davion	53
4.1 Apresentação da empresa	53
4.2 Caracterização do processo produtivo	59
4.3 Caracterização do processo de modelagem.....	61
4.4 Entrevista	62
4.5 Análise dos resultados obtidos	64
4.6 Proposta de melhoria de minimização às barreiras.....	69
Capítulo 5.....	73
Conclusões	73

Lista de Figuras

Figura 1- Indicadores Demográficos Empresas ITV.....	9
Figura 2- Estrutura / Por segmentos de atividade ITV.....	10
Figura 3 - Evolução do Valor Bruto da Produção na ITV	11
Figura 4 - Evolução do Valor Acrescentado Bruto na ITV	12
Figura 5 - Representação digital de deformação elástica, em 1987	24
Figura 6- Hinds e McCartney, sistema CAD 3D, em 1990	24
Figura 7- Extração do padrão plano em ambiente 3D, em 2020.....	25
Figura 8- Software Marvelous Designer.....	28
Figura 9- CLO Virtual Fashion Blog	29
Figura 10- Software Modaris 3D fit	30
Figura 11 - Software OPITEX	31
Figura 12- Software Browzwe	32
Figura 13 - Tuka 3D Designer	33
Figura 14 - Software Romans CAD.....	34
Figura 15 - Software Tailornova	35
Figura 16 - Virtuality Fashion Software	36
Figura 17- Software 3D Modelist.....	37
Figura 18 - Processo produtivo	60
Figura 19- Processo de modelagem.....	62
Figura 20 - Barreiras na implementação da inovação	65
Figura 21 - Medidas para derrubar as barreiras na implementação da inovaçã..	65
Figura 22 - Barreiras na implementação da modelagem 3D.....	66
Figura 23 - Medidas para derrubar as barreiras na implementação da modelagem 3D	66

Lista de Tabelas

Tabela 1- Barreiras internas percecionadas pelos indivíduos.....	45
Tabela 2 - Barreiras externas percecionadas pelos indivíduos	46
Tabela 3 - Medidas dirigidas à envolvente interior da empresa	47
Tabela 4 - Medidas dirigidas à envolvente externa da empresa	49

Lista de Acrónimos

CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
DGF	Departamento de Gestão Financeira
EU	União Europeia
EUA	Estado Unidos da América
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IMIT	Iniciativa à Modernização da Indústria Têxtil
INE	Instituto Nacional de Estatística
ITV	Indústria Têxtil e do Vestuário
MTM	Made To Measure
PEDIP	Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa
PME	Pequena e Média Empresa
RETEX	Programa para as Regiões Fortemente Dependentes da Indústria Têxteis e do Vestuário
SAS	Statistical Analysis System
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
UBI	Universidade da Beira Interior
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VBP	Valor Bruto Produção

Capítulo 1

Introdução

A necessidade das empresas se tornarem cada vez mais competitivas, leva as mesmas a aprofundar o seu conhecimento sobre a transformação digital. No entanto, a transformação digital é um tema que carece de compreensão em certas indústrias, das quais a indústria do vestuário têxtil, onde a maior dificuldade incide na digitalização dos processos produtivos (Hanelt et al., 2015).

Enfrentámos a quarta revolução industrial, marcada por uma continua evolução de tecnologias. Também denominada como indústria 4.0, esta revolução está precedida por três grandes momentos históricos, altamente transformadores. O século XVIII marcou a transição da produção manual para a mecanização, com a introdução da famosa máquina a vapor. A segunda revolução industrial refere-se à produção em massa, que só foi possível devido à chegada da eletricidade. Já em 1960 dá-se a também conhecida “revolução digital”, que possibilitou a transição do analógico para o digital, através da eletrónica, da tecnologia da informação e das telecomunicações (Lima, 2019).

A Indústria 4.0 foca-se na maximização da rentabilidade e eficiência das empresas, não tem em consideração a justiça social ou a sustentabilidade. Por consequência, atualmente inicia-se uma abordagem centrada no ser humano, ou seja, na utilização da tecnologia para a obtenção de objetivos sociais que vão além do aumento de lucros e manutenção de emprego, denominada Indústria 5.0 (Chaves, 2021).

Segundo Chaves (2021) a Indústria 5.0 remete para a mudança dum progresso baseado na tecnologia, para um progresso baseado no ser humano. Assim como qualquer mudança requer predisposição por parte de todos os intervenientes, o que nem sempre é fácil, pois mudar mentalidades é um desafio, é de responsabilização de todos os membros estarem prontos e abertos à mudança. Indiretamente os colaboradores passam a estar envolvidos no desenho e na implementação de novas tecnologias. Também a gestão tem de estar disposta a investir em formação e conhecimento, e tão importante ou mais, os funcionários têm de estar empenhados em aprender novas tecnologias e processos, para que na sua vida diária tenham um papel interveniente. Seja qual for a empresa, o operador é o que detém mais conhecimento sobre o equipamento com que trabalha diariamente. Surge, então, a seguinte questão ao autor:

“Com a devida formação e responsabilização, não será o operador a melhor pessoa para definir as especificações da próxima evolução da máquina?”
(Chaves, 2021; p.1)

A transformação digital iniciou-se na indústria da moda pela introdução da internet que possibilitou o crescimento do *e-commerce*, *m-commerce* e das redes sociais *mídia*. Mais recentemente, pelo impacto das tecnologias digitais como o 3D, pela realidade virtual, a inteligência virtual ou inteligência artificial. Este processo está a modificar inteiramente o *front-end* do negócio, ou seja, o relacionamento com os clientes, o marketing e as operações de *back-end* (Mullon, 2015).

A tecnologia digital 3D na moda é, atualmente, vista como uma inovação transformadora e disruptiva, comparativamente à forma como os produtos são projetados e desenvolvidos, ainda que, quando se trate do seu uso, este não está generalizado (Court, 2015). Trata-se de uma área em crescimento, onde a pesquisa e recolha de informação é necessária à produção de trabalhos académicos que possam auxiliar a indústria na implementação desta tecnologia (Vanderploeg et al., 2017).

A sustentabilidade é um tema atual e urge falar acerca do impacto ambiental da indústria têxtil de vestuário. Para Lima (2019), a indústria têxtil de vestuário é considerada a segunda mais poluente do mundo e as novas tecnologias permitem mitigar as consequências resultantes.

O Diretor de Negócio de *Manufacturing* do SAS Portugal, Pedro Chaves (2021), afirma que a Indústria 5.0 emerge novamente ao abordar o tema da sustentabilidade. Além das alterações tecnológicas de base como formas mais eficientes de produção de energia, que tendencialmente venham a ser neutras do ponto de vista da produção de carbono, esta também é uma área para o tratamento de dados, nomeadamente dos processos de fabrico. Seja diretamente, pela análise de dados para otimizar ciclos e planeamento de produção inteligente ou de forma indireta, através do controlo de qualidade e redução do desperdício.

1.1 Tema e problema

A presente investigação pretende apresentar o tema em torno de uma análise relacionada com as barreiras que a indústria têxtil enfrenta na implementação de inovações tecnológicas no processo produtivo de uma empresa.

À semelhança das restantes indústrias, a têxtil está em constante transformação. Tal exige que os profissionais do setor tenham de se adaptar, assumindo, nos seus procedimentos, ferramentas modernas, com o intuito de ganhar maior agilidade, precisão e qualidade na produção, além de diminuir o desperdício de materiais. Os modelistas procuram obter mais eficiência no seu trabalho e, como tal, a modelagem 3D segue esta tendência.

Trabalhar com qualquer tipo de *software* de prototipagem 3D não é uma tarefa fácil na medida em que o criador tenha de manifestar conhecimentos de modelagem tradicional além de domínios na formação desta inovação, ainda que se verifique o uso exclusivo destes *softwares* em dispositivos já manuseados no quotidiano do utilizador. Este tipo de soluções, indutoras de maior eficiência, vêm revolucionar todo o processo de confeção de uma peça de vestuário.

1.2 Justificação e relevância da investigação

A pertinência deste estudo retém-se na dificuldade que as empresas enfrentam diariamente face à constante inovação que o mercado exige. Posto isto, este tema urge ser falado. Independentemente do setor, o mundo digital é, cada vez mais promissor e desafiante. O consumidor está em constante procura da novidade e cabe a cada indústria adotar métodos que o beneficiem nesta disputa comum.

Como contributo da presente dissertação à temática em estudo, desenvolveu-se um caso de estudo na empresa Davion – empresa de produção têxtil sediada em Oliveira do Hospital. Pretende-se explorar, questionar e analisar as barreiras que uma empresa com vastos anos de experiência no setor tem de enfrentar na adoção de novas práticas, em prol da inovação, isto é, pretende-se dar a conhecer ao leitor o caminho a percorrer para atingir o êxito quando se aplicam novas e inovadoras práticas no processo de modelagem.

1.3 Objetivo Geral e Objetivos específicos

O objetivo geral desta dissertação concentra-se na identificação das barreiras que, nos dias de hoje, impedem a indústria têxtil de adotar mais facilmente inovações tecnológicas.

Em específico, pretende-se conhecer todos os programas de modelagem 3D já existentes, ou seja, explorar todo o processo de modelagem da empresa, após identificar os prós e os contras destes softwares inovadores. Deste modo, clarificam-se os leitores acerca da influência/impacte da tecnologia na indústria têxtil.

1.4 Questões da investigação

Para dar resposta ao objetivo desta dissertação são lançadas as seguintes questões de investigação:

- Qual é o impacto da modelagem 3D no processo produtivo de uma empresa?
- De que modo a modelagem 3D influencia a práticas mais sustentáveis?
- Quais são as marcas pioneiras que fazem uso destes *softwares*?

1.5 Desenho metodológico

Segundo Covas (2021), o autor de uma investigação pode optar por três abordagens a um problema: a quantitativa, a qualitativa e a mista. O autor define que a perspetiva quantitativa deriva do positivismo e assume um posicionamento objetivo face ao problema, através da mediação numérica em busca de quantidades. Já a perspetiva qualitativa, com origem construtivista, detém como características a subjetividade, a interpretação dos sentidos e a compreensão dos fenómenos. Por outro lado, a perspetiva mista, resulta da utilização de ambas as abordagens ao longo da investigação.

Dadas as características exploratórias desta dissertação, a mesma enquadra-se numa abordagem qualitativa. A ausência de estudos empíricos similares faz com que este método possa introduzir-nos numa primeira aproximação exploratória ao objeto de análise. Na fase do estudo de caso, é elaborada uma abordagem qualitativa, onde o

autor procura interpretar as informações recolhidas e os dados observados, ampliando a interação entre o investigador e fenómeno em estudo (Covas, 2021).

A recolha de dados para a construção do enquadramento teórico foi maioritariamente realizada através de artigos disponibilizados online, em que as palavras-chaves pesquisadas foram: “Moda 5.0/moda digital”, “Inovações na indústria têxtil”, “Sustentabilidade na moda” e “*Softwares* de modelagem 3D”. Relativamente ao caso de estudo, a recolha de dados foi efetuada diretamente na organização através do contacto com colaboradores da entidade, onde se trocaram e registaram informações sobre o processo produtivo da empresa. Existiu uma troca de ficheiros, onde foi possível escrutinar dados necessários à avaliação do estado do processo produtivo da unidade fabril.

1.6 Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a introdução, onde inicialmente é elaborado um enquadramento ao tema em estudo, através da explicação do problema e da justificação da relevância do mesmo. De seguida, são apresentados os objetivos e as questões subjacentes, posteriormente a metodologia utilizada e, por fim, a estrutura do documento. No capítulo dois é elaborado um enquadramento teórico com a finalidade de dar a conhecer ao leitor os principais conceitos e definições subjacentes à moda, abordando as transformações digitais na indústria têxtil, sem esquecer a relevância que a sustentabilidade acarta. O capítulo três aborda o conceito de modelagem 3D, a sua origem, evolução e implementação. O quarto capítulo objetiva contextualizar o caso de estudo, onde é elaborada uma apresentação da organização e caracterização do processo produtivo. Neste mesmo capítulo é ainda apresentado um exercício de reflexão sobre as dificuldades que a empresa apresenta na transformação digital da produção. No quinto e último capítulo constam as conclusões desta dissertação, onde se insere um exercício de reflexão acerca da concretização dos objetivos.

Capítulo 2

Indústria têxtil e do vestuário em Portugal

O capítulo 2 pretende dar a conhecer ao leitor os acontecimentos que estão na génese da indústria têxtil e do vestuário em Portugal. Inicialmente, é elaborado um enquadramento histórico, onde se caracteriza a indústria têxtil e do vestuário. De seguida, são mencionados os desafios e obstáculos ao desenvolvimento tecnológico. Posteriormente, aborda-se a modelagem 3D na indústria têxtil e do vestuário. O quarto ponto menciona um exercício de reflexão sobre o impacto da sustentabilidade na indústria da moda. Por fim, descrevem-se as previsões futuras da indústria têxtil e do vestuário.

2.1 Enquadramento histórico

Nos finais do século XVIII iniciou-se a industrialização portuguesa. Até então, a Revolução Industrial Inglesa, que deu a conhecer novas matérias-primas, inviabilizava a produção nacional. A melhor relação preço-qualidade proporcionada pelo estrangeiro estimulava a importação. Nesta época, existiam pequenas oficinas e o trabalho não era devidamente reconhecido em termos monetários (Alves, 2015).

A indústria têxtil estabeleceu-se e prosperou em Portugal após o término das lutas liberais, por volta de 1836. Foram os investimentos de particulares que permitiram a aquisição de máquinas a vapor. Outro ponto crucial a este sucedido foi a divisão técnica do trabalho mais incidente na indústria algodoeira e de lanifícios. Em 1892, foi incrementado pela introdução de taxas aduaneiras e pelo reconhecimento das vantagens de localização de unidades industriais nas áreas rurais. O final deste século permitiu a Portugal alcançar uma produção satisfatória, dando entrada nos mercados coloniais (Pinheiro et al., 2010).

No século XX, as exportações portuguesas não foram significativas, à exceção de períodos de conflito externo, como a 1ª Guerra Mundial (1914/1918), a Guerra Civil de Espanha (1936/1939) e a 2ª Guerra Mundial (1939/1945), que determinou a expansão da indústria têxtil de algodão. Existe, ainda, outro ponto histórico que deve ser mencionado: a adesão de Portugal à Associação Europeia de Livre Comércio, que promoveu uma maior abertura ao estrangeiro e abriu as portas ao país, de forma que fosse reconhecido como um dos maiores exportadores mundiais de têxteis e vestuário,

devido à excelente relação preço-qualidade. Entre os anos 80 e 90, mais precisamente a 1 de janeiro de 1986, Portugal adere à Comunidade Económica Europeia. Este acontecimento beneficia de novo o país, pois a modernização do setor possibilitou o aumento das exportações ¹ (Alves, 2015).

Vasconcelos (2006) afirma, sem qualquer dúvida, que a adesão de Portugal à moeda única terminou com a desvalorização do escudo. No entanto, registou-se uma queda das taxas alfandegárias, além do recurso a novos países produtores de artigos têxteis com mão-de-obra barata, como o caso da China. Perante esta situação, a ITV (Indústria Têxtil e do Vestuário) Portuguesa viu-se obrigada a evocar um período de reconversão e reestruturação.

2.2 Caracterização da indústria têxtil e do vestuário português

“A Indústria Têxtil e do Vestuário é uma das indústrias com maior representatividade na estrutura industrial portuguesa e desde sempre assumiu um papel de relevo em termos de emprego e peso na economia nacional. Trata-se de um setor maduro, fragmentado e sujeito a desajustamentos periódico entre a oferta e a procura, cujo desempenho se encontra fortemente condicionado pelas flutuações da atividade económica mundial.”

(Vasconcelos, 2006, p. 4)

Segundo Alves (2015), a ITV é composta por dois setores: o setor têxtil, que envolve a preparação de fibras têxteis naturais e artificiais: a lavagem, a penteação, a fiação, a retorcedura, a tecelagem de lãs, o linho, a juta, o cânhamo, o rami, os pelos, as fibras artificiais e sintéticas, além dos acabamentos de têxteis e da confeção dos mesmos. Já o segundo segmento incide no setor do vestuário, que representa todo o tipo de vestuário para homem, mulher ou criança, independentemente do material e do seu uso final pretendido. Ou seja, quer a peça seja confeccionada em tecido, em malha ou em couro, e qualquer que seja a sua finalidade, pensada para o trabalho, desporto ou lazer, engloba-se no mesmo setor.

¹ Exemplos de benefícios após Portugal aderir à Comunidade Económica Europeia: o Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (PEDIP), o Programa para as Regiões Fortemente Dependentes da Indústria Têxteis e do Vestuário (RETEX) e a iniciativa à Modernização da Indústria Têxtil (IMIT).

Para um melhor enquadramento, recorreu-se aos dados mais recentes publicados em 2018, que analisam o setor ITV. Estes são completos e adequados, pois contêm informação que mostra a relevância industrial do setor, comparativamente à indústria transformadora em geral e ao universo total das empresas em atividade, com base em diversos indicadores, como seja o exemplo dos dados demográficos das empresas da ITV, a estrutura por segmentos de atividade ou até mesmo a rendibilidade dos capitais próprios (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).

Relativamente ao ano de 2017, pertenciam à ITV 6,7 mil empresas, representantes de: 2% do universo total das empresas registadas com atividade, 2% do volume de negócios do mesmo universo de empresas e 5% do número de pessoas ao serviço no total das empresas portuguesas (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019). Já o setor representava 16% das empresas, 9% do volume de negócios e 20% das pessoas ao serviço no universo da indústria transformadora.

De forma comparativa, referente aos dados recolhidos na análise anterior de 2012, conclui-se a seguinte evolução: Primeiramente, o peso das empresas da ITV no universo total das empresas aumentou 0,3 pontos percentuais. De seguida, o volume de negócios aumentou 1,4 pontos percentuais no universo das indústrias transformadoras. Por fim, o número de pessoas ao serviço não registou alterações, considerando o número de empresas em atividade. No gráfico 1 é possível observar, numa análise mais pormenorizada, que o número das empresas em atividade na ITV diminuiu 1,2% entre 2015 e 2016 (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).

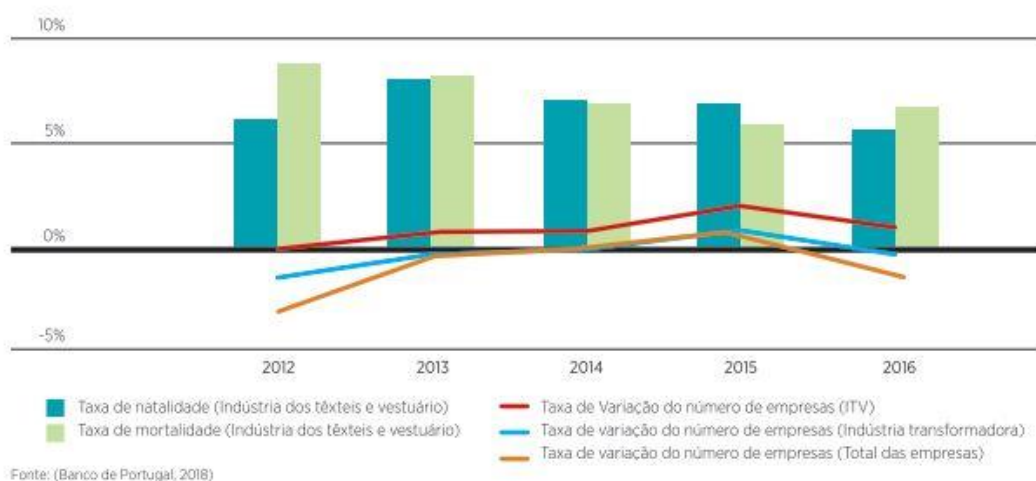
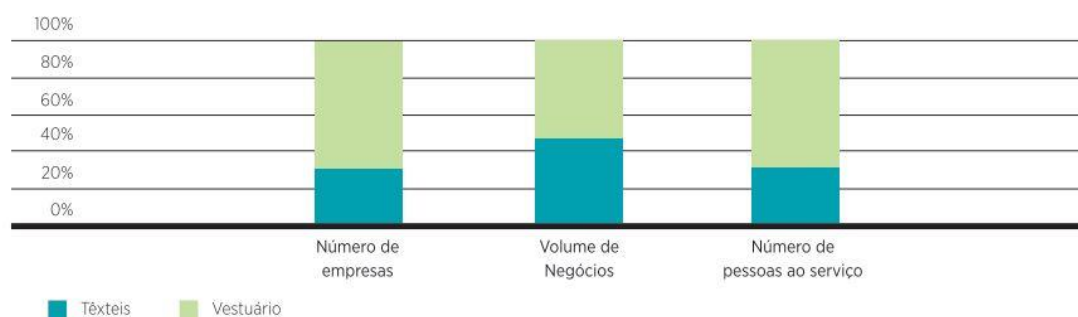


Figura 1- Indicadores Demográficos Empresas ITV (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019)

A Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019) estima que, por cada 10 empresas que fecharam, outras 8 abriram. Esta situação demonstra um contraste relativamente aos 2 anos anteriores, em que o número de novas empresas ultrapassou o número de empresas que fecharam portas. Após análise da figura 2, constata-se que:

- 70% das empresas pertenciam ao segmento de vestuário;
- As PME dominavam e volume de negócios e número de pessoas ao serviço;
- O “vestuário” representava 51% do volume de negócios e 67% das pessoas ao serviço do setor em 2016;
- A situação permaneceu praticamente inalterada ao longo do período analisado;
- Em 2016, a ITV representava 40% das empresas e estas eram responsáveis por 75% do volume de negócios e 77% das pessoas ao serviço.



Fonte: (Banco de Portugal, 2018)

Figura 2- Estrutura / Por segmentos de atividade ITV (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019)

Braga e Porto são os distritos em que o setor assume maior relevância industrial, representam mais de metade do volume de negócios. É importante referir que a nível nacional a ITV é dos setores de indústria transformadora que mais contribuem para o equilíbrio da balança pelo valor das exportações (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).

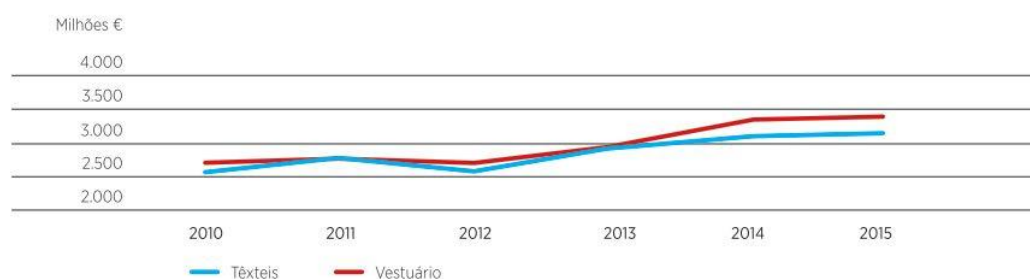
As importações provenientes dos principais fornecedores da UE (União Europeia) registaram evoluções divergentes. Isto é, registou-se um aumento proveniente do Bangladesh, do Camboja, do Vietname e da Tunísia e por consequentes quebras da China, da Índia, do Paquistão e dos EUA (Estados Unidos da América) (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019). Destaca-se o Myanmar, com 54% de importações têxteis e de vestuário.

As exportações extra UE cresceram 3,8% em relação ao ano anterior. Este aumento significativo resultou de um crescimento no mercado chinês. Isto para além dos bons

desempenhos das exportações nos principais mercados com destino da UE (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019). A destacar: a Suíça, com um aumento de 7,8%, os EUA com 2,1%, a Rússia com 2,3%, a Turquia com 2%, Marrocos com 3,4% e a Noruega em 2,4%. Apenas a Tunísia e o Japão não registam aumentos consideráveis.

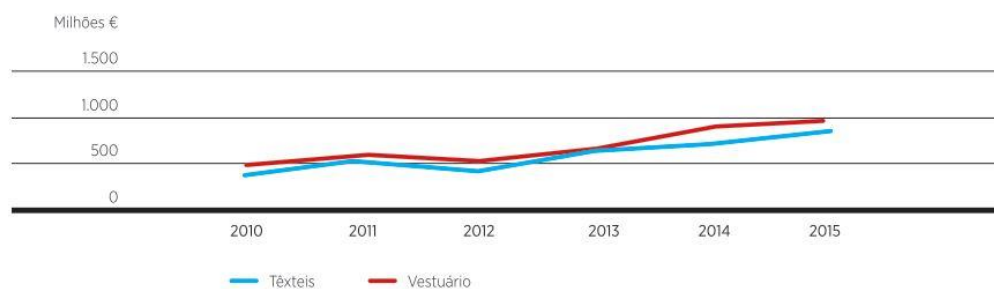
Segundo a Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019), em 2018, cerca de 65% das vendas da ITV tiveram como destino a exportação. Isto significa que o mercado externo continuou a impulsionar o setor, contribuindo com 5 pontos percentuais para o crescimento do volume de negócios. Dados que fazem alusão a este contributo positivo da ITV para as contas externas nacionais são: o diferencial entre a componente exportada e a componente importada das compras e fornecimentos e serviços externos, equivalente a 42% do volume de negócios. Nas indústrias transformadoras, a percentagem foi de 17% e no universo total das empresas foi de 1%.

A ITV diferencia-se pelo seu caráter pró-cíclico e pela capacidade de resiliência às oscilações mais significativas e repentinas causadas pelos choques económicos externos. Ao longo da última década, este ponto forte sobressaiu, como demonstram a figura 3, que remete para os indicadores de valor bruto de produção, e a figura 4, que remete para os indicadores de valor acrescentado bruto (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).



Fonte: (ATP - Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, s.d.)

Figura 3 - Evolução do Valor Bruto da Produção na ITV (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019)



Fonte: (ATP - Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, s.d.)

Figura 4 - Evolução do Valor Acrescentado Bruto na ITV (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019)

De acordo com a Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019), que se baseou em dados do INE (Instituto Nacional Estatística), houve uma evolução benéfica na atividade da fileira comparativamente ao total da indústria transformadora em período da pré-crise económica (entre 2005 e 2008) e no período pós-crise, entre 2011 a 2015. Era esperado que a contratação provocada na nossa economia ao longo do período da crise incitasse efeitos mais profundos. Comprova-se, portanto, que a ITV tem um histórico de competitividade e resiliência às crises cíclicas que justifica o acesso a financiamento para o investimento em condições suportáveis e que potenciem retorno. Um bom exemplo será a inovação tecnológica, pois a ITV reúne as condições necessárias para a competitividade a que esta inovação acarta.

À subida do valor de volume de negócios por trabalhador acrescem variados fatores, nomeadamente a valorização dos negócios internacionais, das dinâmicas empresariais, das oportunidades surgidas nas economias da UE e na Espanha, que permitiram o crescimento e amenizaram as dificuldades sentidas internamente. O bom desempenho da ITV resulta numa solidez patrimonial, ou seja, nas competências profissionais dos recursos humanos que asseguram o elevado nível de qualidade da oferta. Conclui-se que o setor registou valores positivos, no que se refere ao VBP (Valor Bruto Produção) e VAB (Valor Acrescentado Bruto), que permitiram libertar meios e criar condições para satisfazer as necessidades de investimento (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).

2.3 Impacto da indústria têxtil e do vestuário no ambiente

“O conceito de sustentabilidade abrange a integridade ambiental, o bem-estar social, a resiliência económica e uma governação que adote medidas nesse sentido”
(Marmelo, 2019; p. 13)

A sustentabilidade ambiental do planeta consiste na prática de ações que garantam o cumprimento dos direitos e das necessidades do ser humano. É uma demonstração clara da reflexão do presente e da projeção futura, com a obrigatoriedade de não esquecer as consequências para o ecossistema na utilização dos recursos naturais (Marmelo, 2019).

O conceito de “moda rápida” surge devido à produção massificada de vestuário e têxteis, em que estes produtos são considerados descartáveis, ou seja, os artigos produzidos são vendidos e descartados rapidamente, traduzindo-se numa elevada quantidade de desperdício de roupa e outros têxteis. Este aumento substancial da produção de peças de vestuário e têxteis foi uma consequência do crescimento demográfico do século XX (Marmelo, 2019).

Todo este processo engloba uma quantidade elevada de material usado para que seja possível toda esta produção, em que parte dele não é nem reciclado, perdendo-se, deste modo, fibras que poderiam ser reintroduzidas na indústria. Marmelo (2019) afirma que a própria produção da indústria têxtil e do vestuário utiliza recursos não renováveis que detêm um impacto grave na saúde e no ambiente, como é o exemplo do petróleo, dos milhões de litros de água consumidos, dos fertilizantes e dos químicos.

É, nesta fase, crucial e do interesse de todos a criação de modelos de negócio que assentem nos princípios da economia circular. Uma excelente iniciativa seria que as roupas, os tecidos e as fibras, após término da sua utilização, voltassem novamente à etapa inicial do ciclo. Neste sentido, iria registar-se uma contribuição significativa para a diminuição do desperdício e do uso desmedido de recursos naturais a que esta indústria está habituada (Marmelo, 2019).

Todas as partes necessárias ao funcionamento de uma organização podem beneficiar se esta tiver em atenção a sustentabilidade. Com recurso a modelos de negócio de economia circular, o valor acrescentado é reconhecido tanto pelo cliente como pelo planeta. O consumidor atual interessa-se cada vez mais por produtos que respeitem o

ambiente, levando a indústria a procurar alterar os processos de confecção dos produtos. Como tal, as empresas pretendem tornar sustentável todo o ciclo de vida de um produto, ao invés de apenas terem em consideração o aumento da sua produção e, conseqüente, do lucro (Marmelo, 2019).

De forma a destacar este subcapítulo, que remete para a sustentabilidade através da economia circular, foi desenvolvido o capítulo 2.4, que tem por objetivo aprofundar o conhecimento sobre o impacto da sustentabilidade na indústria da moda e do vestuário.

2.4 Desafios e obstáculos ao desenvolvimento tecnológico

Segundo Estanque (1984), qualquer sociedade se desenvolve com base na sua capacidade de invenção e aperfeiçoamento tecnológico. É após a Revolução Industrial que as grandes transformações sociais emergem, trazendo ao Homem progressos extraordinários e colocando-o perante inúmeras perplexidades, que se mantêm até à atualidade. A denominada revolução tecnológica nunca foi vista como um bem inquestionável para o ser humano. Analisando de outra perspectiva, a inovação é um tema ambíguo, ou seja, não se traduz em apenas libertação e bem-estar, mas também traz consigo inúmeros efeitos destrutivos e novas formas de opressão e injustiça social.

A era em que as tecnologias contribuíram para dinamizar as sociedades ocidentais, sucedeu-se no século XIX. Estas eram submissas pela ideia de trabalho e de produção, enquanto na atualidade, a esfera do consumo e a força do mercado ganham uma relevância crescente. Estanque (1984) refere que, ao longo dos últimos cento e cinquenta anos, a classe trabalhadora manteve uma relação ambígua com as tecnologias. De certo modo, viu-as como fonte de potencial ameaça para os postos de trabalho. Por outro lado, a inovação tecnológica não só permitiu a eliminação de algumas tarefas laborais mais duras, como favoreceu o reforço das estruturas sindicais.

Illich (1978) designou o direito ao desemprego criador. Na segunda metade do século XX, o pessimismo que antevia cenários ameaçadores em resultado da introdução de novas tecnologias, deu lugar a visões idílicas de um mundo feliz em que as tecnologias substituíram largamente o esforço físico do trabalhador, deixando espaço à criatividade e ao lazer.

Desde o período pós-guerra, as questões da tecnologia e das suas implicações no emprego e na vida social são um tema recorrente nos estudos económicos e sociais. Nos anos sessenta já havia alertas para a necessidade de se evitar cair no “determinismo tecnológico”, afirmando que a máquina “nunca é nem puro meio nem puro fim da atividade social”. Por outras palavras, a invenção técnica corresponde sempre a “uma necessidade que lhe pré-existe e que ela satisfaz melhor do que as técnicas anteriores” (Estanque, 1984; página 2).

2.5 A tecnologia no setor de vestuário

Atualmente, todas as empresas procuram novas abordagens para adotarem nos seus processos produtivos. Os paradigmas de produção alteraram-se após a década de 1980, quando se registou um crescimento da tecnologia utilizada por computador, com novos sistemas de produção e com o aumento do mercado *just in time*. Para Kaystha & Sharan (2017), um setor de vestuário pode usufruir de várias tecnologias auxiliadas por computador, elevando áreas funcionais de um negócio, facilitando a sua organização, interatividade e projeção. Alguns exemplos podem ser: projetos de produto/processo, tecnologia de fabricação, aquisição de materiais, gestão de recursos de informação e gestão de qualidade.

A tecnologia na indústria da moda é utilizada para manter a qualidade, acelerar o desenvolvimento de novos produtos, minimizar custos e maximizar a flexibilidade. Deste modo, é possível responder às necessidades dos clientes, que se encontram em constante mudança. Independentemente da utilização de sistemas informáticos na indústria de vestuário, este não impede a intervenção humana. Ainda que cada vez mais o caminho esteja nessa direção, este método não define a redução do número de trabalhadores, pois a maior parte da implementação de novos sistemas envolve mão de obra e constante dedicação (Kaystha & Sharan, 2017).

A pandemia de COVID-19 gerou toda uma mudança que já era previsível na moda. Possivelmente, apenas veio acelerar certos procedimentos, como sejam a questão da sustentabilidade, que já não se trata de uma novidade, ou a customização, que já se falava noutros países estrangeiros. Indiretamente, Portugal está a caminhar nesse sentido, sendo que cada vez mais a quantidade de peças por modelo veio a diminuir (Costa, 2021). Ainda que as perspetivas futuras sejam incertas, com a continuidade do esforço comercial geram-se novas oportunidades de negócios, como foi o caso do *sportswear* e do *casualwear*.

José Costa (2021) defende que todos os setores são alvos de oscilações à volta das empresas. Por mais que exista constante planeamento, a pandemia veio demonstrar que nem tudo pode ser controlado e fogem ao controlo certos prejuízos. O corte repentino de encomendas é um exemplo concreto, que levou a consequências drásticas, sendo que muitas empresas sucumbiram.

Perante a pandemia, o futuro vai passar pela digitalização. Este acontecimento seria previsível daqui a três ou cinco anos, sem esquecer que a sustentabilidade é intrínseca a toda esta inovação. A empresa *Becri Group* criou um programa denominado *Fiberloop*, que consiste em reintegrar na cadeia produtiva pelo menos 20% dos próprios desperdícios (Costa, 2021).

2.6 A modelagem 3D na indústria têxtil e do vestuário

A modelagem 3D segue a tendência da evolução na indústria da moda devido ao desenvolvimento das tecnologias ao longo dos últimos anos. Esta nova perspetiva de modelagem ajuda os designers a serem mais eficientes, trazendo benefícios, como por exemplo, possibilita o desenvolvimento de quatro vezes mais roupas por dia. As tradicionais sessões fotográficas para publicitar as amostras físicas são substituídas por designs foto realistas e posteriormente submetidas nos *websites*. Desta forma, o desperdício é reduzido, sendo que apenas são produzidas as roupas com maior procura e com as características desejadas pelos consumidores (Ursachi, 2021).

A Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019) refere que os sistemas CAD3D (Computer Aided Design) permitem construir digitalmente objetos em três dimensões, com recurso à prototipagem virtual. Este salto qualitativo tem um elevado impacto na produtividade, nas áreas de criação e no desenvolvimento das empresas da ITV. Requer, no entanto, maior qualificação de recursos. A modelagem 2D era mais semelhante à modelagem tradicional, ou seja, os moldes físicos eram criados manualmente. A modelagem 3D já não segue este padrão, o que tem implicações maiores no início da sua implementação. Cabe ao tecido empresarial da ITV preparar com a devida antecipação este panorama, que já é uma realidade em algumas empresas.

Esta nova inovação permite a representação integral do produto no espaço 3D, possibilitando o acesso a modelos mais realistas e precisos. A prototipagem evoluiu a um ritmo considerável, atualmente recorre-se à impressão 3D, que faz uso do design de peças de vestuário e da modelagem de tecidos (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019).

À partida, um designer, ao criar a sua ideia, replica-a através de um esboço num papel, a ser implementado no futuro. Neste momento, deparamo-nos com uma questão: Como é o caimento do material e do tecido utilizado? Ursachi (2021) afirma que “um desenho bidimensional nunca dará uma ideia clara do futuro.” Uma das vantagens da modelagem 3D é a manipulação de todos os atributos, seja o material, a forma, a textura, etc. Deste modo, é visível uma melhor perceção da ideia retratada. Outra vantagem subjacente será a alteração imediata do protótipo sem qualquer custo adicional.

2.7 O impacto da sustentabilidade na indústria da moda

“Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs...”
(Gerasimova, 2017; p. 15)

A indústria da moda é a segunda indústria mais poluente do mundo (Lima, 2019). Perante esta problemática, os designers e as marcas vêm-se obrigados a desenvolver práticas mais sustentáveis na indústria do design de moda. A definição de Brundtland de sustentabilidade acima mencionada, remete às necessidades do presente sem comprometer as capacidades das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. *Moorhouse & Moorhouse* (2018) afirmam que, para que os futuros problemas de sustentabilidade sejam resolvidos, é necessário considerar a sustentabilidade ambiental, a social e sustentabilidade em si.

A sustentabilidade aferiu maior importância ao longo dos últimos anos, mais precisamente a partir da década de 1960. O comportamento do consumidor alterou, sendo que este passou a preocupar-se com a sua pegada ecológica. Para Reiley (2021), a sustentabilidade é, atualmente, vista como uma “questão crítica”. As empresas que procuram adotar medidas mais sustentáveis, não o fazem somente por compromisso,

mas também pelos benefícios em termos de satisfazer o consumidor e alcançar novos segmentos de mercados que a sustentabilidade pode conceder.

Para uma melhor percepção dos processos necessários à criação de uma amostra de roupa num software de modelagem 3D, estes são descritos segundo Ursachi (2021): Primeiramente, o designer tem de saber as medidas do cliente, denominada de avatar, para o qual está a elaborar o produto. De seguida, os modelos base podem ser importados, facilitando o procedimento, ou começar do zero, se já houver alguma experiência por parte do modelista. Posteriormente, há que escolher entre os diferentes tecidos, acessórios e estampas disponíveis. No término destes procedimentos, quando o produto esteja finalizado, é possível colocar o avatar em movimento, a desfilhar, a correr ou até mesmo a dançar, para que se proceda a uma avaliação realista do comportamento do produto. Uma curiosidade destes programas é o facto de permitirem descarregar padrões externos que podem ser aplicados.

De forma sistemática, descreve-se o processo tradicional de criação: inicia-se no croqui, desenho técnico, de seguida a criação de moldes e posteriormente a fabricação do protótipo. Esta inovação permite simular o caimento dos tecidos num avatar, sem haver necessidade de gastar tecido nesta etapa, sendo que, ainda assim, é na mesma possível percecionar algum erro devido à simulação de movimentos no avatar. Se for necessário, podem comparar-se vários tecidos em simultâneo, o que tradicionalmente demoraria mais tempo, além dos custos associados indesejados. Após trabalhar com algum *software* de modelagem 3D, considera-se que a maior adversidade é tornar o produto o mais realístico possível. Como todas as inovações, também a modelagem 3D incorre desvantagens. No entanto, ao serem produzidas amostras através deste método, é possível economizar tecidos e recursos (Ursachi, 2021).

Para a publicidade de roupas novas, é preciso fabricá-las, sendo que, na maioria das vezes, os modelos vestem tamanhos pequenos, sendo contraditório para os consumidores em geral, que, na sua maioria, vestem tamanhos grandes, e não adquirem o artigo porque não conseguem perceber como lhes irá assentar. Estes softwares permitem a graduação das peças ou até mesmo ver apenas a roupa sem o avatar inserido. Esta solução existe e auxilia na redução da fabricação de produtos inadequados para o consumidor (Ursachi, 2021). O ponto anteriormente mencionado conduz à questão dos provadores virtuais. Ainda que este seja o menos utilizado até à data, reduz os riscos de comprar roupa que mais tarde tem de ser devolvida ou acaba por nunca ser usada e descartada, aumentando o desperdício.

Ursachi (2021) apresenta uma nova sugestão que pode ajudar a reduzir o impacto ambiental da indústria têxtil. Para as pessoas conseguirem exclusividade nos produtos que pretendem, poderiam pedi-lo de forma digital ao invés de amostras físicas que consomem uma elevada energia ao serem confeccionadas, além de apresentarem elevada probabilidade de não serem consumidas. Este método ajudava à redução do excesso de roupas fabricadas, sem esquecer as singularidades que poderiam estar subjacentes a cada peça. A sociedade poderia mostrar a sua individualidade ao criar roupas únicas. Estas roupas digitais seriam experimentadas em *showrooms* virtuais e possivelmente postadas nas redes sociais.

Conclui-se, então, que o design de modelagem 3D é uma revolução de pessoas e não apenas uma revolução tecnológica. Muitas marcas conceituadas assumem, nos seus processos produtivos, o recurso ao design 3D, uma mudança com a qual só têm a beneficiar. O primeiro passo para esta mudança consiste na formação de designers e alfaiates, de forma que sejam pioneiros e se posicionem na vanguarda da revolução do design 3D. As marcas bem-sucedidas são as que conseguem acompanhar a procura e otimizar os seus processos recorrendo às inovações tecnológicas.

2.8 Previsões futuras da indústria têxtil e do vestuário

A inovação tecnológica e a inovação logística não são as únicas mudanças que a revolução industrial induziu. Estamos perante uma mudança de mentalidades e do comportamento socioeconómico que incide, de forma radical, sobre todos os aspetos relacionados com o negócio. A estrutura dos produtos e a forma como são industrializados, cada vez mais detêm uma visão global do processo criativo, marcada por influência de aspetos e referências sociais: as micro-causas (Associação Têxtil e Vestuário de Portugal, 2019). Nesta origem estão os fenómenos culturais virais ou as profundas mudanças nos valores da sociedade, como a igualdade de género ou questões relacionadas com a inclusão. Dependendo da forma de interpretação, a criação de Moda será uma manifestação cada vez mais repartida. Devido a aspetos externos à realidade industrial, caracterizada por ser efémera, veloz e unida à comunicação.

Segundo a Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019) o equilíbrio entre a inovação do processo produtivo, redução da pegada ambiental acompanhada da evolução natural do mercado e a necessidade de operar com economias de escala mais

apertadas é um dos principais desafios da globalização industrial. Acompanhado por expectativas refletidas no preço, a evolução tecnológica e os resultados gerados pela investigação e desenvolvimento (I&D). Ainda assim, ressalta a pressão constante a que o setor da distribuição é sujeito, o que condiciona essa possibilidade. Logicamente, esta pressão é menor nos segmentos mais próximos das *luxury brands* e nas gamas onde a customização atinge um grau mais elevado. Para muitos, os desafios de gestão serão tão ou mais importantes que os de produção.

As novas gerações de consumidores vão alterar os padrões de consumo, originando, conseqüentemente, mudanças profundas no processo de compra. Estima-se que haja um declive gradual dos níveis de compra conhecidos até hoje, adotando-se hábitos de consumo mais conscientes e responsáveis, onde a sustentabilidade seja privilegiada, em que a durabilidade e a qualidade sejam favorecidas em detrimento da quantidade. A Associação Têxtil e Vestuário de Portugal (2019) menciona o exemplo do aluguer como uma forma de venda alternativa, que, de forma pertinente, expressa o funcionamento do mercado de quem tem um interesse e relacionamento radical pela Moda.

Capítulo 3

A Modelagem 3D

O capítulo 3 pretende integrar o conceito de modelagem 3D, esclarecendo, sinteticamente, a origem, a evolução e a implementação desta tecnologia. Este capítulo inicia-se com um enquadramento sobre a temática adjacente. De seguida, retrata-se a modelagem 3D na Indústria Têxtil e do Vestuário. Posteriormente, aborda-se o CAD 3D e “Zero Waste” na ITV. Já no quarto ponto, são descritos os softwares digitais de modelagem 3D e as suas características. Seguidamente, é mencionado um projeto de comparação entre protótipos físicos e protótipos virtuais. No sexto ponto, mencionam-se algumas empresas que aplicam esta tecnologia nos seus processos produtivos. Posteriormente, aborda-se o impacto da modelagem 3D, enumerando as vantagens e desvantagens da tecnologia. Por fim, as barreiras na implementação da modelagem 3D na Indústria Têxtil e do Vestuário.

3.1 Enquadramento

“A modelação está para o design de moda, assim como a engenharia está para a arquitetura.”

(Boldt, 2020, p.8)

A modelagem é uma das etapas fundamentais no desenvolvimento do produto. No entanto, costuma ser desvalorizada, ainda que não seja possível a viabilização do produto sem esta fase concluída. O modelista é o responsável por interpretar todas as informações que a equipa já reuniu em etapas anteriores, nomeadamente a pesquisa de tendências, o croqui, a seleção de matérias-primas, a cor, entre outras. É nesta fase que o modelista tem de ter em consideração as necessidades ergonómicas e antropométricas do público-alvo. Sinteticamente, o processo de modelagem é a intermediação entre a ideia e a realização concreta do projeto, tendo em conta a estética, a técnica e a funcionalidade (Luiza & Mariano, 2013).

Boldt (2020) afirma que os modelistas manipulam em conjunto três grandes elementos principais: o corpo, o tecido e a proposta de estilo, procurando o equilíbrio destes e a adequação do projeto ao público a que se destina, tendo em conta as capacidades produtivas de execução do projeto.

O corpo é o guia principal para a definição das medidas e proporções da peça de vestuário. A autora defende que o estudo da construção da modelação corporal é baseado nos volumes e na concavidade que a forma anatómica apresenta, isto estando diretamente associado ao *fit* da modelação, que é considerado como a habilidade de apresentar a forma, os tamanhos corretos e a capacidade de se encaixar no corpo. Indiretamente, a falta da concretização correta desta etapa leva a uma insatisfação por parte dos consumidores e conseqüentemente à rejeição dos artigos. Este facto determina a importância de o modelista ter noções de ergonomia para proporcionar a movimentação do usuário de maneira adequada em função da situação desejada (Boldt, 2020).

É do conhecimento geral que as características dos tecidos interferem no desempenho do vestuário, como as alterações consoante a temperatura e/ou a humidade. Porém, talvez não seja do conhecimento de todos que as características dos tecidos também interferem diretamente no projeto dos desenhos de modelagem. Um exemplo é considerar o comportamento físico do tecido em função do corte para que o resultado se adeque à forma pretendida (Boldt, 2020).

O terceiro ponto crucial é o estilo, que dirige o propósito a ser alcançado. Esta fase direciona a escolha dos métodos de construção dos moldes, como o tecido, os acabamentos e as tecnologias de confeção. Existem várias técnicas que auxiliam o modelista, dependendo da sua finalidade. Há algumas mais direcionadas para certos estilos que outras, ainda assim as técnicas complementam-se, pois ampliam as possibilidades de precisão e agilidade da modelação (Boldt, 2020). O modelista pode partir para a modificação de moldes pré-estabelecidos, como a modelagem plana ou pelo drapeamento do tecido diretamente sobre o manequim. Também pode optar pela modelagem tridimensional denominada *draping* ou *moulage*, entre outras.

Como anteriormente mencionado, uma dificuldade que os modelistas enfrentam é a precisão na definição das medidas e proporções da peça de vestuário, resultando no descarte indesejado das roupas. No entanto, nos últimos anos tem-se registado o crescimento do desenvolvimento de sistemas de Modelagem 3D. Este software auxilia o designer, ao criar um avatar com medidas as pré-definidas de acordo com as especificidades de cada cliente, onde posteriormente é desenhado todo o coordenado. Estes softwares permitem ao consumidor aprovar a peça e/ou criar os ajustes

necessários de modo virtual, reduzindo o número de protótipos necessários para atingir o resultado pretendido (Corso et al., 2016).

3.2 A modelagem 3D na Indústria Têxtil e do Vestuário

É recorrente depararmo-nos, no nosso quotidiano, com novas inovações tecnológicas. Ainda assim, sabemos que esta ânsia perante a novidade já advém de alguns anos atrás, pelo menos de há 70 anos. É do conhecimento geral que todos os consumidores estão em constante busca pela novidade. Agis, Bessa e Gouveia (2010) previram microtendências na ITV até 2020, nas quais constatam que, com a continuidade da velocidade das inovações e das criações tecnológicas, aproximadamente 50% dos produtos que estarão disponíveis nos próximos anos não foram ainda sequer mediatizados. Mais uma vez, o consumidor detém um papel decisivo no sucesso destas novidades. Um exemplo prático é o sucesso do computador: fora projetado para uma finalidade prática, mas nunca pensado que a sua utilização tivesse uma amplitude tão alargada.

CAD é a sigla que designa “*Computer Aided Design*”, ou seja, um desenho assistido por computador. Estes softwares têm como intuito auxiliar os designers, os engenheiros, os modelistas, entre outros profissionais. Muitos destes programas possibilitam o desenho direto através de uma caneta apropriada sobre a tela, neste caso sobre o ecrã (Boldt, 2020).

Os primeiros softwares de CAD 3D na indústria têxtil e do vestuário sucederam-se depois dos softwares CAD 3D desenvolvidos para objetos sólidos. Pires e Menezes (2020) afirmam que uma das primeiras simulações virtuais de tecido foi divulgada por Terzopoulos no ano de 1987. Esta experiência demonstrou que, além dos objetos sólidos como a madeira e o metal, também era possível simular de maneira inovadora materiais com características diferentes, como o tecido. A figura 5 demonstra esta simulação.

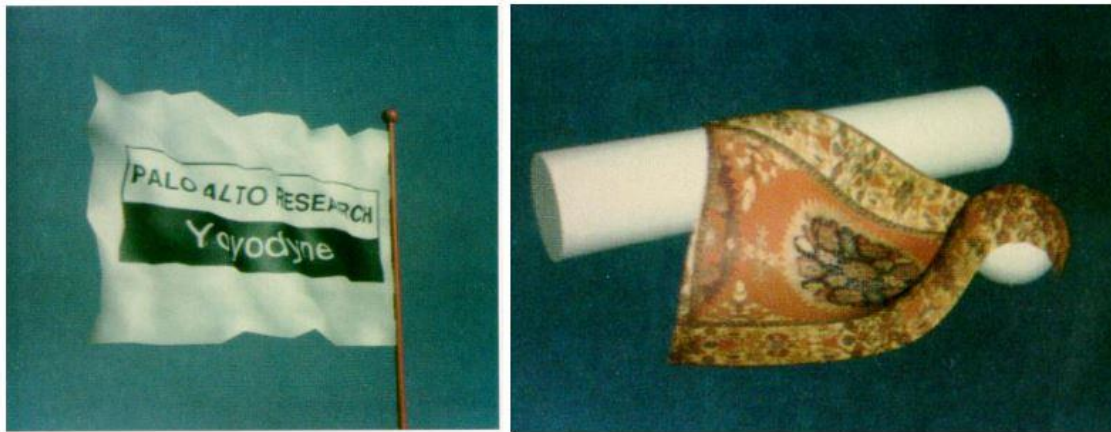


Figura 5 - Representação digital de deformação elástica, em 1987 (Terzopoulos et al., 1987)

Segundo Sayem (2010), foi precisamente no início da década de 90 que um dos primeiros sistemas CAD 3D dedicado à simulação de vestuário foi demonstrado por Hinds e McCartney. Na figura 6, apresentada de seguida, é possível concluir que este sistema partiu de um princípio da simulação de padrões planos sobre um manequim digital (Boldt, 2020).

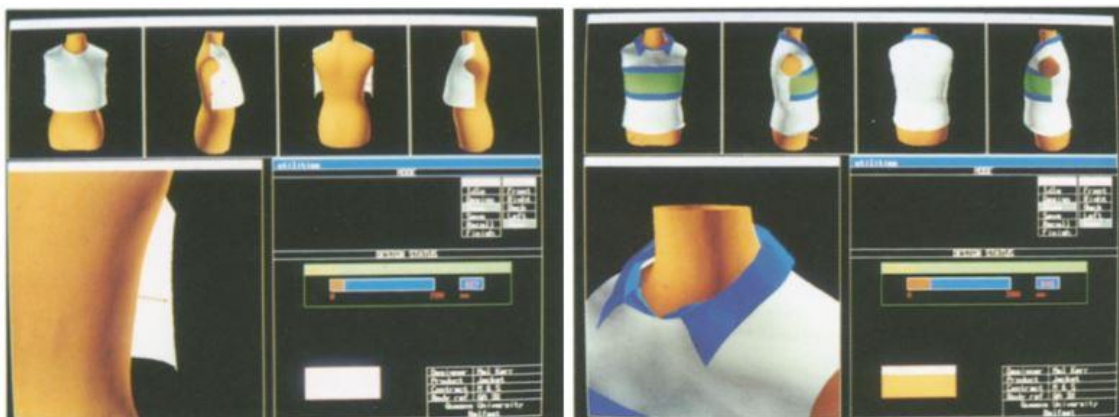


Figura 6- Hinds e McCartney, sistema CAD 3D, em 1990 (Boldt, 2020)

Perante a evolução desta tecnologia, na década seguinte foi divulgada a possibilidade da extração do padrão plano com recurso à superfície 3D (figura 7). No entanto, esta novidade perante o sistema CAD 3D só ficou disponível pelo software CLO em 2017 (Boldt, 2020).

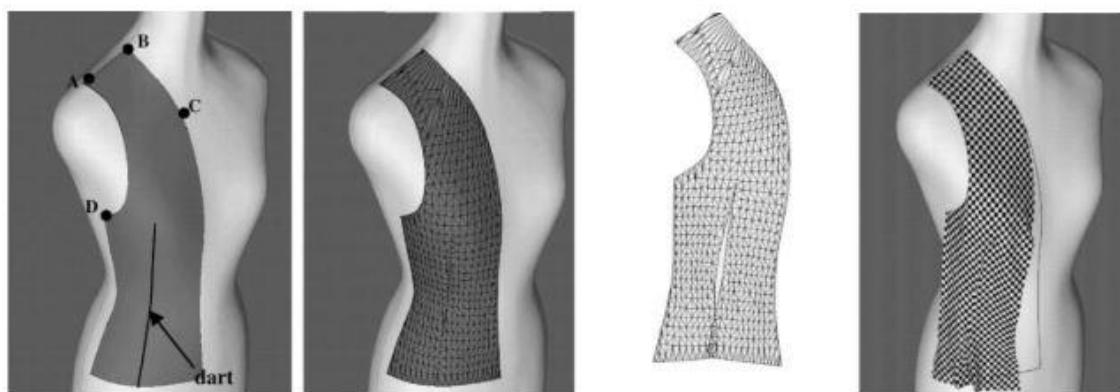


Figura 7- Extração do padrão plano em ambiente 3D, em 2020 (Boldt, 2020)

Atualmente, as empresas que trabalham com softwares CAD 3D garantem uma maior agilidade no processo de criação, validação e produção. Independentemente do seu objetivo final, estes sistemas a que a indústria têxtil e do vestuário recorre seguem uma tendência de substituir o processo manual (Boldt, 2020), ainda que, para um melhor enquadramento, a maioria destes softwares trabalhe com duas janelas em simultâneo, o 2D e o 3D. No subcapítulo 3.3 é possível concluir este facto, devido à caracterização destes softwares de modelagem 3D.

Boldt (2020) menciona que a Indústria Têxtil e do vestuário utiliza muito reduzidamente sistemas CAD 3D num contexto de design de produtos de base têxtil. Uma das justificações que as empresas apresentam é o facto destes sistemas não serem decisivos no processo de desenvolvimento de um produto. No entanto, já existem muitas empresas que utilizam estes *softwares* de forma a beneficiar os seus interesses comuns e o ambiente. No subcapítulo 3.4 desta dissertação abordam-se empresas e marcas que usam no seu processo produtivo softwares de modelagem 3D.

3.3 CAD 3D e “Zero Waste” na Indústria Têxtil e do Vestuário

A modelagem 3D permite à empresa alcançar o objetivo de uma produção próxima do desperdício zero. Segundo Gam (2018), o *Zero Waste* define-se, sucintamente, como o processo de design de peças de vestuário que visa evitar a criação de resíduos quando a peça é cortada e costurada.

McQuillan (2020) afirma que os softwares de modelagem 3D são utilizados pela indústria como uma ferramenta de visualização para o merchandising e para o marketing. No entanto, as vantagens na utilização deste software 3D são evidentes, como é o caso da modelagem, pois acelera o processo de design do vestuário a fim de um design de moda *Zero Waste*.

Evitar a produção de artigos indesejáveis é um passo fundamental na redução do desperdício. Esta fase é fundamental para a ITV determinar formas que permitam aos designers adotar novas medidas nos seus processos. McQuillan (2020) menciona que aproximadamente 86 empresas internacionais recorrem ao software CLO, entre elas a Adidas, Patagonia, Amazon, Lindex, Li & Fung, Helmut Lang, etc, e que, cada vez mais, estes programas fazem parte do percurso educativo dos estudantes de moda.

O início da implementação destes softwares de modelagem 3D na ITV não foi bem-sucedida. Segundo McQuillan (2020), a má qualidade na precisão da renderização destes programas, o caimento dos tecidos e o ajuste levou a uma ideia errada desta tecnologia. Foi necessário aprimorar estes programas para conseguir elevar a sua qualidade. Muitas vezes foram comparados a programas de arquitetura, pioneiros no desenvolvimento destes softwares.

A modelagem 3D permite que todos os projetos sejam desenvolvidos com o mínimo de desperdício, além de que as encomendas passem diretamente pelo digital. Um exemplo concreto de uma marca que utiliza este programa em todas as etapas do seu processo produtivo é a Atacac. Desde a criação do design, ao corte dos padrões, à visualização destinada ao público-alvo, ou até mesmo à produção de padrões propriamente dita (McQuillan, 2020).

Através do caso de estudo proposto por McQuillan (2020) refletimos sobre o processo de design antes das inovações tecnológicas do 3D e após a implementação destas tecnologias.

- Recorrendo aos *softwares* de modelagem 2D concluiu-se que: primeiramente, para criar o padrão teve de se utilizar o *Adobe Illustrator* e o *Photoshop*. As cores ficam definidas por código para uma melhor precisão. Todo este processo ocorreu na cabeça do designer que, posteriormente, teve de o articular com algumas limitações, para fazer transparecer a sua ideia da forma mais realista possível. O corte resultou em bastante tecido desperdiçado. Ou seja, para que a

visualização da ideia fosse possível, foi necessário imprimir o padrão 2D em pequena escala, neste caso em papel para posteriormente ser articulado com fita, realizar o esboço aproximado ao 3D e, só depois, o protótipo em tecido. Resumindo: este processo é demorado e complexo. Sem esquecer que à mínima correção, seria necessário recomeçar o processo desde o início.

- Recorrendo aos *softwares* de modelagem 3D concluiu-se que: logo à primeira instância é mais rápido e eficaz, conseguindo traduzir a ideia do designer com maior clareza. A utilização do *software* 3D permite criar roupas e, em simultâneo, visualizar no avatar se se vai ao encontro ao que se pretende. As alterações também podem ser realizadas de forma imediata sem a necessidade de produzir desperdício têxtil, ou seja, o protótipo e o corte. As ferramentas disponibilizadas levantam curiosidade e gerem mais criatividade, sem pensar nos processos desnecessários para visionar os produtos. Relativamente ao corte, esta etapa deixa de ser isolada e somente destinada a estes profissionais. Através da utilização deste programa gera-se uma proximidade com os designers para ajustar todo o trabalho.

Em suma, McQuillan (2020) afirma que a implementação destes *softwares* de modelagem 3D na ITV tiveram um impacto significativo nos últimos cinco anos. No entanto, existem muitas empresas que utilizam estes programas somente na parte do *marketing*, para publicitar os seus produtos. Estes softwares apresentam vantagens claras sobre os programas de modelagem 2D. Não restam dúvidas que, para uma indústria diminuir os seus resíduos, primeiro precisa de saber de onde é que estes derivam, sendo que só depois consegue reestruturar o processo produtivo.

3.4 Softwares digitais de modelagem 3D e as suas características

Com o intuito de complementar esta investigação, são apresentados, de seguida, alguns dos *softwares* mais usados por marcas na indústria têxtil e de vestuário, com uma breve descrição da sua capacidade.

- *Marvelous Designer:*

As características que ressaltam deste *software* são várias. Desde já, permite simular tecidos independentemente da sua estrutura e predefinição, e com apenas alguns cliques é possível criar padrões. Existe uma compatibilidade de arquivos 3D, ou seja, transferir dados entre outros *softwares* é uma operação concretizável, desde que os formatos destes arquivos sejam compatíveis. Transformar uma malha também não é uma impotência deste *software*. É possível adicionar diferentes aviamentos e modificá-los consoante o trabalho desejado. A animação é outra característica interessante desta ferramenta, através de um design modular que a permite concretizar. Sem dúvida que o avatar é o elemento determinante para a visualização dos artigos. Isto é, “vesti-lo” só é possível com a autorização dos pontos de arranjos adicionados (*MARVELOUS DESIGNER*, n.d.).

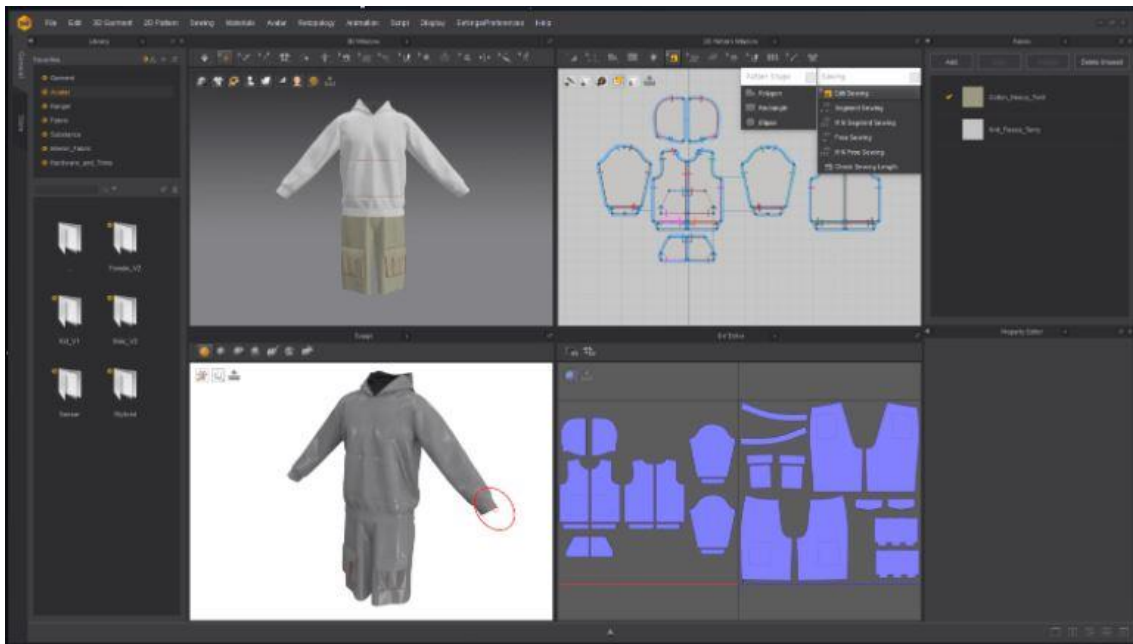


Figura 8- Software Marvelous Designer (*MARVELOUS DESIGNER*, n.d.).

- *CLO Virtual Fashion*

Este *software* diferencia-se no seu design ilimitado, visto que permite criar estilos com inúmeras camadas e detalhes. Tem a capacidade de criar peças das mais simples às mais complexas. Além de roupa, também é possível criar qualquer outros artigos com tecido, sejam chapéus, bolsas, carteiras, lingerie e muito mais. Assim como o *Marvelous Designer*, estes *softwares* trabalham com duas janelas em simultâneo, ou seja, o próprio avatar em 3D e os moldes em 2D, permitindo ao espectador visualizar qualquer alteração que realize de imediato em algum dos dois blocos. Este programa intuitivo detém uma vasta biblioteca, composta por diferentes materiais, desde os mais leves às técnicas de acabamentos, como revestimentos, fita de costura e o acabamento a vapor. Estas componentes podem ser aplicadas e removidas conforme o necessário, auxiliando, desta forma, o espectador a visualizar as roupas em 3D com um design realista (*CLO Virtual Fashion*, n.d.).



Figura 9- CLO Virtual Fashion Blog (*CLO Virtual Fashion*, n.d.)

- *Lectra Modaris 3D Fit*

A Lectra lançou o *Modaris 3D*, a sua versão mais recente. O V8R2 é a solução de modelagem mais utilizada pelas marcas líderes de moda e vestuário, pois oferece maior rapidez, eficiência e precisão no desenvolvimento de produtos. Um dos grandes objetivos desta versão passa pela redução da produção de protótipos físicos e, por consequente, pela redução dos custos associados. Outro objetivo será o desenvolvimento de padrões com maior rapidez, o que gera um aceleração no processo de tomada de decisões. Os criadores dos padrões podem compartilhar com os seus parceiros vídeos em 360 graus, para que estes possam visualizá-los, apreciá-los, ajustá-los e aprová-los. À medida que o *software* é atualizado, os diferentes avatares, as diferentes poses, o caimento dos tecidos, as cores, os motivos, os próprios tecidos, e a biblioteca tornam-se mais aprimorados (Fournier-Christol, Lectra, 2019).

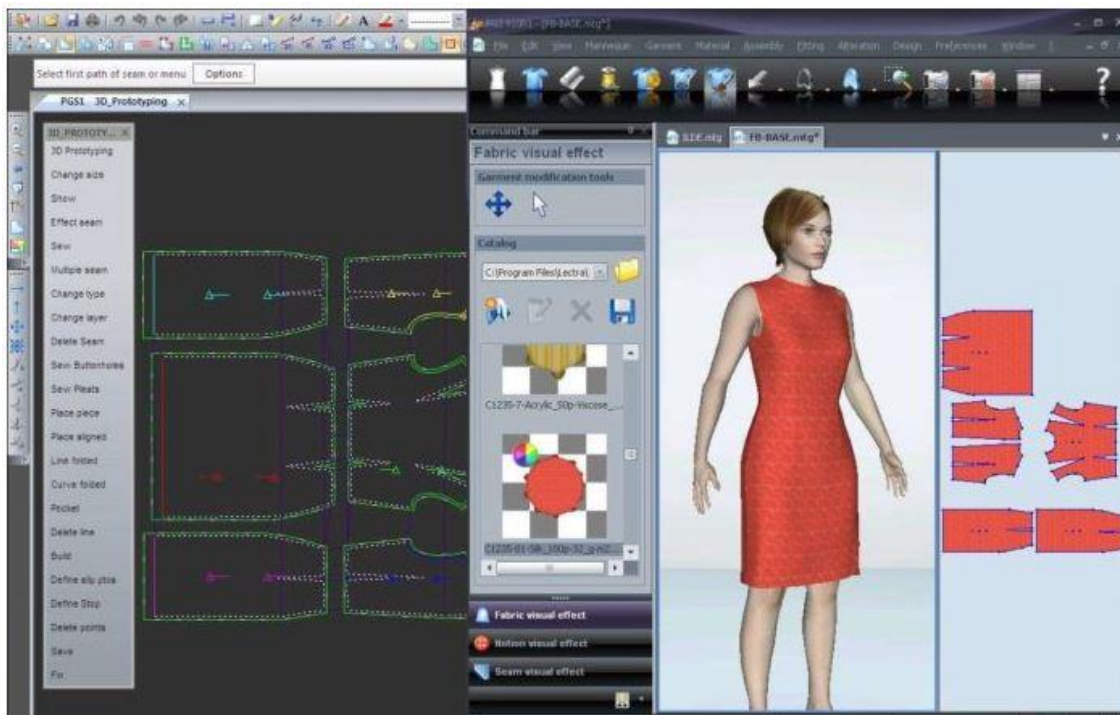


Figura 10- Software Modaris 3D fit (Fournier-Christol, 2019).

- *Opitex*

Outra plataforma que tem como objetivo chegar mais rapidamente ao mercado enquanto melhora a qualidade dos seus produtos, é a *Opitex*. Através da modelagem 3D, este *software* reduz os custos e aumenta a velocidade de colocação das coleções no mercado. Uma das particularidades desta ferramenta passa pelo processo de adaptação física, pois conta com mais de seis mil avatares ajustáveis, além de permitir a rotação de esfera 3D com elevada qualidade. Outra curiosidade deste programa é que os criadores podem executar sessões de ajustes online através da *cloud*, com notas breves, conseguindo desta forma comunicar com todos os elementos que compõem a equipa (*Opitex*, n.d.).

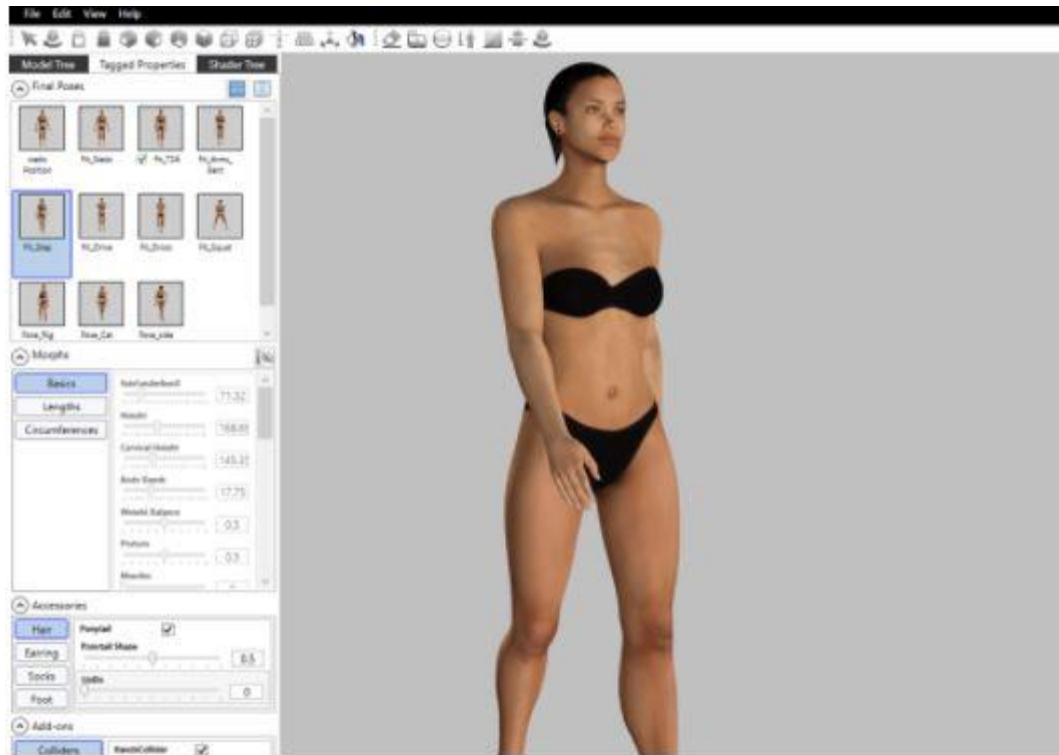


Figura 11 - Software OPITEX (*Opitex*, n.d.).

- *Browzwear*

A *Browzwear* afirma orgulhar-se em ser líder inovador na revolução do vestuário digital. Esta empresa trabalha para uma indústria global. É sediada em Singapura, tem o centro de I&D em Israel e centros de atendimento ao cliente nos EUA e na Europa. É um parceiro confiável de marcas e fabricantes na América do Norte, na Europa, Médio Oriente e na Ásia. A chave para o ciclo de vida de um produto digital de sucesso são as soluções 3D pioneiras da própria plataforma, no âmbito do design, desenvolvimento e *merchandising* de roupas. Através de uma modelagem 3D atrativa e realista, os criadores podem colocar de forma mais eficaz os produtos construídos no mercado, além da redução de iterações e amostras indesejáveis, o que interliga os consumidores aos processos de produção de um produto (*Browzwear*, n.d.).



Figura 12- Software Browzwe (*Browzwear*, n.d.).

- *TUKA 3D Designer Edition*

No *TUKA3D Designer Edition* é possível construir novos estilos a partir de bases virtuais, permitindo realizar repetições, posicionamentos, alterações de cor, entre outros à escala real no avatar. Além da alta renderização do programa, os criadores aplicam as suas próprias estampas e motivos às amostras em 3D que este *software* disponibiliza na sua biblioteca. Estas amostras são exibidas numa escala real, para uma melhor perceção. É possível editar com o *TUKA3D* em qualquer software de design gráfico, incluindo o *Adobe Illustrator*, *Adobe Photoshop*, *Corel Draw*, *TUKAstudio*, *Krita*, *MS Paint*, entre outros (*TUKATECH*, n.d.).

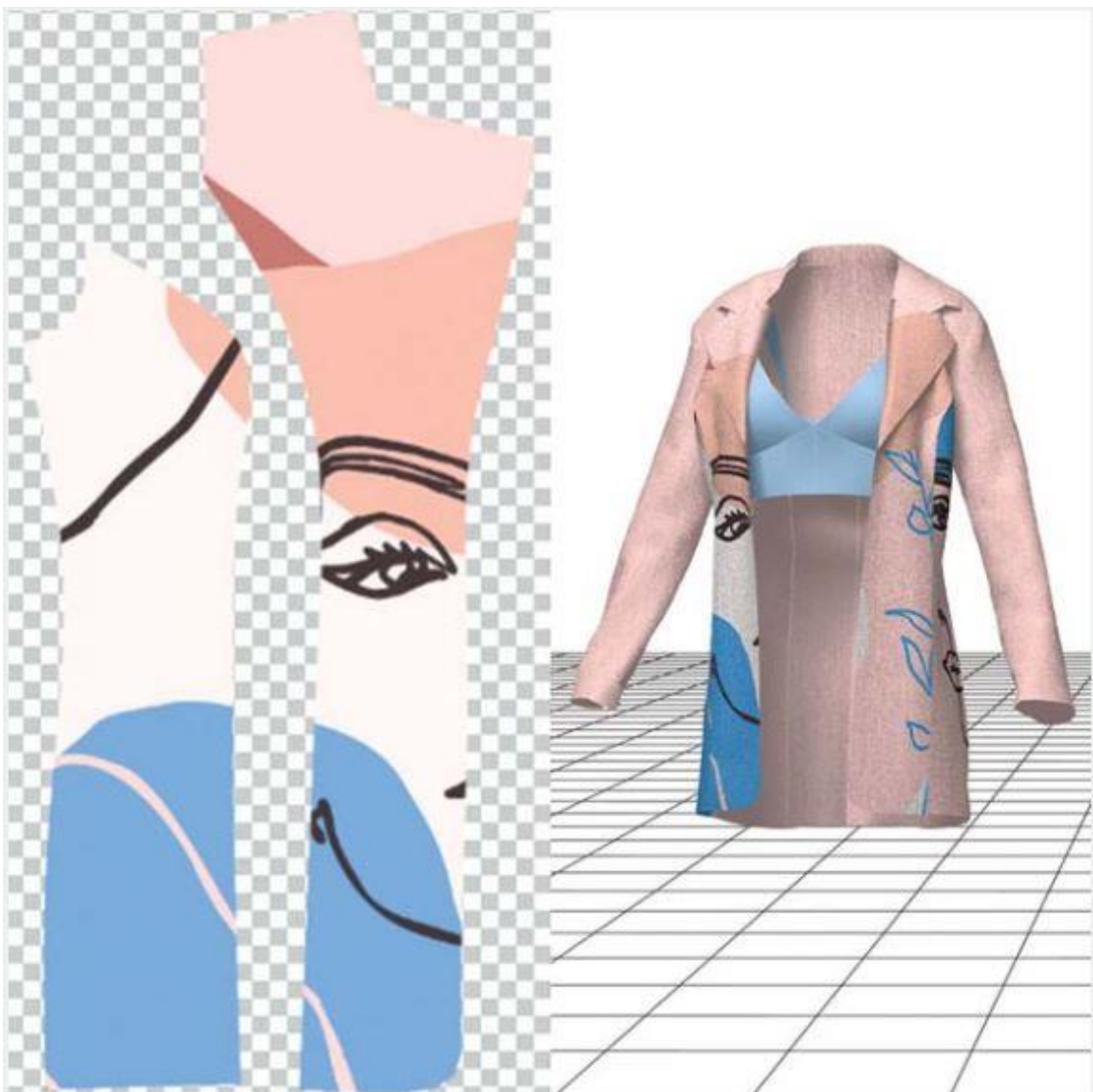


Figura 13 - Tuka 3D Designer (TUKATECH, n.d.).

- *Romans CAD*

A *Romans CAD Software* recorre ao 3D, através da versão RCS 3D. Considera a criação de coleções virtuais de sapatos em 3D, um passo de elevado valor acrescentado para marcas e fabricantes de calçado. O retorno deste investimento é evidente em todos os níveis do desenvolvimento de uma coleção. Além da redução do tempo de desenvolvimento, verifica-se um aumento do potencial criativo. Uma das grandes primazias deste programa é a capacidade de realizar sapatos virtuais 3D a partir de imagens em 2D. O *Scan Line* é um *software* criado especialmente para trabalhar em paralelo com o RCS 3D Sketch e o RCS 3D Design. Por ser intuitivo, permite aos utilizadores criar um modelo a partir de fotografias em 2D. Seja um desenho feito à mão ou uma imagem criada no *Photoshop*, que mais tarde será aprimorada com o *Scan Line*. Este programa, em poucos segundos, consegue tornar um conceito 2D ou um modelo físico já existente num modelo 3D digital. Mais uma vez, é subjacente a vantagem de redução de tempo de desenvolvimento de novos modelos. Para além do RCS *Scan Line*, existem outras ferramentas que auxiliam o designer no seu processo criativo, tais como: RCS 3D Sketch, RCS 3D Design e o RCS Showcase (*Romans CAD 3D LAST*, n.d.).

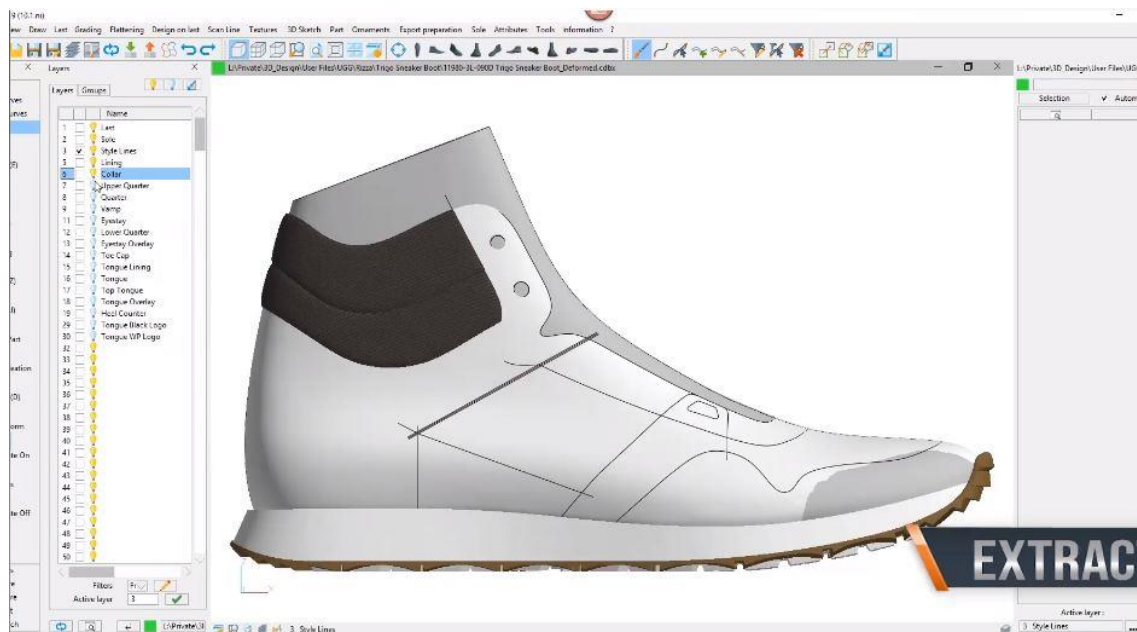


Figura 14 - Software Romans CAD (Romans CAD 3D LAST, n.d.).

- *Tailornova*

Tailornova é um *software* de moda online, com uma patente pendente que ajuda os utilizadores a criarem designs ilimitados de maneira fácil e rápida. A possibilidade de criar uma coleção completa em minutos é uma característica inerente deste *software*. Com apenas alguns cliques é possível passar de esboços para amostras 3D e padrões, resultando em designs originais. Neste *software* também é possível personalizar o *fit* do modelo, ou seja, tudo começa pelas medidas de um corpo base, mas consoante a necessidade pode modificar-se a altura, o formato de corpo e todas as medidas em geral. Esta vantagem permite ao criador uma personalização automática de designs ilimitados e padrões feitos sob medidas, com apenas segundos, mas com uma elevada precisão (*Tailornova*, n.d.).



Figura 15 - Software Tailornova (*Tailornova*, n.d.).

- *Virtuality Fashion*

A *Virtuality Fashion* acredita que é possível criar prototipagem virtual em 3D sem esforço e de forma acessível para todos. O modo como se propõe efetuar o processo do esboço ao protótipo realista resume-se em 3 etapas curtas: começando por criar uma visualização 3D realista do esboço, ou seja, adicionar a ideia no *software* e em seguida aguardar por uma visualização 3D. Posteriormente, desenhar o protótipo 3D virtual, isto é, verificar se está tudo conforme e/ou ajustar o modelo com alterações diretas. Por último, simular o produto final, com variadas combinações de cores, tecidos e tamanhos. Devido à alta resolução do *software*, consegue chegar-se mais rapidamente ao produto pretendido pelo cliente, com uma vasta gama de artigos, sem necessidade de produção precipitada (C-Design, *Virtuality Fashion*, n.d.).

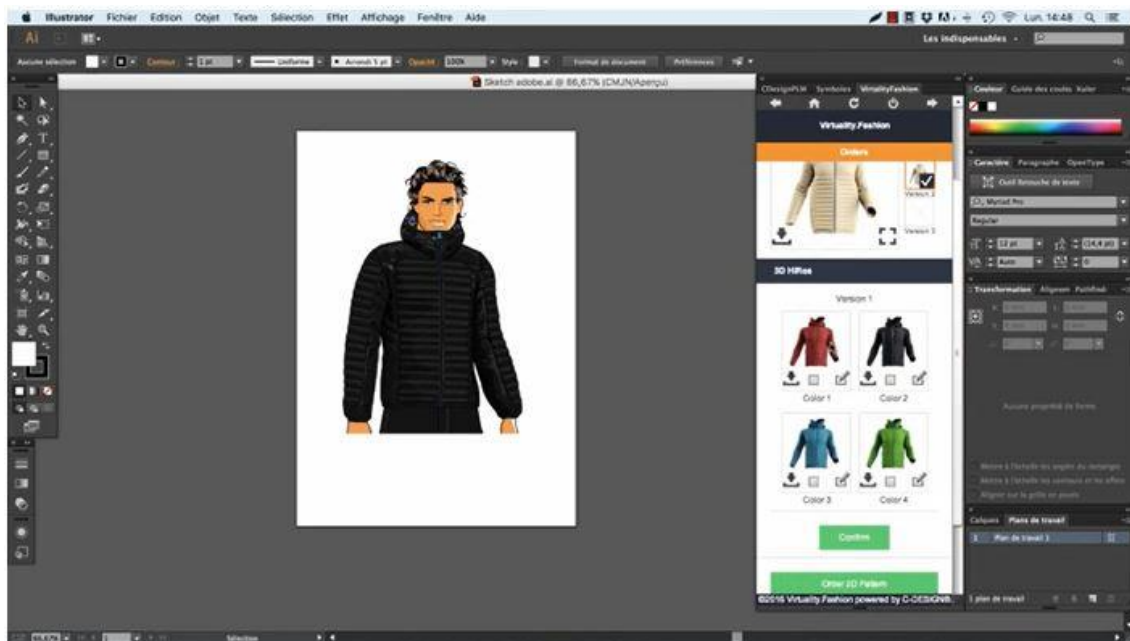


Figura 16 - Virtuality Fashion Software (C-Design, n.d.).

- *3D Modelist*

A SDS-ONE APEX da SHIMA SEIKI, acredita que é possuidora do *software* mais rápido, realista e criativo do mercado. É possível realizar amostras virtuais com resolução ultra-alta, enquanto a digitalização ajuda a melhorar a precisão e por consequência a aceleração do processo de desenvolvimento do produto. Este *software* diferencia-se pela alta qualidade dos seus produtos, ou seja, produtos bastantes realistas; pela introdução de dados que são criados em tempo real, ou seja, é possível presenciar todo o projeto de criação (o mesmo se aplica no caso das malhas); é um sistema dedicado, isto significa que as funções especializadas permitem maior eficiência no projeto finalizado com menos etapas e possui uma função de autossugestão que estimula a inspiração. Em suma, defende que ao utilizar amostras virtuais e digitalizar a comunicação, o tempo de espera para o desenvolvimento do produto é drasticamente reduzido (SEIKI, n.d.).



Figura 17- Software 3D Modelist (SEIKI, n.d.)

3.5 Projeto de comparação entre protótipos físicos e protótipos virtuais

Segundo Pires et al. (2016), o protótipo é a construção de um produto que está a passar por um processo de estudo/teste para que, posteriormente, possa ser comercializado. Através de uma pesquisa descritiva a autora elaborou duas possibilidades à produção de um protótipo de uma saia godê, através da técnica virtual e da técnica manual.

Ambas as experiências são viáveis, mas logo à partida foi notório que a construção de protótipos virtuais passa por um número de etapas inferior comparativamente à construção dos protótipos manuais. Para a visualização dos protótipos nos *softwares* de modelagem 3D não existe a necessidade de realizar algumas etapas, nomeadamente o corte, a costura, os acabamentos, entre outros, o que resulta numa diminuição do tempo do processo de construção. Consideraram-se dois pontos de análise, um relativo aos seus processos, como o volume, e outro relativo a aspetos como, por exemplo, a silhueta das peças (Pires et al., 2016).

Independentemente do processo, de ambos resultam os moldes que mais tarde serão impressos. Já quando se testam os dois protótipos, as suas possibilidades divergem. Pires et al. (2016) mencionam que para que seja possível visualizar o protótipo produzido manualmente é necessário que o modelo tenha as mesmas medidas que foram implementadas para a criação deste produto, o que para o *software* de modelagem 3D não é um problema, pois este procedimento é imediato. Já quanto à avaliação das características do produto, como a análise dos detalhes e o caimento do tecido, é plausível tanto no manequim como no avatar, ainda que a modelagem virtual possa apresentar constrangimentos na etapa das costuras e nos acabamentos, resultando na inviabilização do produto.

Relativamente ao volume, os dois protótipos utilizados apresentam disparidades. As peças desenvolvidas pela técnica manual resultam num volume ligeiramente maior, mas tratando-se apenas de uma ligeira diferença, os autores não consideram que esta disparidade tenha comprometido o entendimento da estrutura e dos caimentos das peças. Já as silhuetas das duas experiências foram semelhantes (Pires et al., 2016).

Tal como referido no início desta comparação, tanto a técnica manual como a virtual são eficientes e bastante importantes à realização dos ajustes necessários antes da comercialização. No ano em que os autores realizaram este estudo, a técnica manual

era a mais utilizada na ITV, ainda que a sua utilização levasse a um maior desperdício de tempo e a uma maior necessidade de mão-de-obra (Pires et al., 2016). Por sua vez, a técnica virtual era considerada uma tecnologia recente e pouco utilizada na ITV, sendo apenas apreciada por algumas empresas consideradas mais inovadoras.

Sumariamente, conclui-se, através desta comparação, que ambas as técnicas trazem benefícios para o processo de desenvolvimento dos produtos de vestuário. No entanto, é evidente que a modelagem virtual, relativamente à modelagem manual, implica poupança de tempo, reduz o número de intervenientes necessários para a construção do protótipo e descarta o desperdício indesejado. Pode, então, concluir-se que o processo virtual é mais eficiente que o processo manual.

3.6 Empresas que aplicam softwares de modelagem 3D

Em seguida são apresentados exemplos de empresas e marcas que já fazem uso destes softwares. Pretende demonstrar-se que existem benefícios para todos os intervenientes que recorrem às inovações tecnológicas. Na grande maioria, estas empresas mencionam maiores benefícios no desenvolvimento dos seus produtos que limitações. Após a análise de várias empresas que aplicam *softwares* de modelagem 3D, verifica-se que estas não pretendem voltar aos procedimentos anteriores. Esta mudança veio revolucionar o processo de produção de uma empresa e prevê-se que se mantenha inalterada nos próximos tempos.

A Cordeiro Campos é um exemplo de uma empresa portuguesa da ITV que utiliza as potencialidades atuais dos sistemas de CAD 3D no desenvolvimento dos seus produtos. Recorrem ao *software* disponibilizado pela *Lectra*, mais precisamente a tecnologia *Modaris* 3D. A empresa ressalva que este *software* possibilitou a eliminação das incapacidades e, conseqüentemente, a redução do tempo de lançamento no mercado. Também refere a capacidade de visualização do *fit* e do *cair* do tecido durante o processo de construção do projeto (Case & Cordeiro, 2014).

Segundo Boldt (2020), a *Petratex* é uma empresa que recorre a programas de simulação CAD 3D, desde a conceptualização, passando pela produção até à concretização do produto. A *Petratex* menciona que esta inovação permite, num curto espaço de tempo, visualizar diferentes modelos com diferentes padrões, antes de partir à confeção do protótipo (*Petratex*, n.d.).

Kazzo é uma indústria especializada no desenvolvimento de jeans. Recorre à mais recente versão do *Modaris*, – a V8R2 – com o intuito de ganhar velocidade e agilidade no desenvolvimento dos seus produtos. Donizeth, líder da modelagem da empresa e responsável pela introdução do projeto, afirma que a ligação entre os moldes e as tabelas de medidas facilitam na alteração imediata das medidas necessárias, e desta forma existe uma diminuição significativa do tempo de produção, além da precisão do produto pretendido (Assessoria de Imprensa Lectra, 2019).

Atualmente, o programa *Chargeurs PCC Fashion Technologies* permite apresentar entretelas mais realistas e, por consequência, estruturar a peça pretendida. Estes complementos digitalizados e disponibilizados em ferramentas de design incluem propriedade físicas, como o peso. Têm, normalmente, clientes mais exclusivos – marcas de luxo como a Chanel, a Dior, a Gucci e a Balenciaga (McDowell, 2021).

A coleção *Spring Summer 2022* da *Balenciaga* é apresentada através de um vídeo, um *show* de alta tecnologia, de efeitos especiais sobre os clones. *Demna Gvasalia*, diretora artística da *Balenciaga* afirma que estamos perante uma mudança gerada pela tecnologia, que cria realidades e identidades alternativas. Este vídeo conta com processos de pós-produção que culminam neste efeito hiper-realista (Runway, 2021).

Para marcas como a Adidas, Inditex, Hugo Boss, Levi's e Macy's, o software CLO é um agente de mudança, que impulsiona a transformação e um processo de design sustentável. A Equipa da *Business of Fashion* ressalva a capacidade de criação de designs ilimitados, cores e *layouts* de impressão projetados, com precisão nos tecidos sensíveis. A equipa compara o tempo de produção quando recorrendo a este *software* com o tempo de produção tradicional: uma média de 27 horas de produção face a 37 dias, respetivamente. Também são mencionados os pontos de contacto digitais e serviços que todo este novo processo de desenvolvimento de design de produtos beneficia, como o exemplo da *Benefit by CLO* (Fashion, 2020).

A *Jean Paul Gaultier* e a *Carolina Herrera* uniram-se à marca de moda *Tribute Brand*, com o intuito de partilharem as suas experiências da moda, de modelagem 3D e de design de forma a proporem novas maneiras de consumo. Este mercado, que é destinado à geração Z, consiste em criar coleções somente para avatares. A inspiração

centra-se sobre o universo dos jogos virtuais. Desta forma, a marca desenvolve peças em quantidade ilimitada com proporções e modelagens fantasiosas. Coy (2021) menciona que estes artigos jamais poderiam existir no mundo real devido à gravidade, pois esta coleção centra-se em saias que parecem balões de ar quente, vestidos de metal líquido com acabamentos holográficos e detalhes néon. Por fim, menciona que as roupas físicas têm de ser funcionais, o que acaba por limitar todo o processo criativo (Coy, 2021).

O design de moda transitou por várias etapas ao passar da modelagem tradicional à modelagem 3D. A ITV beneficiou com esta mudança, pois a implementação de sistemas auxiliados por computadores elimina o demorado trabalho do desenho, apresentam maior precisão que os processos tradicionais, melhoram a alteração de padrões demorados, não limitam a criação, entre outros benefícios. Devido à quantidade de utilizadores que já utilizam estes softwares, estima-se que, cada vez mais, aumente a quantidade de marcas e empresas a adotarem softwares de modelagem 3D nos seus processos de produção. Perante toda a procura, estes programas estão cada vez mais completos e adaptam-se as novas possibilidades do mercado.

3.7 O impacto da modelagem 3D

Qualquer indústria procura maximizar o rendimento da sua empresa. Os sistemas CAD conseguem dar resposta a esta problemática. Neste subcapítulo são apresentadas as vantagens e as desvantagens mais mencionadas pelos autores referenciados neste trabalho. De seguida enumeram-se as vantagens:

- Economia de tempo

Sem dúvida alguma que qualquer empresa deseja poupar tempo no seu processo produtivo. Mais uma vez, os sistemas CAD conseguem dar resposta a este problema, comparativamente aos métodos de modelagem manual, a tradicional, pois economizam tempo e, conseqüentemente, reduzem custos (Kaystha & Sharan, 2017).

- Alterações imediatas

Para Arribas e Alfaro (2018) uma das grandes vantagens está relacionada com a possibilidade de acompanhar todas as alterações realizadas e, quando necessário, retroceder ou alterar o projeto com facilidade. Isto significa que, através destes

softwares é possível alterar, personalizar ou configurar todo um projeto num curto espaço de tempo, sem aumentos de custo desnecessários ou tempo de produção indesejado.

- Economia de mão-de-obra

Ainda que todos estes pontos estejam interligados, é necessário destacar a economia em termos de necessidade de mão de obra. Segundo Wambui (2012), a técnica do CAD tem a vantagem de reduzir o tempo de trabalho comparativamente com o método manual, que requer mais trabalho quando é necessário alterar tamanhos, classificar os padrões, fazer modificações ou arranjos antes do processo de confeção.

- Descarte de amostras indesejáveis

Outra vantagem significativa dos softwares CAD na indústria têxtil é que não é necessária a criação constante de amostras em que apenas difere a cor ou o material. Este facto, por si só, permite a redução do desperdício. Existe a possibilidade de guardar as amostras digitais em diferentes formatos (Ibrahim, 2021).

- Eliminação dos envios de amostras físicas

O envio de amostras indesejadas torna-se desnecessário. As amostras digitais podem ser enviadas por email ou através de outra plataforma digital, originando um transporte simples e direto (Ibrahim, 2021). Além de se economizar tempo, garante-se a proteção dos produtos e a redução do custo associado.

- Garantia de precisão e produtividade

A garantia da precisão e da produtividade não pode ser esquecida no CAD. Pegando no exemplo dos padrões: é possível desenvolvê-los com maior rapidez e com a mínima incidência de falha, comparativamente ao mesmo padrão quando desenvolvido manualmente (Habib, n.d.).

- Criação de silhuetas ilimitadas

Ao trabalhar com *softwares* de modelagem 3D existe uma criação de silhuetas ilimitada. Segundo a *Business of Fashion* (2020), fisicamente, por mais que existam algumas variações de corpos, não costumam haver grandes oscilações e criam-se produtos sempre no mesmo formato. A grande vantagem destes softwares é que, com apenas alguns cliques, é possível transformar toda uma silhueta.

Assim como todas as inovações tecnológicas, a modelagem 3D também está em constante aperfeiçoamento. Apresentam-se as desvantagens que atualmente os autores mais identificam:

- O preço dos *softwares*

Qualquer inovação tecnológica não é propriamente acessível, implicando avultado investimento, e os programas de modelagem 3D seguem esta tendência. Ainda assim, esta visão é relativa, pois o valor acrescentado na aquisição dos *softwares* pode ser o equilíbrio dos gastos desnecessários associados as empresas e marcas que não os utilizam (Ibrahim, 2021).

- Constante atualização

Existe uma necessidade de melhoria constante, ou seja, é preciso que estes *softwares* sejam atualizados com alguma regularidade. A obsolescência pode resultar em perdas de tempo e dinheiro não calculadas. Só desta forma é que os profissionais se conseguem manter familiarizados com as últimas novidades do mercado (Ibrahim, 2021).

- Formação dos profissionais

Segundo Arribas e Alfaro (2018), todos os *designers* precisam de formação para conseguirem trabalhar adequadamente com estas ferramentas. Aprender por meios próprios não é impossível, dadas as funcionalidades de cada programa, pensadas para serem simples e diretas. No entanto, este procedimento levaria ao triplo do tempo para que se atingisse um nível similar de conhecimento.

- Aceitar a mudança

Nem todas as empresas e marcas estão predispostas a mudar os seus processos de produção. Para que exista sucesso na adoção de uma nova tecnologia, todos os intervenientes de uma equipa têm de seguir na mesma direção. Arribas e Alfaro (2018) propõem que as empresas devem trabalhar numa “cultura de transformação digital”, ou seja, entusiasmar todos os designers criativos e membros da equipa.

- Viabilização dos padrões

A viabilização de padrões em *softwares* de modelagem 3D não é um procedimento simples – antes pelo contrário: os padrões 2D necessitam de englobar várias informações para que possam ser recriados no 3D. Špelic (2020) estima que, cada vez mais, estes programas fiquem aprimorados e superem esta limitação. As propriedades dos materiais, os tipos de costura e algumas informações detalhadas ainda são um desafio para a simulação virtual de roupas com uma aparência realista. Ainda que já existam muitos softwares de modelagem 3D que conseguem desempenhar esta função com alguma destreza, estes também apresentam dificuldade em reconstruir com precisão as propriedades de drapeado de tecidos quando os avatares se movem com estas roupas e se posicionam em diferentes posturas.

3.8 Barreiras na implementação da modelagem 3D na ITV

São escassos os estudos e os dados relativos ao estado da Inovação em Portugal. Ainda assim, através de alguns estudos realizados por diversos autores, hoje sabemos mais sobre a natureza da inovação nas empresas e as suas fontes, bem como a sua evolução.

“Há fatores que funcionam como barreiras e inibem a dinâmica da inovação empresarial. De forma geral, são internos e externos à organização, por vezes o seu grau de visibilidade pode ser explícito ou implícito, mas o seu impacto sente-se, quer ao impedir que o processo de inovação se inicie, quer retardando-o, ou provocando nele ineficiências.”

(Rodrigues, 2009, p. 71)

Através de um caso de estudo realizado por Rodrigues (2009), referente às barreiras à inovação em micro e pequenas empresas, identificaram-se duas categorias: as internas e as externas. Estas foram subdivididas para agrupar as perceções por tipos. A tabela 1, apresentada em seguida, demonstra as barreiras internas identificadas pelos requeridos, no estudo de caso realizado pelo autor, acima referido.

Tabela 1- Barreiras internas percebidas pelos indivíduos (Rodrigues, 2009)

Barreiras Internas	
Categorias	Barreiras
Estrutura Física	Estruturas organizacionais insuficientemente desenvolvidas Estruturas orgânica e funcional desarticuladas Dimensão da empresa Estruturas centralizadoras Forte departamentalização Falta de recursos humanos, materiais, financeiros
Comunicação e Informação	Báixo nível de informação Comunicação pouco objetiva Falta de comunicação vertical dificulta incorporação de sugestões operacionais Falta de circulação de informação Centralização da informação
Recursos Humanos	Chefias intermédias com idade avançada Falta de empreendedorismo dos empresários/diretores Nível etário Qualidade e equilíbrio dos RH para gerarem inovação Atitude passiva dos trabalhadores Dificuldade em recrutar pessoas com perfil criativo e inovador
Formação dos recursos humanos e geral	Falta de formação Falta de conhecimento Falta de motivação e apetência dos recursos humanos Recursos Humanos pouco empreendedores e autodidactas Cultura/mentalidade dos recursos humanos Formação dos colaboradores pouco direccionada para a inovação Baixo nível de escolaridade Redução de custos com pessoal pouco qualificado Desconhecimento e não domínio das TIC
Formação dos quadros e gestores	Falta de decisores com formação e preparação adequadas Qualidade deficiente dos gestões Falta de preparação de quadros Falta de conhecimentos técnicos Desadequado nível de conhecimentos técnicos e de gestão nas PMEs
Clima de trabalho	Ambiente de trabalho conflituoso Ambiente de trabalho pouco participativo e incentivador de criatividade e inovação
Visão Estratégica	Não há apostas em produtos e marcas próprias Falta de perspectiva de inovação por parte das administrações Falta de definição de estratégias e de objetos Ausência/baixo investimento em inovação Falta de visão estratégica Deficiente cultura científica e tecnológica Falta de ambição e de cultura competitiva Ausência de cultura de inovação Enfoque excessivo na obtenção de resultados imediatos Gestão de curto prazo e de tesouraria
Cultura de inovação	Dificuldade na concretização da inovação Dificuldade de introdução no mercado Dificuldade de projecção no mercado Não saber vender as ideias Não encontrar os parceiros adequados Dificuldade em custear produtos e processos para avaliar vantagens da inovação Ideias ficam na gaveta por falta de feedback
Organização e métodos de trabalho	Indisciplina ou falta de metodologia Falta de tempo, por ocupação de rotinas Excesso de carga burocrática Reestruturação de processos administrativos e financeiros
Liderança e gestão de pessoas	Falta de delegação Falta de responsabilidade e autonomia dos colaboradores Falta de aposta nos recursos humanos pelos gestores Pensamento imobilista e acomodação dos gestores Cultura da gestão de topo Falta de incentivos Falta de prémios às melhores ideias

	Desadequação das pessoas aos cargos
Cultura organizacional	Falta de carácter e atitude Falta de espírito crítico Ser reactivo e não pró activo Desconforto em considerar relevantes atividade que não estejam diretamente relacionadas com a produtividade Desconhecimento técnico e tecnológico Falta de sensibilização e empenho Mentalidade intra departamental Ausência e ideias Confusão de conceitos Invenção/Inovação Conhecimento Falta de cultura de risco Subsídio dependência Formalismo Cultura da empresa Penalização do fracasso Choque de mentalidades e atitudes
Resistência ou falta de abertura à mudança e ao risco	Resistência Pouca flexibilidade das pessoas perante propostas/ideias menos convencionais Falta de autonomia Dificuldades na execução das melhorias introduzidas num posto de trabalho Conforto, acomodação, medos (mudar, arriscar e falhar) Interrupção de rotinas Espírito taylorista do trabalhador Más experiências anteriores, com inovações
Custos e recursos financeiros	Falta de disponibilidade de tesouraria Desequilíbrio financeiro de curto prazo Falta de recursos para divulgação da inovação Custo da tecnologia Não retorno do investimento, ou seja, um risco Custos e riscos financeiros Falta de capacidade e investimento em I&D Investimento elevado Elevados custos associados ao desenvolvimento de novos processos Dificuldades financeiras Custos da inovação/tempo investido em I&D Tempos de implementação extraordinariamente prolongados

De seguida, na tabela 2 apresentam-se as barreiras externas mencionadas pelos indivíduos referente ao inquérito que o autor Rodrigues (2009) realizou no caso de estudo empírico das barreiras à inovação em micro e pequenas empresas.

Tabela 2 - Barreiras externas percebidas pelos indivíduos (Rodrigues, 2009)

Barreiras externas	
Categorias	Barreiras
Mercado e concorrência	Confronto das PME's com as multinacionais Volatilidade do mercado Falta de consciência da situação geral de mercado Receptividade do mercado/clientes para o que é novo, diferente e inovador Concorrência desleal que opera no mercado Desconhecimento da concorrência Conhecimento do mercado/clientes Falta de monitorização do feed back do mercado

Envolvente económica-social	Fraca partilha empresarial/tecnológica Falta de estímulo ao empreendedorismo Deficiente aproveitamento de recursos humanos e materiais pela sociedade Falta de promoção e prémio o sucesso e à capacidade empreendedora por parte da sociedade Ambiente económico pouco favorável Efeitos da globalização nas PME's Baixo investimento estrangeiro no país Falta de presença no mercado externo Baixa qualificação e ausência de pensamento relacional de fornecedores e agentes envolvidos Dificuldade de trabalho cooperativo Sistema educativo e social pouco propício ao desenvolvimento de lideranças
Envolvente institucional e legal	Alterações constantes das obrigações legais Hipocrisia governativa Organismos de apoio pouco adequados Afastamento entre as PME's e as instituições do ensino superior Excesso de formalidade nas relações institucionais Barreiras legais/fiscais/burocráticas Falta de resposta ou resposta demorada de entidades externas Resistência institucional e da comunidade Apoio externo quase inexistente Falta de incentivos do Estado

Devido à quantidade de subcategorias que incidem na perceção de barreiras internas e pelas respostas dos inquiridos, Rodrigues (2009) afirma que, esta categoria apresenta maiores entraves à implementação de inovações tecnológicas. Este estudo também teve em consideração as medidas corretivas necessárias à remoção das barreiras. Tendo em conta as respostas dos inquiridos, na tabela 3 apresentam-se as medidas dirigidas ao interior da empresa:

Tabela 3 - Medidas dirigidas à envolvente interna da empresa (Rodrigues, 2009)

Medidas dirigidas ao interior da empresa	
Categorias	Medidas
Estruturais	Tomar as estruturas flexíveis Flexibilizar horários Flexibilizar contratos, para permitir prémios aos inovadores Maior abertura a entidades externas, universidades Substituição de SI por outros mais produtivos e competitivos
Comunicação e informação	Tornar a comunidade fluida, informal de portas abertas Apostar em ações de comunicação – marketing Apresentar produtos e ideias de forma fácil e clara Promover reuniões e relações entre departamentos Demonstrar os benefícios da inovação - casos de sucesso Criar canais de comunicação para apresentação de ideias Implementar boas práticas de tratamento Implementação e divulgação de sugestões de melhoria Planear ações e apresentá-las de forma clara Fomentar o tratamento informal Informação de dificuldades a enfrentar Melhorar o conhecimento do mercado e das suas necessidades – feiras, inqueritos e workshops Proporcionar informações aos colaboradores Desenvolver a capacidade de leitura do ambiente

Formação e qualificação das pessoas	<p>Pensar na qualidade das pessoas e não apenas nos resultados</p> <p>Proporcionar formação aos trabalhadores</p> <p>Desenvolver e qualificar os recursos humanos</p> <p>Promover participação em seminários e colóquios</p> <p>Consciencialização para a formação ao longo da vida</p> <p>Formação e responsabilização com avaliações e ações</p> <p>Recrutar estagiários licenciados</p> <p>Promover formação na área do desenvolvimento pessoal</p> <p>Melhorar a formação dos técnicos e gestores</p> <p>Desenvolver capacidade de decisão</p> <p>Promover a formação em informática</p> <p>Promover a auto formação</p> <p>Formação em trabalho de equipa</p> <p>Incorporar know-how pela via da contratação</p> <p>Sensibilização para as consequências da mudança</p>
Condições de trabalho	<p>Valorizar e melhorar as condições de trabalho</p> <p>Promover o envolvimento dos trabalhadores</p> <p>Implementar o controlo dos processos</p> <p>Informatizar tarefas e processos</p>
Estratégia	<p>Definir e desdobrar objetivos gerais e específicos</p> <p>Ter visão estratégica</p> <p>Criar marca própria</p> <p>Criar desafios e prémios</p> <p>Criar bolsas de ideias</p> <p>Estimular a iniciativa</p> <p>Dar o enfoque estratégico à inovação</p> <p>Promover a organização baseada no conhecimento</p> <p>Fazer alianças e redes estratégicas</p> <p>Cooperar com outras empresas em projetos de I&D</p> <p>Dar o enfoque às necessidades dos clientes</p> <p>Criação de parcerias estratégicas e focalizadas</p> <p>Melhorar eficiência e eficácia</p> <p>Implementar benchmarking</p> <p>Sensibilizar e motivar os colaboradores para a inovação</p> <p>Monitorizar métricas e demonstrar melhorias</p> <p>Promover a rotação de chefias</p> <p>Recorrer a programas de apoio</p> <p>Obter estudos de mercado – análise SWOT</p> <p>Melhorar recrutamento e seleção de colaboradores</p> <p>Realizar diagnósticos e estabelecer ações</p> <p>Prover a mobilidade</p> <p>Dirigir a inovação para o mercado</p> <p>Envolver a equipa</p> <p>Recorrer a apoio técnico e serviços externos – consultores e especialistas</p> <p>Dar o enfoque</p>
Gestão	<p>Alterar o modelo de governar</p> <p>Apostar em recursos qualificados</p> <p>Planear a aceitação e a execução da mudança</p> <p>Libertar gestores para atividade de estruturação e acompanhamento</p> <p>Ter um quadro de pessoal bem dimensionado</p> <p>Consciencialização, envolvimento e compromisso com a inovação</p> <p>Melhorar a utilização das ferramentas de gestão</p>
Organização	<p>Promover a melhor organização</p> <p>Promover a descentralização, a delegação, autonomia, empowerment e a participação dos trabalhadores na vida das empresas</p> <p>Criar portais para partilha de informação</p> <p>Sistematizar as rotinas e atividades de inovação</p> <p>Acompanhar o processo de inovação</p> <p>Empenhamento de todos na implementação da inovação</p> <p>Estruturação de think tanks multidisciplinares</p> <p>Procedimentos formais mais flexíveis</p> <p>Distribuição e funções no trabalho de equipa</p> <p>Implementar normas de qualidade</p> <p>Comunicar e promover internamente boas práticas</p> <p>Criar um espaço para a criatividade</p> <p>Distribuir responsabilidades</p> <p>Dinamizar a inovação a partir de um caso prático simples</p> <p>Dedicar tempo, recursos e equipamentos de trabalho para as atividades de</p>

	inovação Criar equipas coerentes, motivadas e vocacionadas para os mesmos objetivos Promover a investigação Aumentar agressividade comercial
Mudança Cultural	Promover a cultura pró inovação Fomentar a partilha de valores e culturas Cultivar a diversidade e o pluralismo Promover equipas com experiências, idades diversas, pensamentos convergentes e divergentes Promover a cultura do risco Compreender e conviver com o insucesso Incentivar e recompensar/premiar Valorizar pelo mérito Ter a noção do que se pode conseguir Novas atitudes e comportamentos Integrar colaboradores estraguetos Adotar medidas de inversão das posturas de seguidismo, facilitismo, acomodação e inércia de empresários e colaboradores Reformulação de funções, atividades e postos de trabalho Mudança de mentalidade dos empresários no sentido do associativismo Contrariar, conflitar e por em causa o status estabelecido Ritmo sustentado perante as mudanças Promover o brainstorming Estudar implicações de não inovar
Economico financeiras	Orçamentar despesas de I&D de novos produtos e serviços Investir mais em formação adequada Criar metodologias de avaliação do retorno da inovação Acrescentar capacidade financeira à indústria

Além das medidas dirigidas ao interior da empresa, os requeridos também mencionaram medidas corretivas dirigidas à envolvente externa da empresa, como é visível na tabela 4. Logo à partida, verificou-se uma minoria de medidas apontadas comparativamente às internas.

Tabela 4 - Medidas dirigidas à envolvente externa da empresa (Rodrigues, 2009)

Medidas dirigidas à envolvente externa da empresa	
Categorias	Medidas
Mercado	Envolver os clientes na inovação Criar e consolidar nichos de mercado rentáveis e que valorizem a inovação Aprofundar integração dos mercados e o aumento da concorrência Procurar novos mercados Melhorar a proximidade com clientes/mercados Partilhar informação com clientes e fornecedores
Sistema de ensino/formação	Fomentar o espírito empreendedor e a criatividade a partir do ensino básico Promover a aprendizagem ao longo da vida Promover a formação profissional para a gestão de topo e funcionários em geral Aumento dos níveis de exigência no ensino com maior responsabilização do cidadão Adaptar cursos de gestão de empresas Apostar em formação com carácter científico e tecnológico acentuado Aproximação dos planos curriculares à realidade do trabalho

Relacionamento Institucional	Aproveitar novas ideias e apoios a programas de I&D Abertura de centros de I&D às empresas Promover a intervenção de projetos universitários tecnológicos nas empresas Organização de eventos de divulgação, promoção da inovação Valorização da riqueza e recursos do país Construir lobby de associações Criar e dinamizar associações para proteção e apoio às PME Renegociação da dívida com a banca Melhorar a cooperação com empresas estrangeiras Ligações ao SCTN Instituições desburocratizadas e facilitadores de projetos Tipologias de financiamento do risco mais amigáveis Promover a transferência tecnológica
Estado / UE	Aumentar incentivos ao desenvolvimento e à inovação Melhorar a divulgação de programas de apoio Maior presença dos países em convenções internacionais Facilitar acesso das PME a apoios financeiros Promover a convergência de políticas científica, tecnológica e industrial Criar infraestruturas tecnológicas de apoio às empresas Promoção de prémios de boas práticas em inovação Aposta efetiva na educação e formação de qualidade Travar a entrada de operações sem critérios Salvar interesses das PME Travar a concorrência desleal Fiscalizar cumprimento de obrigações Estimular business angels
Parcerias	Promover interfaces com setor das tecnologias Procurar parcerias e redes públicas e privadas Incentivar o trabalho em rede Cooperação entre atores do sistema científico, empresas e outras organizações

As tabelas evidenciadas em supra, demonstram-se subdivididas em categorias. Na análise aos resultados obtidos, evidenciaram-se quatro subcategorias referentes às barreiras internas: a resistência ou falta de abertura à mudança e ao risco, a visão estratégica, a cultura organizacional e os custos e escassez de recursos financeiros. Logo de seguida, o autor ressalva, por ordem decrescente, outras quatro subcategorias adicionais: a organização e modos de trabalho, a liderança e gestão de pessoas, a formação e qualificação dos recursos humanos em geral e as características da estrutura física. Relativamente às medidas dirigidas à envolvente externa da empresa, estas subdividem-se em apenas três subcategorias: Estado/UE, sistema de ensino/formação e relacionamento institucional (Rodrigues, 2009).

Segundo Rodrigues (2009), é perceptível uma relação entre as barreiras mais citadas com as medidas corretivas, ou seja, o exemplo da formação e qualificação das pessoas pode ser um contributo para a implementação da estratégia de inovação, para a mudança da cultura organizacional e para a mudança e aceitação do risco. A diversidade das inúmeras barreiras e medidas, divididas em subcategorias, facilita o processo de remoção das mesmas barreiras.

Conclui-se que os maiores entraves à inovação podem ser encontrados no seio de cada empresa. A intervenção do homem tem consequências determinantes nas ações. Independentemente de se tratar de gestores de estratégia, colaboradores ou responsáveis pela cultura organizacional, todos são portadores de resistência à mudança e da implementação da estratégia definida. Relativamente às medidas corretivas à remoção das barreiras mencionadas, é perceptível que, por sua vez, também a grande maioria é dirigida ao interior das empresas (Rodrigues, 2009).

Capítulo 4

Caso de estudo na empresa Davion

O quarto capítulo pretende dar a conhecer o caso de estudo tratado nesta dissertação. A Davion é uma empresa familiar portuguesa com mais de 60 anos, especializada na produção de peças clássicas sob medida para homens e, mais recentemente, também para mulheres. Situada em Oliveira do Hospital, apresenta o principal atributo desejado pelos clientes: a confiança.

4.1 Apresentação da empresa

“Às vezes, são as pessoas de quem ninguém espera nada, que fazem as coisas que ninguém consegue imaginar.”

Alan Turing

A Davion surgiu através da ideia de uma mente irreverente e independente, sempre com impulsos de inovar e ousar em ser diferente. Iniciou o seu percurso com a constituição da Eurofato, no fim do ano de 1972. A sua missão consistia em satisfazer duas necessidades: primeiramente, atingir a independência económica, ou seja, ter lucro, uma base do sistema capitalista. Em segundo, poder retribuir à sociedade os valores em que acreditava, ou seja, responsabilidade social.

A Eurofato tornou-se rapidamente líder no mercado têxtil português. Este nível de prestígio derivou da ousadia de importar tecidos italianos, que na época eram considerados os mais prestigiados e qualificados, ao contratar técnicos estrangeiros de formação italiana, considerada a mão de obra mais qualificada na indústria têxtil europeia e ao implementar e defender valores sociais/laborais ousados para a época, no setor das confeções em Portugal.

A segunda geração de empreendedores surgia neste tempo, ora proveniente de famílias já enraizadas no vestuário e têxteis, quer da experiência laboral adquirida noutras fábricas do mesmo setor.

Nestes tempos, persistia uma sociedade fechada, semianalfabeta, agrícola, cheia de preconceitos, onde a mulher era prisioneira e dependente das economias geradas pela família, em que predominava a resistência de trocar o trabalho agrícola pelo mundo industrial. Esta mudança exigia que a mulher se afastasse da sua residência e gerasse a sua independência. Nesta altura, a indústria têxtil caracterizava-se como algo primário, com mercados pequenos, sem grande poder de compra, limitados a nível tecnológico, com pouco abastecimento de equipamento, insuficiência de matérias-primas, transportes arcaicos, com estradas e caminhos-de-ferro pouco acessíveis. A empresa localizava-se em Oliveira do Hospital, ou seja, encontrava-se nas fraldas baixas do oeste da Serra da Estrela, no Interior Beirão.

A Eurofato iniciou a sua atividade produtiva nos inícios de 1973, através do fabrico de fatos, casacos e calças de homem. Num tempo e espaço que, como referido, eram algo arcaicos, na sequência da Revolução do 25 de Abril de 1974, soube adaptar-se facilmente e com sucesso aos novos tempos de profundas mudanças políticas, económicas e de confrontos sociais, resultantes da Revolução.

Este sucesso empresarial viu-se refletido na presença da marca *Charles Guy* à venda nas melhores lojas das capitais de distrito do país. No entanto, veio a ser interrompido pelo resultado de uma inspeção de finanças da DGF (Departamento de Gestão Financeira) de Coimbra que, em 1988, por presunção, multou a empresa no montante de 55.960.980\$00 (escudos). Subitamente, a DGF reconheceu o exagero cometido e foi baixando os valores, até que por fim propôs um pagamento de 23.878.406\$00.

A empresa, consubstanciada desde a sua origem num desempenho profissional e social vincado por valores e princípios de ética, legalidade e independência, recusou qualquer acordo com a DGF de Coimbra e reclamou para o Tribunal Central Administrativo de Lisboa que, pelo despacho 23/9/1997, declarou: “face ao exposto, acordaram os Juízes deste tribunal em conceder provimento ao recurso, revogando a sentença recorrida e julgando a impugnação procedente ordenar a anulação da liquidação impugnada”.

A luta por valores éticos, de direitos humanos e de prática profissional independente acarretavam, custos que, entre outros, demorariam cerca de 10 anos a serem reconhecidos, o que não evitou a declaração e a desonra da falência judicial da Eurofato. Lamentavelmente, a mando da Direção de Finanças de Coimbra, foi imposta a venda pública dos seus bens.

Após esta fase de declínio, emerge a Davion, S.A., resultado do desfecho negativo da Eurofato. Foi desta forma que os seus fundadores construíram uma nova empresa que veio absorver os ativos da anterior, bem como todos os seus trabalhadores.

A Davion inicia a sua atividade em novembro de 1993. Rapidamente se apercebe que estava a ultrapassar uma etapa interrompida abruptamente em 1972, dando continuidade aos valores, princípios e objetivos que até então eram cultura da Eurofato, ou seja, inovar e ousar ser diferente.

Os anos seguintes vieram confirmar a adequação dos objetivos primordiais instaurados. Tornar a Davion numa empresa líder no fabrico de vestuário, com responsabilidades sociais e comprometida num desenvolvimento adequado aos tempos, isto é, inovar, formar e internacionalizar.

Atualmente a empresa tem a virtude de empregar 268 trabalhadores, de entre os quais, cerca de 50% detêm uma média de 40 anos de serviço, outra parte representativa é constituída pela descendência dos fundadores e trabalhadores em geral, sendo que os trabalhadores remanescentes são emigrantes e jovens saídos de Universidades e Institutos, contrastando com a quase totalidade dos trabalhadores iliteratos dos anos 70.

Nos fins dos anos 90, a Davion iniciou em Portugal o fabrico de vestuário em MTM (*Made To Measure*), ou seja, “feito à medida”, que exigiu fortes e demorados investimentos quer em novos equipamentos, quer em tecnologias informáticas, bem como na necessidade de formação de operários com qualificações mais específicas para o fabrico deste novo produto. Esta inovação permitiu à empresa exportar 99% da sua produção para 53 Países, cobrindo os 5 continentes no ano de 2019.

O trabalho inovador que a Davion exerce é desejado por todas as fábricas de confeção de vestuário. A sua oferta consiste no fabrico de fatos, casacos, calças e sobretudos para homem e, mais recentemente, para mulher, de forma personalizada.

Independentemente do lugar em que o cliente se encontre, perante o sistema informático desenvolvido pela Davion, pode escolher o tecido, os forros, os botões, a cor da linha, o estilo (modelo, desenho de ombros, golas, etc.) e o tamanho, ou seja, descrever no sistema informático como deseja o seu produto. Desta forma, pretende-se que o sistema consiga transparecer ao cliente a sua ideia, da forma mais realista

possível, através do acesso a mil tecidos diferentes e centenas de modelos de componentes e cores, tudo em “tempo *online*”. Após o cliente inserir na plataforma todos os dados necessários ao processo de fabrico, estes são conferidos pelo departamento comercial da empresa, para que o sistema consiga gerar bases para cada parte do processo produtivo da empresa, ou seja, para modelagem, corte, confeção, etc. Este sistema inovador, elimina toda a necessidade de mão de obra qualificada, necessária ao desenvolvimento desta parte inicial, e com uma taxa de erro mínima, o que se reflete numa poupança de tempo imediata. Por fim, a entrega do produto é garantida em 15 dias úteis.

A Davion, assim como todas as empresas da ITV portuguesa, precisa de continuar a lutar pela inovação. Afirma, no entanto, que, aos dias de hoje, a inovação é reconhecida de outro modo no mercado português, ou seja, é um exemplo de persistência, vontade, qualidade e da constante valorização dos seus trabalhadores.

Internacionalmente, a Davion é vista como líder no saber, no fazer e em termos éticos, como demonstra a fidelização de clientes com quem trava relações comerciais há mais de 25 anos.

Tanto a pandemia do Covid-19 como a atual guerra na Ucrânia têm-se revelado prejudiciais à atividade da Davion, mas o lema “ousar ser diferente” está profundamente enraizado na cultura organizacional, no ADN dos seus trabalhadores e nas oportunidades vindouras, que darão a constatar que na vida não existem impossíveis desde que haja vontade, trabalho e inovação, sem esquecer, porém, que tudo tem um preço.

4.1.1 Missão, Visão e Valores

A Missão da Davion é: “A arte de confeccionar roupas masculinas e femininas clássicas sob medida, com base na tradição italiana, onde todo o produto depende mais das habilidades dos trabalhadores do que das máquinas. Combinando o artesanato tradicional com a tecnologia de informação de última geração, através da sua base sólida e automatizada, consegue atender à produção de personalização” (Davion S.A., n.d.).

A Davion tem como visão: “A confiança perante os seus clientes. Produz através do que há de melhor no mercado, em roupas sob medida “qualidade-preço-personalização”, sempre com a mentalidade voltada para o cliente, visando apoiar e desenvolver o seu próprio negócio” (*Davion S.A.*, n.d.).

Os valores praticados pela empresa são: “As operações flexíveis e de alta qualidade, com a mentalidade orientada para o cliente, além dos anos de conexões com redes no setor do comércio de vestuário. Por outras palavras, buscam a excelência, pois submetem as próprias peças a um controlo rigoroso de qualidade que garante o seu elevado valor. Fazem parcerias, ou seja, um cliente que trabalha com a empresa, fá-lo há muito tempo, pois o objetivo é trabalhar em conjunto para criar valor acrescentado ao negócio numa relação de confiança. E acreditam na flexibilidade, isto significa que, se adaptam a novas situações e fazem as alterações necessárias” (*Davion S.A.*, n.d.).

4.1.2 Objetivos Estratégicos

Os objetivos estratégicos da empresa vêm ao encontro da visão estratégica definida. O foco passa por fornecer soluções para todo o ciclo de vida de uma peça de roupa, através do fornecimento de um serviço personalizado e único para qualquer cliente.

- Produção nacional e na comunidade europeia

O fabrico de vestuário português tem uma grande reputação no mundo, como exportador de produtos de alta qualidade. Na Davion, todos os fatos por medida são produzidos em Portugal, ainda assim, a sua fabricação terceirizada é toda baseada na Tunísia. As produções em países da União Europeia atendem às leis trabalhistas, sociais e ambientais. Este fator é um requisito para os clientes (*Davion S.A.*, n.d.).

- Experiência

A empresa possui um forte conhecimento no processo de produção, adquirido ao longo de mais de 50 anos. Detém uma larga experiência nos produtos e mercados na área da indústria de moda masculina, com longos relacionamentos aos principais fornecedores de tecidos e acessórios (*Davion S.A.*, n.d.).

- Inovação

O processo de produção sob medida é baseado em sistemas de informação da última geração, desde a comunicação dos pedidos de clientes, à gestão dos mesmos ou até mesmo ao corte dos tecidos. Estas inovações são vantajosas tanto para o cliente como para a empresa (*Davion S.A.*, n.d.).

- Alta personalização e versatilidade

O sistema utilizado pela Davion – o MTM – fornece de forma automática dados de operações versáteis, eficazes e fáceis. Conta com mais de 125 opções de personalização de jaquetas e mais de 60 opções de personalização de calças, o que torna a Davion na maior empresa de MTM no mercado, em termos de opções de personalização (*Davion S.A.*, n.d.).

- Atendimento ao cliente e alta produtividade

Além da Davion contar com uma equipa experiente, motivada e apaixonada pelo negócio, também conta com clientes preparados para ultrapassar todos os desafios. Cada cliente é tratado com exclusividade. Independentemente do local do mundo em que se encontre, o sistema utilizado pela empresa permite entregar um produto em tempo recorde, seja o consumidor estrangeiro ou não (*Davion S.A.*, n.d.).

- Sem risco de stock

Se os produtos forem pedidos pelo modelo de negócio MTM, os clientes têm a oportunidade de desenvolver modelos de negócios de vendas que não acarretem risco ou investimento em stock excessivo, gerando maior valor agregado e lucros. Neste processo, os produtos só são produzidos após todos os acertos necessários (*Davion S.A.*, n.d.).

- Valorização da marca

A linha de produtos da Davion MTM é baseada nos melhores tecidos mundiais, como é o caso dos tecidos italianos, como a *Loro Piana*, a *Vitale Barberis*, a *Canonico*, a *Guabello*, entre outros. Estes padrões de produção de alta qualidade, com espaço para a personalização, encaminham os clientes para um novo serviço, para novos segmentos, que amplificam valor aos produtos, ou seja, alta qualidade (*Davion S.A.*, n.d.).

4.2 Caracterização do processo produtivo

Nesta secção é apresentada, cronologicamente, uma caracterização do processo produtivo da empresa (tabela 16). Recorrendo a uma tabela dividida por duas colunas, onde é possível observar que, na parte esquerda da mesma, se enumeram as etapas do processo produtivo que acrescentam valor ao produto e, por sua vez, na parte direita da tabela, se descrevem as suas definições. A recolha desta informação ocorre de forma direta, visto que provém de contactos estabelecidos no chão de fábrica com colaboradores da empresa, pertencentes aos diferentes departamentos.

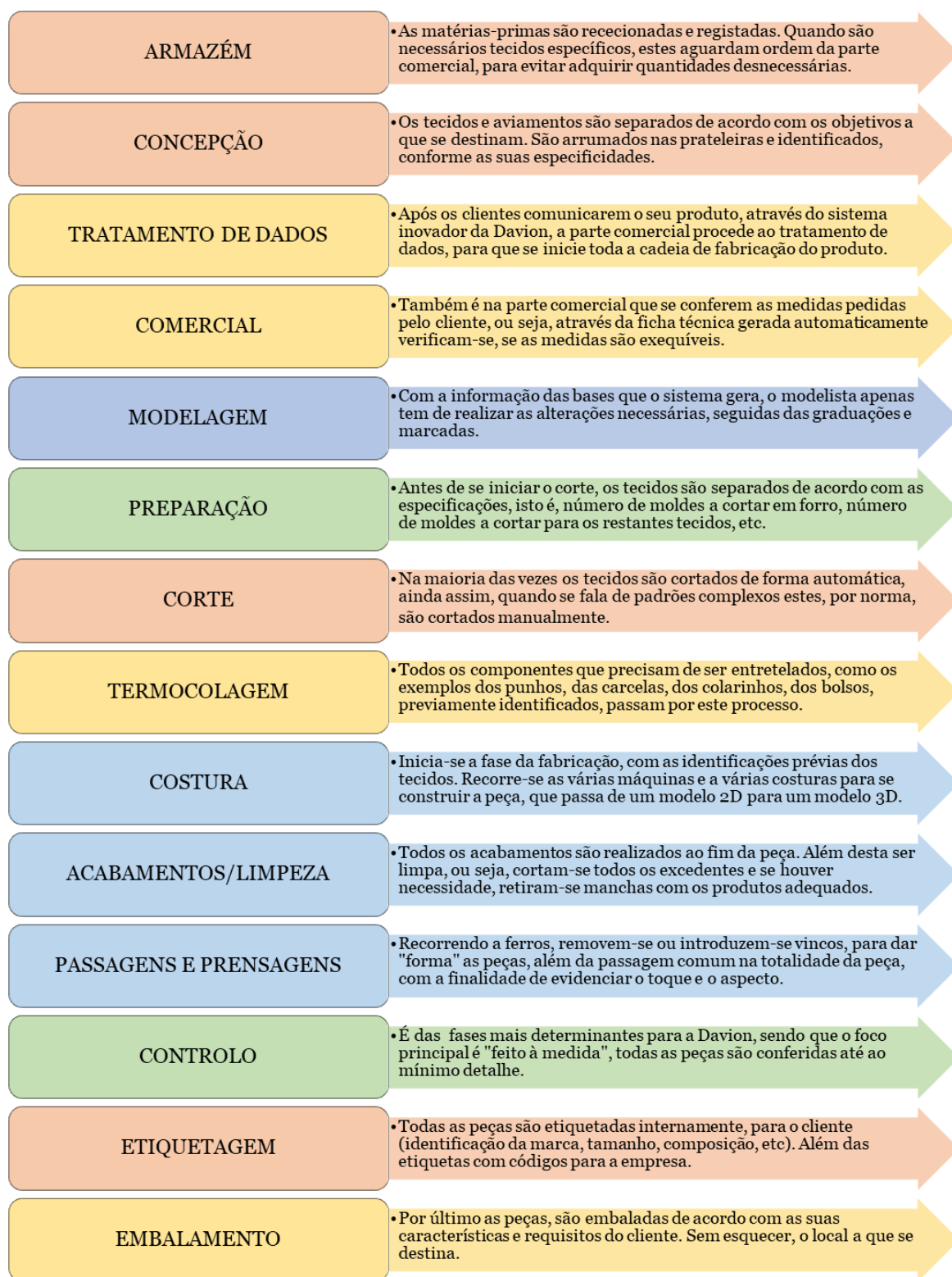


Figura 18 - Processo produtivo

4.3 Caracterização do processo de modelagem

Devido às tecnologias que atualmente estão à disposição no mercado, a Indústria Têxtil e do Vestuário, sofreu uma transformação significativa relativamente ao processo de modelagem industrial, transpondo-o para um processo rápido e simplificado. Outrora, a modelagem era executada à mão com o auxílio de réguas. Felizmente, no presente, a ITV recorre a máquinas computadorizadas sofisticadas, a programas com sistemas CAD (*computer aided design*) e CAM (*computer aided manufacturing*), que otimizam todo o processo produtivo (Cruz, 2016). Existem 3 diferentes técnicas de modelagem:

- Modelagem Plana Manual:

Recorrendo ao auxílio de materiais e instrumentos de modelar, como réguas, traça-se no papel de forma bidimensional. Atualmente, esta técnica é mais utilizada na alta-costura (Cruz, 2016).

- Modelagem Tridimensional:

Este método permite a construção dos moldes em três dimensões, ou seja, altura, largura e profundidade. Considerada uma técnica com bastante qualidade, em que os moldes são construídos diretamente sobre um manequim ou modelo (Cruz, 2016).

- Modelagem Plana Digital

Esta é a técnica mais utilizada pelas grandes empresas, sendo classificada como a ferramenta sofisticada de elevado valor para o modelista. Os *softwares* digitais possibilitam desenhar, modelar, graduar, alterar, encaixar e visualizar rapidamente e com precisão, gerando um aumento significativo na produtividade dos modelistas (Cruz, 2016).

A Davion recorre a uma modelagem Plana Informatizada (tabela 17). Na tabela seguinte, apresentam-se, por ordem cronológica, todas as etapas que um produto atravessa, desde que entra na etapa da modelagem, até que parte para o corte.



Figura 19- Processo de modelagem

4.4 Entrevista

Neste trabalho optou-se por realizar uma entrevista a 3 elementos da Davion. Logo à partida emerge uma questão: quais são os benefícios para a empresa em comunicar as suas barreiras perante as inovações? A resposta é simples e clara, e não é possível minimizá-las sem as poder identificar. É pertinente percorrer um caminho lógico, ou seja, em primeiro lugar é preciso identificar as barreiras mais comuns, recolhidas através da pesquisa. Em segundo, é necessário identificar as barreiras percecionadas pelos elementos da empresa. Posteriormente, validar a existência das mesmas, ou seja, justificar a suas causas, para que seja possível a comparação com a pesquisa realizada. Em quarto, propor medidas para a remoção dessas barreiras, de modo a incrementar cada vez mais a inovação. Por fim, apresentar um conjunto de recomendações para a ação dos agentes de mudança com responsabilidade na inovação.

4.4.1 Metodologia

Segundo Bogdan (2013), uma entrevista é uma conversa intencional, realizada por dois elementos, na qual um desses agentes está no comando e visa recolher dados sobre a outra.

As entrevistas podem ser utilizadas de forma isolada ou como complemento a outras técnicas de investigação. No entanto, independentemente do método, o objetivo é comum. Consiste na recolha de informação descritiva, permitindo ao investigador determinar a forma como os entrevistados encaram determinadas situações (Robert Bogdan, 2013; pág.134).

Quando comparando uma entrevista e um questionário, as entrevistas são mais flexíveis, na medida em que o entrevistador pode explicar as perguntas e o propósito das mesmas; as entrevistas também permitem anotar outros aspetos como a posição corporal, voz e/ou atitude; controlar o número de respostas, na medida em que, nos questionários muitas perguntas ficam por responder, entre outras questões (Gill et al., 2008).

Após esta análise optou-se por complementar a investigação com entrevistas, o que representa uma maior liberdade para o entrevistado na hora de responder, conseguindo, conseqüentemente, um entendimento mais aprofundado dos diferentes pontos de vista e experiências. Assim, perante o método adotado, constata-se que estamos perante uma metodologia de investigação qualitativa, pois dá-se em primazia ao conteúdo das repostas descritas, em detrimento de aspetos mais quantitativos (Gill et al., 2008).

Segue-se uma tipologia de entrevista semiestruturada. Ainda que tenha sido previamente realizada uma estrutura de entrevista que contemplava os assuntos que eram necessários abordar, permitiu-se obter outro tipo de informações de forma menos estruturada, facultando a possibilidade de o entrevistado falar e desenvolver as suas ideias (Esteves & Azevedo, 1996).

Pretende-se, através das entrevistas, obter informações que permitam ao leitor entender quais são as barreiras mais comuns na implementação de inovações tecnológicas na Davion, afinando as questões para o tópico da modelagem

tridimensional. Desta forma, procura-se abordar a problemática, com o intuito de perceber e minimizar os impedimentos que as empresas enfrentam na implementação de inovações. Caminhamos para um futuro cada vez mais tecnológico, em que a inovação é a palavra de ordem. As empresas, assim como todos os seus intervenientes têm de estar recetivos à mudança, para que se possam destacar em mercados cada vez mais competitivos.

4.4.2 Descrição da entrevista realizada

Cada colaborador entrevistado desempenha diferentes funções na empresa. Um trabalha na modelagem, outro na vertente comercial e, por seguimento, o último elemento entrevistado é responsável por orientar várias fases do processo produtivo – a diretora técnica. A escolha dos entrevistados teve como critério o nível de envolvimento direto na ação produtiva, ou seja, foram abordados elementos determinantes no processo produtivo de empresa, elementos que lidam diretamente com os produtos, optando por não se abordarem dirigentes da empresa.

Inicialmente, pensou-se que o anonimato dos entrevistados deveria prevalecer, com o intuito de proteger os seus dados e identidade perante a própria empresa, por forma a minimizar eventuais interferências na hora de responder. No entanto, após a realização da entrevista (Anexo I), conclui-se que as respostas dadas por cada entrevistado se relacionam com a função desempenhada, ou seja, o cargo representa uma variável que determina as suas objeções. Importa ainda referir que foi dada a primazia à realização de uma entrevista curta, concisa e direta. Após a pesquisa anteriormente exposta, sobrevaloriza-se a qualidade da informação recolhida perante a quantidade, visto que o objetivo principal consiste em reter informação adequada.

4.5 Análise dos resultados obtidos

O objetivo, nesta fase, passa por efetuar uma análise comparativa com o caso de estudo exposto por Rodrigues (2009). As causas são qualificadas entre externas e internas. As figuras seguintes constituem uma importante ferramenta visual, na qual se podem observar as barreiras e as medidas mais mencionadas pelos entrevistados. Foi necessário apresentar em detalhe as justificações mencionadas para as respostas recolhidas. Só desta forma é possível percecioná-las, apresentando contributos à implementação das inovações. O estudo das barreiras apresentadas permite concluir

qual a raiz do problema levantado, ou quais as que representam maior significado em termos de contribuição para a análise.

A determinação das causas resulta diretamente da entrevista realizada aos colaboradores selecionados, que possuem um papel decisivo no processo produtivo da Davion, além da observação direta do processo produtivo e da troca de informações com colaboradores da empresa.

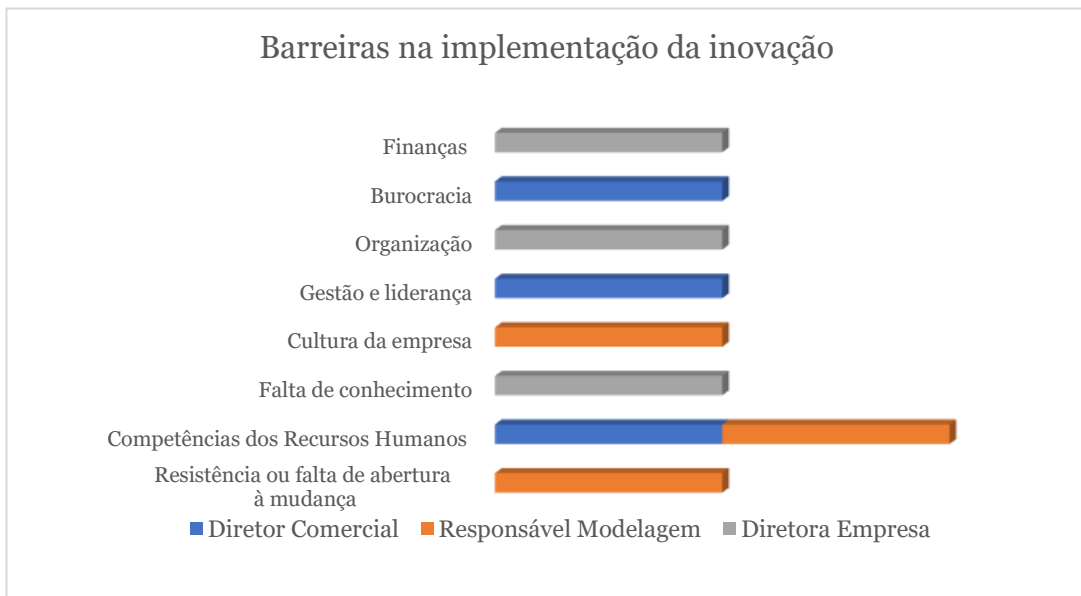


Figura 20 - Barreiras na implementação da inovação

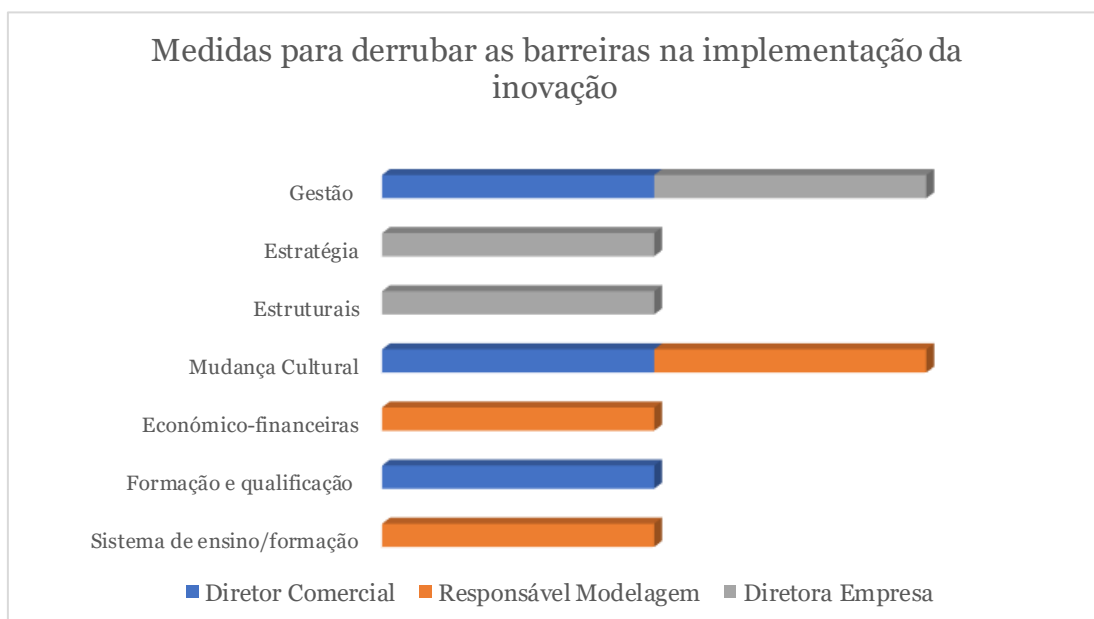


Figura 21 - Medidas para derrubar as barreiras na implementação da inovação

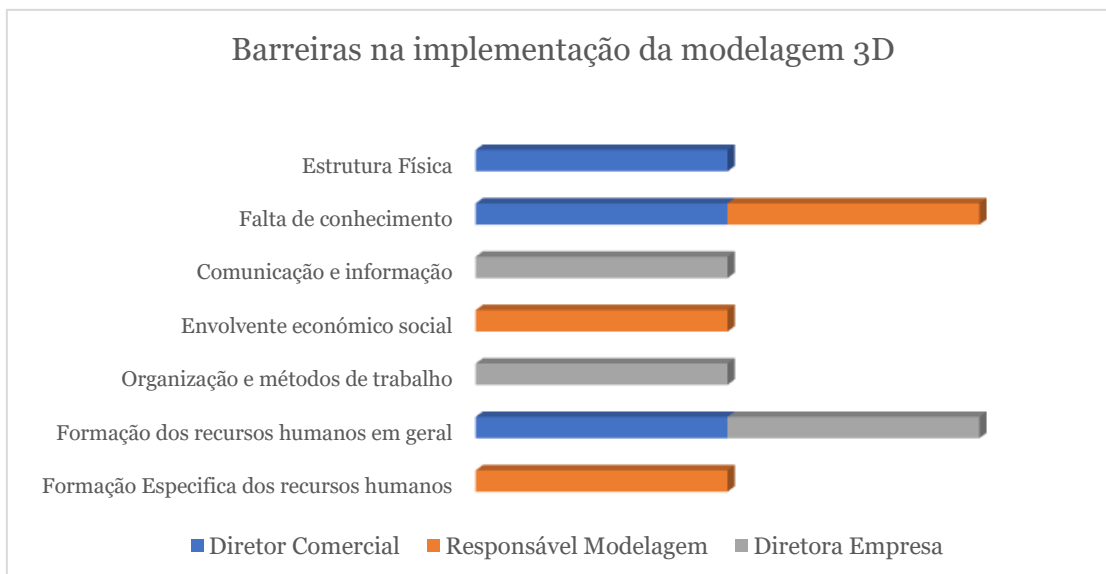


Figura 22 - Barreiras na implementação da modelagem 3D

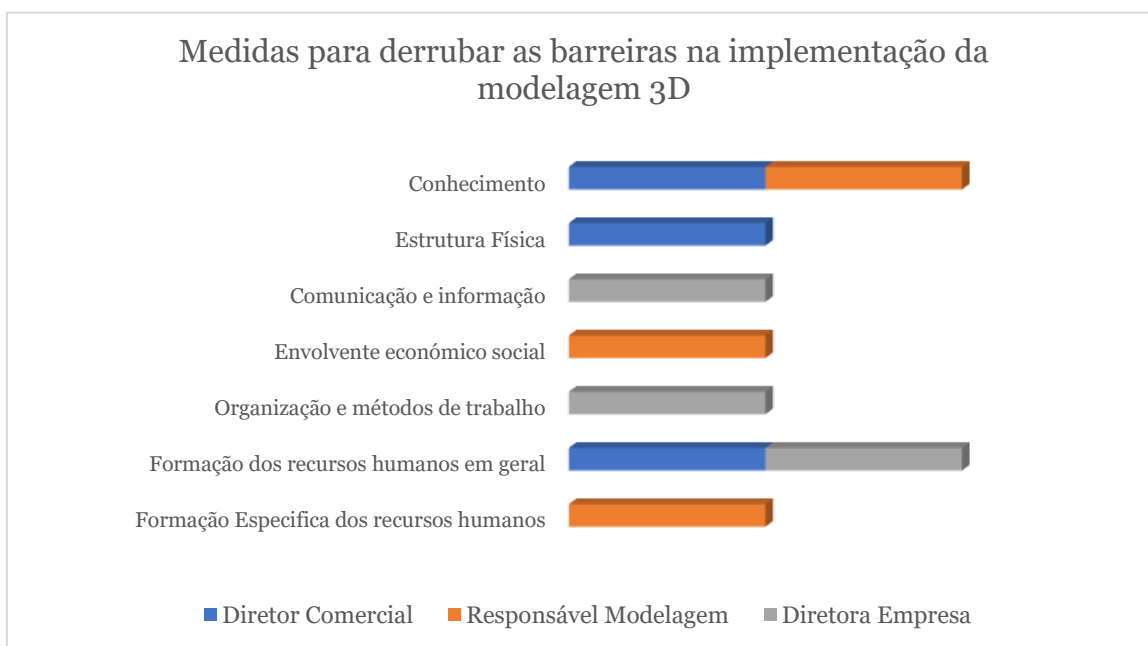


Figura 23 - Medidas para derrubar as barreiras na implementação da modelagem 3D

Primeiramente, é essencial verificar a forte incidência na perceção de barreiras internas à empresa. Esta prevalência permite deduzir que, para os três membros entrevistados, a maior barreira à inovação é sobretudo interna. Por sua vez, as medidas sugeridas pelos indivíduos seguem a mesma tendência. Logo à partida, este fator revela-se inesperado, sobretudo quando reconhecido pela diretora da Davion, bem como por outros membros que desempenham cargos diretivos, visto que, à partida, dispõem de poder e legitimidade para mitigar este entrave à inovação.

As subdivisões das categorias apresentadas demonstram diversidade e especificidade das barreiras identificadas. No entanto, a barreira mais mencionada perante a inovação é mesmo a baixa qualificação dos recursos humanos, ou seja, a falta de pessoal qualificado, a redução de custos com pessoal qualificado e a dificuldade em gerir o processo de inovação. Em seguida, identificam-se, de forma abrangente, várias tipologias de barreiras, tais como: a burocracia, associada à legislação, a normas e a regulamentação restritiva. A gestão e liderança, na medida em que os jovens com formação académica superior não encontram as mesmas condições em empresas do interior que encontrariam em centros urbanos maiores, acabando, desta forma por se deslocar para as grandes cidades. A resistência ou falta de abertura à mudança, isto é, a pouca flexibilidade por parte dos colaboradores e da própria administração perante propostas e ideias menos convencionais, na maioria das vezes devido ao conforto, à acomodação e aos medos. Este facto está interligado com a cultura organizacional da empresa que, por sua vez, leva ao choque de mentalidades, atitudes e à confusão de conceitos inovadores. Outra barreira mencionada advém da componente financeira, ou seja, os custos elevados inerentes à inovação. Por último, a organização, já mencionada indiretamente, pois nela reside a dificuldade de institucionalizar a mudança.

Relativamente às medidas apresentadas para combater estas mesmas barreiras destacam-se duas categorias: a formação e qualificação das pessoas, ou seja, proporcionar formação aos trabalhadores, recrutar estagiários com formação superior, promover e melhorar a formação contínua dos técnicos e gestores, promover a formação informática e sensibilizar para as vantagens da mudança. A segunda categoria mais mencionada relaciona-se com a gestão, isto é, apostar e delegar em recursos qualificados, libertando gestores para tarefas de desenvolvimento, estruturação e acompanhamento. Além das categorias mais evidenciadas, também foram indicadas outras, tais como: as condições de trabalho, existe a necessidade de valorizar e melhorar as condições de trabalhos. A comunicação e informação, passando pela apresentação de produtos e ideias de forma eficiente e direta, planear ações e proporcionar informações aos colaboradores. A estratégia, passando pelo estímulo da iniciativa através da delegação e do *empowerment* dos colaboradores, a melhoria da eficiência e da eficácia do processo produtivo, a obtenção de estudos de mercado recorrendo à análise SWOT, etc. Outra medida referida enquadra-se na envolvente externa à empresa, na categoria do estado e das parcerias, através do aumento de incentivos ao desenvolvimento e à inovação, ao incentivo de trabalho em equipa e à

promoção de interações e parcerias com o setor tecnológico. Por fim, a categoria económico-financeira, através do investimento na inovação, em orçamentar despesas de I&D, de novos produtos e serviços, com a finalidade de acrescentar capacidade financeira à indústria.

Para um melhor enquadramento ao tema, a segunda parte da entrevista direcionou-se às barreiras e medidas à implementação dos softwares de modelagem 3D. Através das respostas recolhidas, mais uma vez se conclui que a sua maioria é dirigida ao interior da organização. As subdivisões das categorias apresentadas demonstram diversidade e especificidade das barreiras identificadas. No entanto, para os três membros entrevistados, há uma barreira à implementação dos softwares de modelagem 3D que predomina: as qualificações dos recursos humanos, ou seja, a falta de pessoal com um grau académico acima do básico, a redução de custos com pessoal qualificado e a dificuldade em gerir o processo de inovação. Em segundo, deparamo-nos com outra barreira interna, o desconhecimento, ou seja, a falta de abordagem metodológica à inovação em si, ou até mesmo a falta de conhecimento por parte do cliente e a predisposição à mudança. Enumeram-se, ainda, outras categorias, sendo elas: a financeira, os custos elevados inerentes aos softwares. A estrutura física, relacionada, neste caso, com a elevada dimensão da empresa. A envolvente económico-social, ou seja, a falta de estímulo ao empreendedorismo, a dificuldade de trabalho cooperativo, seja por parte dos elementos que constituem a empresa ou dos próprios consumidores. Outra barreira também já referida são as falhas na comunicação e informação, isto é, a falta de comunicação vertical que dificulta a incorporação de sugestões operacionais. E por fim, a organização e os métodos de trabalho, na medida em que é necessário comprometimento e despende tempo para a implementação desta inovação, o que nem sempre é possível, segundo a diretora da empresa.

Por último, são referidas as medidas para combater estas barreiras perante a implementação dos softwares de modelagem 3D. Entre as mencionadas, destacam-se três categorias: a gestão, mais especificamente, o apostar em recursos qualificados. Em segundo lugar surge a formação e qualificação de pessoas, isto é, proporcionar formação contínua aos trabalhadores, recrutar e fixar quadros com formação superior, melhorar a formação dos técnicos e gestores, promover a formação informática e sensibilizar para as vantagens da mudança. Em terceiro, destaca-se a mudança cultural, na medida em que é necessário promover e enraizar na empresa uma cultura inovadora, fomentar a partilha de valores e culturas, compreender e viver com o

insucesso e sempre que possível, valorizar o mérito, etc. Foram ainda sugeridas algumas medidas menos mencionadas, entre as quais: económico-financeiras, através de um maior investimento na inovação e orçamentando despesas de I&D de novos produtos e serviços; estruturais, como seja a flexibilização de horários e a predisposição para uma maior abertura perante as entidades externas, como sejam as universidades. Por último, a categoria estratégica, com vista à melhoria da eficiência e eficácia de todos os processos da empresa (que não só o produtivo), promovendo uma organização baseada no conhecimento.

Conclui-se, então, quando comparando os dados recolhidos com os apresentados na literatura (Rodrigues, 2009), que as barreiras e as medidas mais identificadas continuam a ser as mesmas que as descritas há 13 anos atrás. Além de também ser perceptível que existe uma ligação direta entre as barreiras mencionadas com as medidas para as minimizar, como, por exemplo, o caso da barreira que advém da qualificação dos recursos humanos em que a medida corretiva proposta incide sobre a formação e qualificação das pessoas, ou seja, proporcionar formação aos trabalhadores, recrutar mão de obra qualificada, melhorar a formação dos técnicos e gestores, promover a formação informática e sensibilizar para as vantagens da mudança.

Do estudo realizado verifica-se que predominam sobretudo barreiras e medidas dirigidas ao interior da empresa. Por vez, é no interior da empresa que o elemento humano detém maior nível de decisão, independentemente do seu cargo, sendo os responsáveis pela estratégia que a empresa segue. Deste modo, confirmamos e reforçamos o estudo realizado por Rodrigues (2009).

4.6 Proposta de melhoria da minimização das barreiras

Após a análise às barreiras encontradas, segue-se a proposta de melhoria. Constitui o sexto passo do processo de seis etapas desenvolvidas nesta investigação. Em primeiro, foi necessário identificar as barreiras à inovação nas PME's, através da pesquisa bibliográfica e contextualização do tema. Em seguida, foi realizada a entrevista de modo a identificar as barreiras percecionadas por elementos-chave no processo produtivo da empresa. Em terceiro, identificadas as medidas para derrubar as barreiras mencionadas. Posteriormente, validar a existência das mesmas, ou seja, levantar questões aos indivíduos entrevistados de forma a justificar o veredito das repostas recolhidas. E, em quinto, analisaram-se os dados apresentados e prosseguiu-se a uma

comparação com o estudo realizado por Rodrigues (2009). O objetivo desta última etapa passou por apresentar um conjunto de recomendações fomentadoras da ação aos agentes de mudança.

Durante o curso desta investigação, foram identificados os principais agentes da inovação: os gestores das empresas, as próprias empresas e as instituições que, por sua vez, interagem com as mesmas.

Para as empresas, toda e qualquer inovação é complexa, gera mudanças a todos os níveis – organizacional, tecnológico ou até mesmo economicamente. Mesmo que o risco de insucesso seja mínimo, nunca é nulo. Existem ameaças e fraquezas, que inicialmente são difíceis de identificar. Oportunidades e forças difíceis de definir, objetivos e estratégias de inovação árduas de elaborar, ou até mesmo resultados incertos de prever. Mas não existem manuais de gestão, nem ferramentas que garantam o sucesso total de uma empresa.

A maior fonte de aprendizagem incide sobre a análise e sobre a experiência. Assim como menciona Rodrigues (2009; pág. 121), existem três princípios fundamentais ligados à inovação: “a inovação nunca tem origem na instituição”, “a inovação vem de encontros improváveis” e “há pouca relação entre a ideia inicial e a inovação”. Seguir em frente, lidar com as adversidades e saber enfrentá-las, contribui para levar a inovação a bom porto.

Todos os elementos da empresa são determinantes para o sucesso da inovação. Sugere-se uma boa comunicação empresarial, com o auxílio de elementos formados nas áreas incidentes. A mudança cultural é um fator determinante, ou seja, fomentar a partilha de valores e culturas, compreender e conviver com o insucesso é determinante para atingir o objetivo. É fundamental guiar as mentalidades para a inovação, através de incentivos e recompensas.

Segundo Rodrigues (2009), o trabalho em rede poderá ser outro fator determinante. As novas inovações nem sempre são bem-sucedidas. Muitas das vezes, são demoradas e levantam questões como a falta de estabilidade. Seguindo o princípio de que a inovação é a única vantagem competitiva sustentável, uma boa organização é aquela que se consegue adaptar às dificuldades perante a pressão competitiva que o mercado exerce, ou seja, determinar se a empresa permanece em destaque ou se é ultrapassada.

A organização empresarial é a chave do sucesso, através de equipas multidisciplinares, que sabem trabalhar em grupo, que abraçam a ideia da novidade, criam-na, reconhecem-na e alcançam-na. Equipas que acompanham todo o processo de inovação, que promovem a comunicação de boas práticas, que clarificam e dinamizam a inovação através de casos reais.

Rodrigues (2009) também afirma que as orientações estratégicas voltadas para o cliente – como os exemplos da proximidade, aprendizagem e flexibilidade – podem resultar em desfechos positivos para as PME's. Tal como a orientação para o mercado, referenciada como um fator com extrema capacidade inovadora, quando compreendendo as necessidades do mercado, a situação da concorrência e quando detendo um melhor posicionamento para antecipar as necessidades dos clientes. Sem esquecer a aprendizagem organizacional, responsável por potenciar a criatividade e a capacidade de identificar as oportunidades de inovação.

Através do estudo empírico conclui-se que é fundamental uma atuação ao nível interno nas empresas, protagonizadas pela gestão de topo. As barreiras à inovação identificadas e mais vezes citadas estão sobretudo ligadas às insuficiências de natureza organizacional, cultural e de formação.

De seguida sugerem-se algumas recomendações fomentadoras de mudança interna: flexibilizar contratos, para permitir prémios aos responsáveis pela implementação da inovação; promover reuniões entre departamentos com o objetivo de trocar informação assertiva; planear ações e apresentá-las de forma clara; melhorar o conhecimento do mercado e das suas necessidades, ou seja, procurar saber mais e promover o interesse pela novidade; transmitir informação aos colaboradores, para que todos os intervenientes de ação de mudança saibam o caminho a seguir; Promover formação adequada, sendo que muitas vezes existe a necessidade de uma formação específica e mais qualificada; recrutar colaboradores com formação técnica superior, com novas perspetivas, abordagens e dispostos a novos desafios; fomentar o trabalho em equipa saudável, por vezes criam-se relações pessoais que afetam o posicionamento dos elementos da gestão de topo; sensibilizar para as vantagens da mudança; valorizar e melhorar as condições de trabalho; definir e desdobrar objetivos gerais e específicos; estimular a iniciativa, promovendo a organização baseada no conhecimento; melhorar a eficiência e a eficácia dos vários processos; melhorar o recrutamento e a seleção de colaboradores, dar espaço as novas oportunidades; afetar gestores ao desenvolvimento de estratégias de inovação; sistematizar as rotinas e as atividades de inovação, como as

palestras, workshops, entre outros; incentivar ao empenho de todos na implementação das inovações; distribuir assertivamente funções a cada elemento, para uma melhor organização; trabalho de equipa entre faixas etárias diversas conduzem a diferentes experiências; demonstrar e dar a conhecer os patamares possíveis de alcançar; não permitir cair no erro da acomodação e da inércia; debater os problemas de forma a encontrar novos métodos para os minimizar; permitir financiamentos para todas as envolventes que todas as mudanças acartam.

Ainda que menos mencionadas, também são apresentadas algumas sugestões para a melhoria das mudanças externas às PME's: Melhorar a relação de proximidade entre os clientes e os mercados. Atualmente, estamos perante um típico consumidor informado que procura estar ligado aos processos das empresas. Por outras palavras, a partilha de informação é fulcral; novas estratégias de comunicação, com a visão orientada para o novo mercado; aumentar os níveis de exigência no ensino, com mais oportunidades de formações adequadas; adotar disciplinas de gestão em todos os cursos científicos; abranger novas ideias e apoios a programas de I&D; aumentar as interações e parcerias com empresas do setor tecnológico; capacitar as empresas com novos projetos universitários tecnológicos; aumentar e melhorar a cooperação com outras empresas, estrangeiras ou não; financiar ações de promoção à inovação dentro das PME's; centralizar no objetivo, para que o caminho a percorrer, já de si longo, não seja dificultado; sempre que seja oportuno, recorrer a parcerias e a redes públicas e privadas.

As propostas de melhoria apresentadas resultam de um cruzamento de informação proveniente da revisão bibliográfica elaborada no âmbito desta dissertação com as informações retiradas da análise do caso de estudo.

Capítulo 5

Conclusões

No último capítulo desta dissertação, apresenta-se um exercício de reflexão sobre todo o trabalho desenvolvido, desde a revisão bibliográfica em torno da análise relacionada com as barreiras que a ITV enfrenta na implementação de inovações tecnológicas no processo produtivo de uma empresa, até à proposta de melhoria ao caso em estudo.

Os objetivos desta dissertação foram alcançados. O principal objetivo consistia na identificação das barreiras que a Davion S.A., atravessa atualmente na adoção de inovações tecnológicas. Através da troca de informação realizada com os recursos humanos da empresa o objetivo foi bem-sucedido e, posteriormente, enumeraram-se medidas corretivas para a mitigação das barreiras encontradas. Referir, também, que as questões da investigação foram alcançadas. Após a realização deste trabalho, percebeu-se o impacto que a modelagem 3D poderá deter no processo produtivo de uma empresa de forma a conduzi-la a práticas mais sustentáveis.

É fundamental que a ITV inove e determine novos métodos que permitam aos designers adotar medidas que evitem a produção de artigos indesejáveis. O terceiro capítulo apresenta um projeto de comparação entre protótipos físicos e protótipos virtuais, com a finalidade de evidenciar os benefícios destes últimos. Neste capítulo são enumeradas várias empresas e marcas que já recorrem aos softwares de modelagem 3D nos seus processos produtivos. Desta forma, demonstram-se casos reais que enunciam os benefícios inerentes à utilização destas ferramentas, para todos os intervenientes no desenvolvimento dos seus produtos. Nesta fase, concluiu-se que as empresas que agora trabalham com este tipo de softwares de modelagem 3D não pretendem voltar aos procedimentos utilizados anteriormente. Assim sendo, esta mudança veio revolucionar o processo de produção de uma empresa e estima-se que assim continue. Não obstante, foi levantada a problemática inerente às vantagens e às desvantagens associadas à utilização desta inovação, no entanto, verifica-se uma minoria dos deméritos comparativamente aos méritos.

Em suma, o reconhecimento das barreiras que a Davion enfrenta na implementação de inovações tecnológicas capacita a organização e encaminha para a resolução dos problemas identificados no seu processo produtivo, ao mesmo tempo que permite

instaurar no seio da empresa uma cultura de melhoria continua. Através da metodologia aplicada, procedeu-se a um processo com seis etapas desenvolvidas. Em primeiro, identificaram-se as barreiras à inovação na ITV, através da contextualização bibliográfica do tema. De seguida, identificaram-se as barreiras percecionadas pelos membros da empresa. Em terceiro, a identificação das medidas para as derrubar, também estas sugeridas pelos entrevistados da empresa. Posteriormente, a validação das respostas recolhidas. Em quinto, a análise dos dados recolhidos. E, por último, a apresentação de um conjunto de recomendações à ação dos agentes de mudança.

O estudo apresentado ostenta algumas limitações, nomeadamente a reduzida dimensão da amostra em estudo, que não representa a realidade de todas as PME's portuguesas. Por outro lado, as respostas são oriundas da região centro do país, o que representa uma amostra da realidade do setor vivida nesta zona. Devido à pouca disponibilidade demonstrada por parte de outras empresas, justifica-se o caso de estudo orientado a apenas à Davion. Outro fator a ter em consideração recai sobre o facto de as entrevistas que foram dirigidas somente aos gestores da empresa não terem em consideração as opiniões dos colaboradores de chão de fábrica, arriscando o condicionar dos resultados, devido a um eventual conflito de interesses resultante da função desempenhada pelos indivíduos.

A falta de informação bibliográfica disponibilizada sobre o tema desafia à realização de mais estudos da temática, pelo qual se sugere o prosseguimento do presente trabalho e o seu aprofundamento. Sugere-se ampliar o estudo de caso a mais empresas da ITV, com ascendências a diferentes regiões geográficas do país, considerando até a localização geográfica como uma variável, e apurando o peso que essa variável poderá desempenhar na implementação de inovações tecnológicas, proporcionado, por sua vez, a comparação com empresas consideradas inovadoras e não inovadoras. Uma outra sugestão passa pela inclusão das perceções de todos os responsáveis pelas ações da mudança, independentemente do cargo desempenhado, desde o chão de fábrica até à gestão de topo, ou seja, operadores, gestores e dirigentes.

Referências Bibliográficas

- Agis Daniel, Bessa Daniel, Gouveia João, V. P. (2010). *Vestindo o futuro - Microtendências para as indústrias têxtil, vestuário e moda até 2020*.
<https://www.yumpu.com/pt/document/read/13038679/vestindo-o-futuro-microtendencias-para-as-industrias-textil-atp>
- Alves, J. C. (2015). *Universidade do Minho Escola de Engenharia Joana Cristina Alves Oliveira Redes de Inovação em Pequenas e Médias Empresas : Um estudo de caso no Setor Têxtil*. 88.
- Arribas, V., & Alfaro, J. A. (2018). 3D technology in fashion: from concept to consumer. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 22(2), 240–251.
<https://doi.org/10.1108/JFMM-10-2017-0114>
- Assessoria de Imprensa Lectra. (2019). *Kazzo agiliza a sua modelagem com o Software da Lectra*. Textília.
<http://www.textilia.net/materias/ler/moda/Tecnologia/kazzo-agiliza-a-sua-modelagem-com-o-software-da-lectra>
- Associação Têxtil e Vestuário de Portugal. (2019). *A Fileira Têxtil e Vestuário No Horizonte 2025*. 52–53.
- Boldt, R. (2020). *Contribuições dos sistemas CAD 3D no processo de validação do produto de moda*. December 2018.
- Browzwear. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://browzwear.com/>
- C-Design. (n.d.). *Virtuality Fashion*. Retrieved February 22, 2022, from <https://virtuality.fashion/>
- Case, T. H. E., & Cordeiro, O. F. (2014). *Impact of 3D Design on New product development process in the clothing Industry, Case of Cordeiro Campos*. 11.
- Chaves, P. (Director de N. de M. do S. P. (2021). Indústria 5.0, o novo paradigma de transformação digital do sector de manufacturing. *PÚBLICO*.
<https://www.publico.pt/2021/06/18/estudiop/noticia/industria-50-novo-paradigma-transformacao-digital-sector-manufacturing-1966918>
- CLO Virtual Fashion. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://www.clo3d.com/>
- Corso, P. Z., Casagrande, H. G., Helena, H., & Santos, D. O. (2016). *O Uso Da Tecnologia Cad 3D Na Indústria De*. 4, 1–29.

- Costa, J. (2021). O futuro vai ser pela digitalização. *Portugal Têxtil*.
<https://www.portugaltexil.com/o-futuro-vai-ser-pela-digitalizacao/>
- Court, F. (2015). *Embracing digital is a matter of survival*. Business of Fashion.
<https://www.businessoffashion.com/opinions/technology/op-ed-embracing-digital-is-a-matter-of-survival/>
- Covas, M. (2021). *Metodologia de Investigação*.
- Coy, A. (2021). Metaverso: conheça a Tribute, marca de moda que vende apenas vestidos virtuais. *Vogue*.
<https://vogue.globo.com/moda/noticia/2021/11/metaverso-conheca-tribute-marca-de-moda-que-vende-apenas-vestidos-virtuais.html>
- Cruz, L. (2016). *Modelagem*. Knoow - Enciclopédia Temática.
<https://knoow.net/lifestyle/moda-beleza/modelagem/>
- Davion S.A. (n.d.). Retrieved April 29, 2022, from <https://www.davion.pt/>
- Estanque, E. (1984). *Elísio Estanque Desafios e Obstáculos ao Desenvolvimento Tecnológico em Portugal* : 1–40.
- Esteves, A., & Azevedo, J. (1996). Metodologias Qualitativas para as Ciências Sociais. *Instituto de Sociologia, Faculdade de Letras, Universidade Do Porto*, 155.
- Fashion, E. B. of. (2020). At CLO Virtual Fashion, Digitising the Design Process to Drive Transformation. *Business of Fashion*.
<https://www.businessoffashion.com/articles/technology/at-clo-virtual-fashion-digitising-the-design-process-to-drive-transformation/>
- Fournier-Christol, N. (2019). LECTRA: Com o Modaris® V8R2, a Lectra redefine o realismo da prototipagem virtual 3D. *GlobeNewswire*.
- Gam, H. J. (2018). Rissanen, T., & McQuillan, H. (2016). *Zero Waste Fashion Design*. London; New York: Fairchild Books, an imprint of Bloomsbury Publishing, Plc, [2016]. ISBN 978-1-4725-8198-3. 223 pp. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 46(3), 314–316. <https://doi.org/10.1111/fcsr.12255>
- Gerasimova, K. (2017). Our common future. *Our Common Future*, 1–89.
<https://doi.org/10.4324/9781912281220>
- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Methods of data collection in qualitative research: Interviews and focus groups. *British Dental Journal*, 204(6), 291–295. <https://doi.org/10.1038/bdj.2008.192>
- Habib, A. (n.d.). *Comparative Study of Different CAD, CAM Suitability in Apparel Product Development Process*. <https://www.textiletoday.com.bd/comparative->

- study-of-different-cad-cam-suitability-in-apparel-product-development-process/
- Hanelt, A., Piccinini, E., Gregory, R. W., Hildebrandt, B., & Lutz, M. (2015). Digital Transformation of Primarily Physical Industries – Exploring the Impact of Digital Trends on Business Models of Automobile Manufacturers. *12th International Conference on Wirtschaftsinformatik, April 2016*, 1313–1327.
- Ibrahim, M. (2021). An Assessment of the Role of Computer Aided Design (CAD) in the Fashion Industry. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(3), 371–374.
- Illich, I. (1978). O Direito ao Desemprego Criador - A decadencia da idade profissional. In E. Alhambra (Ed.), *Ethos*.
- Kaystha, H., & Sharan, M. (2017). *Use of computer technology in apparel sector*. 3(5), 362–365.
- Lima, N. P. M. (2019). *Universidade do Minho Escola de Engenharia Nélia Patrícia Mousinho Lima Design de Moda Influência da Tecnologia na Indústria da Moda : Estudo de Caso*.
- Luiza, M., & Mariano, V. (2013). *A contribuição da técnica TR pattern para o ensino da modelagem como recurso criativo no design de moda*.
- Marmelo, M. (2019). *A ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA TÊXTIL E VESTUÁRIO EM PORTUGAL Mariana Faria Marmelo 10/2019*.
- MARVELOUS DESIGNER. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://www.marvelousdesigner.com/product/keyfeature>
- McDowell, M. (2021). Tech spotlight: 3D digital fashion design’s hidden layers. *Vogue Business*. <https://www.voguebusiness.com/technology/tech-spotlight-3d-digital-fashion-designs-hidden-layers>
- McQuillan, H. (2020). Digital 3D design as a tool for augmenting zero-waste fashion design practice. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 13(1), 89–100. <https://doi.org/10.1080/17543266.2020.1737248>
- Moorhouse, D., & Moorhouse, D. (2018). Designing a sustainable brand strategy for the fashion industry. *Clothing Cultures*, 5(1), 7–18. https://doi.org/10.1386/cc.5.1.7_2
- Mullon, E. (2015). *Technology can transform the operational backbone of fashion*. Business of Fashion. <https://www.businessoffashion.com/opinions/technology/technology-can-transform-the-operational-backbone-of-fashion/>
- Opitex. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://optitex.com/>

- Petratex*. (n.d.). Retrieved March 11, 2022, from <https://www.petratex.com/3d-ds/>
- Pinheiro, C., Lange, E., Gomes, P., & Costa, T. (2010). *Inovação E Desenvolvimento No Sector Têxtil E Vestuário* *. 2, 29–36.
- Pires, G. A., Menezes, M. D. S., Paschoarelli, L. C., Pereira, L. M., & Scacchetti, F. A. P. (2016). Protótipos físicos e virtuais (CAD 3D): uma pesquisa descritiva sobre o processo de construção de uma saia godê. *Design e Tecnologia*, 6(11), 32. <https://doi.org/10.23972/det2016iss11pp32-41>
- Pires, G. A., & Menezes, M. dos S. (2020). O cad 3d aplicado na validação de protótipos na indústria do vestuário. *Educação Gráfica*, 24(2), 330–346.
- Reiley, K. (2021). Sustainability and the Fashion Industry. *Bloomsbury Berg Fashion Library, October*, 0–6. <https://doi.org/10.5040/9781350934658.lp0035>
- Robert Bogdan, S. B. (2013). *Investigação qualitativa em educação* (Porto Editora (Ed.)). <https://bibliografia.bnportugal.gov.pt/bnp/bnp.exe/registo?1871127>
- Rodrigues, E. A. G. (2009). *Barreiras à inovação em micro e pequenas empresas*. 2–145. <https://ria.ua.pt/handle/10773/1773> Para atuar no processo de inovação, quer em termos gerais (políticas de inovação, estratégias, institucionais ou empresariais) ou em termos particulares (abordagem apropriada para um projeto específico) é necessário conh
- Romans CAD 3D LAST*. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://www.romans-cad.com/3d-last-1?lang=pt>
- Runway, R. (2021). *Balenciaga Clones Primavera Verão 2022*. <https://pt.runwaymagazines.com/balenciaga-clones-spring-summer-2022/>
- Sayem, A. S. M., Kennon, R., & Clarke, N. (2010). 3D CAD systems for the clothing industry. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 3(2), 45–53. <https://doi.org/10.1080/17543261003689888>
- SEIKI, S. (n.d.). *SDS-ONE APEX*. Retrieved June 3, 2022, from https://www.shimaseiki.com/virtual_sampling/
- Špelic, I. (2020). The current status on 3D scanning and CAD/CAM applications in textile research. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 32(6), 891–907. <https://doi.org/10.1108/IJCST-07-2018-0094>
- Tailornova*. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://tailornova.com/>
- Terzopoulos, D., Platt, J., Barr, A., & Fleischer, K. (1987). Elastically deformable models. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, 21(4), 205–214. <https://doi.org/10.1145/37402.37427>

- TUKATECH. (n.d.). Retrieved February 22, 2022, from <https://tukatech.com/tuka3d/>
- Ursachi, E. (2021). *3D Modeling in Fashion Industry. II*(March), 23–25.
- Vanderploeg, A., Lee, S. E., & Mamp, M. (2017). The application of 3D printing technology in the fashion industry. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 10(2), 170–179.
<https://doi.org/10.1080/17543266.2016.1223355>
- Vasconcelos, E. (2006). *Análise da Indústria Têxtil e do Vestuário - Estudo EDIT VALUE Empresa Junior Nº.02* (S. A. U. do Minho (Ed.)).
<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12680269/analise-da-industria-textil-e-do-vestuario-textovirtualcom>
- Wambui, V., & Sc, K. B. (2012). *Design Technology Training in Selected Public Universities in Kenya By Requirements for the Degree of Master of Science in Fashion Design and Marketing in the School of Applied.*

Apêndice I

Entrevista:

Data: __/__/__

Função dentro da empresa: _____

A presente entrevista insere-se no âmbito do desenvolvimento de uma Dissertação de Mestrado de Design de Moda, na Faculdade de Artes e Letras na Universidade da Beira Interior. Tem como intuito abordar as barreiras na implementação da Modelagem 3D, na ITV. Os dados recolhidos através desta entrevista serão anónimos e têm um fim qualitativo. Apelemos que responda de forma individual e clara às questões apresentadas. Obrigado pela sua Participação.

1. Identifique 3 barreias à inovação.

2. Identifique 3 medidas para derrubar as 3 barreiras mencionadas anteriormente.

3. Relativamente aos softwares de modelagem 3D, quais são as 3 barreiras que enumera na implementação desta inovação?

4. Quais serão as 3 medidas mais adequadas, para derrubar as barreiras na implementação desta tecnologia?
