



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

“We Need Them All!”: Tecnologias Digitais e Performance Empresarial em PMEs

Raquel Correia Garcia

Mestrado em Gestão

Orientador:

Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, Professor Associado c/Agregação
ISCTE Business School

Abril 2021

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

***“We Need Them All!”: Tecnologias Digitais e Performance Empresarial
em PMEs***

Raquel Correia Garcia

Mestrado em Gestão

Orientador:

Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, Professor Associado c/Agregação
ISCTE Business School

Abril 2021

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho é o resultado de anos de formação e de empenho e representará, para sempre, uma marco importante no meu percurso académico e na minha vida pessoal. Por essa razão, é importante deixar um agradecimento a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, fizeram parte desta jornada e contribuíram para que este trabalho fosse possível.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha família, pois sem o seu apoio incondicional nada disto seria possível. Em especial, agradeço aos meus pais e à minha irmã, que sempre me incentivaram a ultrapassar os desafios que foram surgindo durante este percurso. Agradeço-lhes também a paciência e o carinho nos momentos mais difíceis, bem como por festejarem comigo todas as minhas vitórias, mesmo as que representavam “apenas” pequenos passos num longo caminho.

Quero agradecer ainda aos meus amigos que, longe ou perto, sempre demonstraram o seu apoio. Destaco também um agradecimento aos meus colegas de mestrado com os quais tive o prazer de partilhar esta etapa tão importante, pelo companheirismo e pela ajuda recíproca.

Um agradecimento ainda mais especial ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, que representou, desde o início, um exemplo de empenho e dedicação, partilhando todos os seus conhecimentos e experiência. A sua exigência, suporte e motivação foram cruciais para a conclusão da presente dissertação, bem como para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Por fim, agradeço aos membros do painel de especialistas: António Caroço, Hugo Condesa, João Rodrigues, Jorge Cunha, Nuno Lopes, Paulo Lopes, Rui Calçada e Rui Vaz, pela sua disponibilidade, empenho e dedicação ao longo das duas sessões de trabalho, sem as quais não teria sido possível terminar este estudo. Uma palavra de apreço é também dirigida ao Dr. Armindo Barbosa de Carvalho, *Project Manager* na área digital da COTEC Portugal, pela sua disponibilidade e partilha de conhecimentos na sessão de consolidação de resultados.

A todos,
O meu Sincero Obrigada!

“WE NEED THEM ALL!”: TECNOLOGIAS DIGITAIS E *PERFORMANCE*

EMPRESARIAL EM PMES

RESUMO

As tecnologias digitais têm vindo a ser reconhecidas como uma necessidade, uma exigência do mundo atual no alcance da vantagem competitiva. Ainda assim, optar por integrar este tipo de tecnologias e perceber qual o seu impacto na *performance* da empresa é um assunto ainda pouco discutido em pequenas e médias empresas (PMEs). Muitos são fatores que retraem as PMEs ao implementar uma transformação digital ou, simplesmente, a procurar avaliar a sua capacidade para o fazer e a perceber o impacto que esta teria. Porém, num mundo cada vez mais digital, quem não procurar adaptar-se e inovar, perderá a sua vantagem competitiva e ficará “para trás”. Sendo este processo um desafio para as PMEs, torna-se crucial a construção de um modelo de avaliação capaz de auxiliar a tomada de decisão acerca dos determinantes de tecnologia digital que podem influenciar a *performance* empresarial das PMEs. Assim sendo, a presente dissertação, seguindo uma abordagem *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), faz uso da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com o *Best-Worst Method* (BWM), com o intuito de identificar os critérios de avaliação, bem como as relações causais entre eles, no contexto das tecnologias digitais. Neste sentido, reuniu-se um painel de especialistas na temática em análise, cujo conhecimento e experiência se traduziu numa mais-valia para o estudo em causa. Os resultados obtidos, bem como as potencialidades práticas do modelo desenvolvido, foram discutidos e validados não só pelo painel de decisores, mas também por um membro da COTEC Portugal. Como qualquer outro estudo, também este envolve metodologias que, apresentando claros contributos, está também sujeito a algumas limitações, pelo que são, ambos, analisados e discutidos.

Palavras-Chave: *Best Worst Method* (BWM); Mapeamento Cognitivo; Pequenas e Médias Empresas (PMEs); *Performance* Empresarial; Tecnologias Digitais.

“WE NEED THEM ALL!”: DIGITAL TECHNOLOGIES AND FIRM PERFORMANCE IN SMEs

ABSTRACT

Digital technologies have been recognized as a requirement of the today's world in the achievement of competitive advantages. Nevertheless, integrating this type of technology into business activity and understanding its impact on firm performance is a subject that is still little discussed in small- and medium-sized enterprises (SMEs). There are many factors that prevent SMEs from implementing a digital transformation or even evaluating their ability to do so. However, in an increasingly digital world, those who do not seek to adapt and innovate will easily lose their competitive advantages. Due to this new challenge for SMEs, it becomes crucial to develop an evaluation model able to identify determinants of digital technologies and evaluate firm performance in SMEs. Adopting a multiple criteria decision analysis (MCDA) approach, this study combines cognitive mapping and the Best-Worst Method (BWM) to identify evaluation criteria in the context of digital technologies in SMEs and analyze their cause-and-effect relationships. For this purpose, a panel of experts in the subject under analysis was created, whose knowledge and experience represent an added value for the study. The results achieved and the model's practical applicability were discussed and validated both by the panel members and by an independent COTEC Portugal project manager. As with any other study, this study presents contributions and limitations, which are also discussed and analyzed.

Keywords: Best Worst Method (BWM); Cognitive Mapping; Digital Technologies; Firm Performance; Small- and Medium-sized Enterprises (SMEs).

SUMÁRIO EXECUTIVO

A evolução digital e a crescente concorrência empresarial pressionam as pequenas e médias empresas (PMEs) para que invistam, cada vez mais, na obtenção de vantagem competitiva. E é a pensar nessa vantagem, cientes de que vivemos num mundo digital, que as tecnologias digitais deixam de ser vistas como ferramentas meramente optativas, mas sim como uma necessidade para aqueles que se querem manter na “corrida” e ter a oportunidade de atingir o “pódio”. Porém, para empresas como as PMEs, há uma dificuldade acrescida quando o que está em jogo é arriscar uma posição que, por agora, até pode estar estável. Além disso, estas empresas carecem de recursos e de competências para implementar este tipo de estratégia, algo que condiciona, mais ainda, a sua iniciativa para arriscar. Assim sendo, é importante que as PMEs tenham consciência da importância das tecnologias digitais, perceberem de que forma uma transformação digital as poderá ajudar e quais os fatores mais importantes a ter em conta para proceder a uma avaliação interna. A identificação desses fatores, bem como a sua monitorização, poderá conduzir a ações de melhoria dentro da PME, que serão realmente importantes para a obtenção de uma melhor *performance*. Neste sentido, é importante reconhecer as tecnologias digitais nas PMEs como um problema de decisão complexo, pelo que a presente dissertação tem como principal objetivo a construção de um modelo de avaliação das tecnologias digitais que podem influenciar a *performance* empresarial nas PMEs, permitindo, dessa forma, identificar os critérios de avaliação, bem como as suas relações de causa-efeito. Este estudo pretende ainda colmatar algumas das limitações identificadas em modelos correntes, de forma a representar, para as PMEs e outros decisores que dele necessitem, um instrumento robusto, simples e transparente, que lhes possa auxiliar na tomada de decisão no contexto da digitalização. Assim sendo, esta dissertação recorrerá à combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com o *Best-Worst Method* (BWM) (Rezaei, 2015). Mais concretamente, por meio da metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) (Ackermann & Eden, 2001), é possível estruturar o problema de decisão, através do mapeamento cognitivo, com base na partilha de conhecimentos e de valores de um grupo de decisores especialistas na temática em análise. O uso do BWM permite, por sua vez, associar pesos aos critérios identificados, tornando possível conhecer quais os critérios mais relevantes e com maior impacto no processo de apoio à decisão. Do ponto de vista operacional, foi necessário realizar duas sessões de trabalho que contaram com a presença do painel de especialistas e que, devido à situação pandémica em que vivemos,

tiveram de decorrer em formato *online*, com recurso às plataformas *Zoom* e *Miro*. A primeira sessão teve início com um enquadramento do tema e do problema de decisão e, ainda, com uma apresentação das metodologias a utilizar. O principal objetivo desta primeira sessão residiu na identificação dos critérios de avaliação da influência das tecnologias digitais na *performance* empresarial das PME's, bem como nas respetivas relações de causa-efeito. Para iniciar a estruturação do problema, o facilitador expôs, ao grupo de decisores, a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, que fatores/determinantes de tecnologia digital podem influenciar a performance empresarial em PME's?”. Esta primeira fase teve como intuito dar início à aplicação da “técnica dos *post-its*”, fase em que decorre a partilha de conhecimentos e experiências por parte dos decisores e que permitiu identificar 173 critérios de avaliação. Terminada esta etapa, a sessão teve continuidade agrupando os critérios anteriormente identificados em *clusters* (ou áreas de interesse). Numa última fase da sessão, foi solicitado aos decisores que fizessem uma análise interna a cada *cluster* e hierarquizassem os critérios, dentro desses mesmos *clusters*, por ordem de importância. Deste processo surgiram 6 *clusters*: (1) *Fatores Sociais e Humanos*; (2) *Fatores Tecnológicos*; (3) *Fatores Económico-Financeiros*; (4) *Processo*; (5) *Mercado*; e (6) *Governance*. Os resultados obtidos nesta primeira sessão permitiram a construção de um mapa cognitivo de grupo que foi, posteriormente, alvo de discussão e de validação. Na segunda sessão de trabalho foi aplicado o método BWM, pelo que se começou por solicitar aos decisores que identificassem os critérios que considerassem mais importantes dentro de cada *cluster*. Desta seleção, definiram-se os critérios que seriam utilizados na análise BWM. Posto isto, foi solicitado aos decisores que identificassem aquele que consideram ser o melhor *cluster* (*i.e.*, mais desejável) e o pior *cluster* (*i.e.*, menos desejável), entre os 6 *clusters* identificados. De seguida, foi solicitado o mesmo em relação ao melhor e pior critério dentro de cada *cluster*. Posteriormente, os decisores atribuíram um grau de preferência entre critérios que possibilitou a obtenção dos pesos de todos os critérios e *clusters*. Adicionalmente, os decisores avaliaram PME's conhecidas em todos os critérios selecionados, algo que resultou num *ranking* de PME's nesta temática. Por último, foi ainda realizada uma terceira sessão de validação de resultados, com um membro da COTEC Portugal – externo e neutro a todo o processo de construção do modelo, mas com conhecimentos e experiência na área. Por fim, importa destacar que a investigação realizada permitiu o desenvolvimento de um modelo de avaliação transparente e robusto, com um elevado potencial de aplicabilidade prática no que concerne à adoção de tecnologias digitais que possam influenciar a *performance* empresarial em PME's.

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	xii
Capítulo 1 – Introdução Geral	1
1.1. Enquadramento do Tema	1
1.2. Principais Objetivos da Investigação	2
1.3. Orientação Epistemológica e Metodológica	2
1.4. Estrutura	3
1.5. Resultados Esperados	4
Capítulo 2 – Revisão da literatura	5
2.1. Tecnologia, <i>Performance</i> e PMEs	5
2.2. Tecnologias Digitais e <i>Performance</i> Empresarial em PMEs	11
2.3. Estudos Relacionados: Algumas considerações	15
2.4. Limitações (Re)Correntes	19
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	20
Capítulo 3 – Enquadramento Metodológico	21
3.1. A Abordagem SODA	21
3.1.1. Cognição Humana e Estruturação de Problemas Complexos	26
3.1.2. Estruturação por Pontos de Vista	30
3.2. O Método BWM	33
3.2.1. Tecnologias Digitais e <i>Performance</i> Empresarial em PMEs	34
3.2.2. Vantagens e Limitações	39
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	41
Capítulo 4 – Aplicação e Resultados	43
4.1. Estrutura Cognitiva de Base	43
4.2. Aplicação do Método BWM	47
4.3. Análise do Impacto Digital na <i>Performance</i> Empresarial de PMEs	54
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	62

Capítulo 5 – Conclusão Geral	63
5.1. Principais Resultados e Limitações	63
5.2. Contributos Teórico-Práticos	64
5.3. Pistas para Futura Investigação	65
Referências Bibliográficas	67

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

Figura 1 – Representação Concetual da Abordagem MCDA	23
Figura 2 – Exemplo de um Mapa Cognitivo.....	28
Figura 3 – Exemplo de uma Árvore de Pontos de Vista	32
Figura 4 – Momentos da Primeira Sessão	45
Figura 5 – Mapa Cognitivo de Grupo	46
Figura 6 – Momentos da Segunda Sessão	48
Figura 7 – Peso dos <i>Clusters</i>	50
Figura 8 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Fatores Sociais e Humanos</i>	51
Figura 9 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Fatores Tecnológicos</i>	51
Figura 10 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Fatores Económico-Financeiros</i>	52
Figura 11 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Processos</i>	52
Figura 12 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Mercado</i>	53
Figura 13 – Peso dos Critérios do <i>Cluster Governance</i>	53
Figura 14 – <i>Ranking</i> de PMEs	57
Figura 15 – <i>Ranking</i> das PMEs com Avaliação em Cada <i>Cluster</i>	58
Figura 16 – Momentos da Sessão de Consolidação	60

TABELAS

Tabela 1 – Contributos e Limitações na Área das Tecnologias Digitais e <i>Performance</i> Empresarial em PMEs	17
Tabela 2 – Principais Características das Abordagens <i>Hard</i> e <i>Soft</i>	22
Tabela 3 – Classificação de Mapas Cognitivos	29
Tabela 4 – Tabela de <i>Consistency Index</i>	37
Tabela 5 – Critérios Seleccionados para Análise	49
Tabela 6 – Avaliação das PMEs em Cada Critério (Escala de 1 a 9)	55

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

BWM	–	<i>Best Worst Method</i>
IA	–	Inteligência Artificial
IO	–	Investigação Operacional
IoT	–	<i>Internet of Things</i>
MCDA	–	<i>Multi Criteria Decision-Analysis</i>
MCDM	–	<i>Multi Criteria Decision-Making</i>
PME	–	Pequena e Média Empresa
PSM	–	<i>Problem Structuring Method</i>
PV	–	Ponto de Vista
PVE	–	Ponto de Vista Elementar
PVF	–	Ponto de Vista Fundamental
RBV	–	<i>Resource-Based View</i>
SODA	–	<i>Strategic Options Development and Analysis</i>
TIC	–	Tecnologia da Informação e da Comunicação

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Enquadramento do Tema

Atualmente, as empresas vivem um cenário exigente e preocupante, tanto pelo rápido desenvolvimento da tecnologia, como pela exigência para desenvolverem uma transformação digital que se adapte à sua atividade e que lhes permita lidar com os desafios que atravessam diariamente (Zapata, Berrah, & Tabourot, 2020). A adoção de tecnologias digitais é um processo algo complexo, que necessita não só de investimento em recursos operacionais, mas também da recetividade de mudar *mindsets* e transformar a cultura organizacional da empresa. É importante reconhecer esta necessidade de desenhar um plano de implementação das tecnologias digitais, no sentido de evitar que estas mudanças sejam um fracasso (Martínez-Caro, Cegarra-Navarro, & Alfonso-Ruiz, 2020). Este tema torna-se urgente para as pequenas e médias empresas (PMEs), que são o motor da economia europeia no que respeita à criação de emprego e ao crescimento económico (Comissão Europeia, 2015).

No caso das PMEs, temos duas vertentes a analisar. Por um lado, estas empresas mostram uma clara dificuldade em implementar novas tecnologias digitais, algo que se deve às suas próprias características, nomeadamente no que respeita à limitação de recursos e à forte influência do proprietário, que torna o poder mais centralizado. Por outro lado, o facto de serem empresas de menor dimensão e terem, por isso, outra flexibilidade para responder a mudanças, permite-lhes proceder a estas alterações mais facilmente. Assim sendo, é relevante que as PMEs conheçam os benefícios da transformação digital, que sejam capazes de perceber de que forma a devem implementar e o que significa essa alteração para a sua estrutura. Devem, portanto, avaliar a sua capacidade de adotar tecnologias digitais que tenham um impacto positivo na sua *performance*, de forma a que consigam não só perceber as suas limitações atuais, mas também as áreas em que podem melhorar. Desta forma, conseguem reduzir custos de processo, melhorar a prestação de serviços, ser mais eficazes, aceder a novas oportunidades e ser mais competitivas (Frogeri *et al.*, 2019).

Face ao exposto, parece evidente a necessidade de desenvolver um modelo de avaliação dos fatores de tecnologias digitais que influenciam a *performance* empresarial em PMEs – e das relações causais entre estes –, que permita auxiliar a tomada de decisão. É neste sentido que

o presente estudo fará uso de uma combinação de mapeamento cognitivo com o *Best Worst Method* (BWM) (Rezaei, 2015). Tendo realizado o enquadramento do tema, o ponto seguinte pretende apresentar os objetivos que conduzem a presente investigação.

1.2 Principais Objetivos de Investigação

O crescente nível de competitividade faz com que o mundo empresarial tenha de ser cada vez mais exigente, mais inovador e mais eficiente. Para isso, as empresas, em particular as PME's, que constituem a maioria do tecido empresarial europeu, devem procurar ferramentas que lhes permitam obter vantagem competitiva através das tecnologias digitais. Porém, um dos problemas que as PME's enfrentam é, precisamente, a falta de estudos específicos sobre as mesmas, bem como a carência de *know-how* necessário à tomada de decisão de forma consciente e informada. Daí surgir a necessidade de uma ferramenta simples, clara e transparente, que seja capaz de constituir um apoio à tomada de decisão no âmbito do uso das tecnologias digitais em PME's. Neste sentido, com o intuito de dar resposta a esta necessidade, a presente dissertação tem como objetivo principal a ***conceção de um modelo de avaliação das tecnologias digitais em PME's que, através da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com o BWM, permita identificar fatores de tecnologias digitais que influenciam performance empresarial de uma PME.***

Adicionalmente, outros objetivos guiam este estudo, nomeadamente: (1) integrar, no modelo, a subjetividade inerente a um processo de tomada de decisão; (2) criar uma ferramenta de apoio às PME's, que lhes permita compreender a sua propensão para a adoção de tecnologias digitais; (3) sensibilizar as PME's para a importância de implementarem uma transformação digital planeada e de se manterem competitivas; e (4) identificar e hierarquizar variáveis objetivas e subjetivas cruciais na análise das tecnologias digitais nas PME's.

1.3 Orientação Epistemológica e Metodologia

Por forma a alcançar os objetivos definidos no ponto anterior, esta dissertação começa pela revisão da literatura, onde apresenta os conceitos básicos relacionados com o tema em questão (*i.e.*, tecnologia, *performance* e PME's), para que seja possível compreender o impacto das tecnologias digitais na *performance* empresarial das PME's. São ainda expostos alguns estudos

já existentes na área, bem como as suas limitações, que justificam a necessidade de criar um novo modelo. Numa fase seguinte, será realizado o enquadramento metodológico do estudo, nomeadamente: (1) a abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) (Ackermann & Eden, 2001), com recurso ao mapeamento cognitivo; e (2) o método BWM.

A componente empírica da presente dissertação será desenvolvida com base nas metodologias apresentadas anteriormente e por meio de duas sessões de grupo que contarão com a presença e participação ativa de um painel de decisores com experiência profissional na área das tecnologias digitais e/ou na administração de PMEs. Estas sessões permitem obter a informação necessária à estruturação do problema complexo e, desta forma, construir um mapa cognitivo de grupo. Posto isto, tornar-se-á possível, através do BWM, obter um modelo de avaliação, que será testado e validado por uma entidade neutra/externa a todo o processo de decisão. A aplicação prática do modelo desenvolvido permitirá, por fim, obter algumas conclusões acerca do estudo, que serão, também elas, validadas por essa entidade externa. No próximo ponto, será apresentada a estrutura desta dissertação.

1.4 Estrutura

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos e inclui, adicionalmente, as referências bibliográficas.

- O *Capítulo 1* corresponde à presente introdução, que tem como objetivo fazer um enquadramento geral do tema em análise, bem como uma apresentação dos objetivos da investigação, da metodologia a ser utilizada, da estrutura da dissertação e dos resultados esperados.
- O *Capítulo 2* expõe a revisão da literatura, na qual é feito um enquadramento teórico sobre a temática. Inicialmente, é feito um aprofundamento dos conceitos-base desta dissertação (*i.e.*, tecnologia, *performance* e PMEs), seguindo-se uma abordagem ao tema em geral, interligando os conceitos e dando sentido ao estudo. O capítulo termina com uma análise dos contributos e das limitações de estudos relacionados, por forma a justificar a importância de desenvolver um sistema de avaliação no âmbito das tecnologias digitais que auxilie e apoie a tomada de decisão nas PMEs.
- O *Capítulo 3* trata do enquadramento metodológico, que serve de base para a componente empírica desta dissertação. Como tal, são apresentadas as metodologias a utilizar no estudo que, no caso da estruturação do problema, se trata da abordagem

SODA, acompanhada do mapeamento cognitivo. No que concerne à avaliação multicritério, é apresentado o BWM, bem como as suas vantagens e limitações.

- O *Capítulo 4* diz respeito à componente empírica do estudo, onde são aplicadas, na prática, as metodologias estudadas anteriormente. Neste capítulo, são descritas as duas sessões de trabalho realizadas com o painel de especialistas, que permitiram obter a informação necessária à construção do mapa cognitivo e à elaboração do modelo de avaliação. O capítulo termina com uma descrição do processo de validação do modelo e com a formulação de algumas recomendações.
- Por fim, o *Capítulo 5* apresenta a conclusão geral da presente dissertação, onde são expostos os principais resultados e contributos do estudo desenvolvido, bem como as suas limitações. Adicionalmente, são apresentadas algumas recomendações para futuras investigações.

1.5 Resultados Esperados

A presente dissertação tem como intuito a construção de um modelo transparente e atual que permita analisar o impacto das tecnologias digitais na *performance* empresarial das PME's. Pretende-se que, ao adotar uma abordagem construtivista, a aplicação das técnicas selecionadas promova a participação ativa dos decisores e resulte num modelo que: (1) possibilite a estruturação de um problema complexo; (2) seja um apoio à tomada de decisão nas PME's; (3) clarifique os determinantes de tecnologia digital de maior relevo na *performance* empresarial das PME's; e (4) seja um contributo para sustentar investigações futuras.

De modo a compreender a aplicabilidade prática deste modelo, é esperado que o modelo a desenvolver seja alvo de validação por uma entidade conhecedora da realidade em análise e, simultaneamente, neutra a todo o processo de construção do modelo. Por fim, espera-se que seja publicado um artigo científico, com os resultados obtidos no presente estudo, numa revista científica da área.

A tecnologia tem evoluído de forma surpreendente ao longo do tempo e, por vezes, torna-se um desafio acompanhá-la. Apesar dos benefícios associados e do impacto que tem na *performance* empresarial, a adoção de tecnologias digitais pode ser algo complexo para empresas cuja atividade está bastante condicionada, como é o caso das pequenas e médias empresas (PMEs), que possuem recursos limitados. Como tal, no presente capítulo, serão apresentados alguns conceitos e fundamentos que tornam a compreensão deste estudo mais clara, bem como alguns contributos e limitações sobre o tema obtidos a partir de estudos anteriores.

2.1 Tecnologia, *Performance* e PMEs

É importante iniciar este ponto apresentando uma definição de pequenas e médias empresas (PMEs). Segundo a Comissão Europeia (2015), PMEs são “*enterprises which employ fewer than 250 persons and which have an annual turnover not exceeding EUR 50 million, and/or an annual balance sheet total not exceeding EUR 43 million*” (p. 3). Importa ter presente que esta é já uma definição revista, que surgiu com o intuito de refletir também alguns desenvolvimentos económicos e analisar alguns obstáculos enfrentados pelas PMEs, dando assim à sua origem. Esta definição revista parece ser mais adequada às diferentes categorias de PMEs e pretende identificar, de forma objetiva, uma empresa considerada verdadeiramente PME, no sentido de promover a inovação e garantir que apenas as empresas que realmente necessitam de apoio tenham acesso ao mesmo de forma justa. Desde 2003, esta definição não sofreu alterações significativas, pelo que não foi necessário ser atualizada (Comissão Europeia, 2015).

Com base nesta definição de PME, podemos agregar as empresas em três categorias diferentes, sendo elas: (1) microempresas; (2) pequenas empresas; e (3) médias empresas. Mais concretamente, as consideradas microempresas devem respeitar um número de trabalhadores inferior a 10 e o seu volume de negócios anual ou balanço total anual não pode exceder os 2 milhões de euros. As pequenas empresas, por seu turno, empregam entre 10 a 49 pessoas e o seu volume de negócios anual ou balanço total anual não excede os 10 milhões. Por fim, as

médias empresas empregam entre 50 a 249 pessoas e o seu volume de negócios anual não excede os 50 milhões ou o balanço total anual não excede os 43 milhões, definindo assim o limite máximo até ao qual se considera uma PME (Comissão Europeia, 2015). Assim, para que uma empresa seja considerada PME, tem de respeitar, obrigatoriamente, o critério “número de trabalhadores a empregar” e, pelo menos, mais um dos dois outros critérios (*i.e.*, “volume de negócios” ou “balanço total anual”).

Esta definição torna-se essencial para ser possível identificar as empresas que são realmente PMEs, uma vez que esta categoria de empresas requer uma assistência que outras empresas não requerem, devido ao conjunto de problemas que enfrentam (Comissão Europeia, 2015). Na prática, as PMEs são empresas com características muito específicas. Segundo Antoldi (*in* Kubíčková, Votoupalová, & Toullová, 2014), estas empresas: (1) são geridas e lideradas, na grande maioria, por um único gestor (normalmente, o proprietário) ou por um pequeno grupo de pessoas; (2) têm uma estrutura simples e plana, bem como um baixo grau de divisão de trabalho ou especialização, que lhes permite responder de forma rápida e flexível a mudanças; (3) focam-se em estratégias de competitividade específicas; e (4) são maioritariamente geridas por agregados familiares, algo que faz com que disponham de um conjunto limitado de recursos financeiros, poucas alterações na gestão de topo e alguma falta de vontade em estabelecer relações com novos parceiros. Isto conduz a que algumas decisões não sejam estratégicas, mas sim em função de interesses pessoais ou familiares.

Apesar de mais limitadas que as grandes empresas, as PMEs são o motor da economia europeia, proporcionam criação de emprego e de crescimento económico (Comissão Europeia, 2015; Muller *et al.*, 2017). Em 2016, representavam cerca de 99.8% do total de empresas a nível europeu, das quais se destacam as microempresas, que representam cerca de 93%. Nesse mesmo ano, esta categoria de empresas empregou 66.6% do número total de pessoas empregadas, dos quais 29.8% foram as microempresas responsáveis (Muller *et al.*, 2017). Adicionalmente, as PMEs contribuem para o rendimento e bem-estar familiar e para mudanças sociais (Barroso *et al.*, 2019), estimulam o espírito empreendedor e a inovação em toda a União Europeia e tornam-se assim essenciais para a economia e para a promoção da competitividade. A nível mundial, representam, aproximadamente, 90% das empresas de todo o mundo e empregam cerca de 50% a 60% da população mundial (Fonseca, Ferreira, Pereira, Govindan, & Meidutė-Kavaliauskienė, 2020). No caso concreto de Portugal, as PMEs destacam-se também pela sua enorme relevância para o País, sendo que, em 2016, contribuíram para 78.1% dos postos de trabalho, superior aos 66.6% registados na Europa para esse mesmo ano. No que concerne às três categorias que compõem as PMEs, em Portugal destacam-se as microempresas, que

contribuíram com 40.8% dos postos de trabalho, em comparação com os 20.9% das pequenas empresas e os 16.4% das médias empresas (Muller *et al.*, 2017). Podemos verificar, então, que o tecido empresarial português é constituído maioritariamente por microempresas.

As PME's estão sujeitas a grandes incertezas e a altos riscos (Li, Qian, & Qian, 2012) e, devido às limitações a que estão sujeitas, acabam por não ter as mesmas oportunidades que as grandes empresas. Isso verifica-se, por exemplo, na adoção de tecnologia que as ajude a resolver os seus problemas, ou apenas a ser mais eficientes, algo que é um fator preocupante dado que vivemos numa era digital. Com efeito, as empresas enfrentam atualmente um cenário complexo, decorrente quer do rápido desenvolvimento da tecnologia, quer da exigência para haver uma transformação digital bem desenhada para enfrentar os desafios com que se deparam (Zapata *et al.*, 2020). A tecnologia tem um forte impacto nas empresas, não apenas derivado do uso de equipamento em si, mas devido às mudanças subjacentes, na forma como a produção e o trabalho estão organizados dentro da empresa e na sua envolvente (Majumdar & Chang, 2010). Zapata *et al.* (2020) referem que a velocidade a que a tecnologia tem sido desenvolvida é vista como uma poderosa fonte de mudança. O avanço tecnológico impulsiona o crescimento económico e desencadeia mudanças de tal forma que transforma sociedades e organizações (Sousa, Melé, & Gómez, 2020). Hoje, vivemos numa Quarta Revolução Industrial (ou Indústria 4.0), que funde tecnologias e que tornam cada vez menores os limites entre as esferas física, digital e biológica.

A evolução tecnológica tem sido largamente estudada e consiste em alterações tecnológicas ou no desenvolvimento tecnológico ao longo do tempo (Miao, Du, Dong, Liu, & Wang, 2020). Estas novas tecnologias podem ter origem em algo que já existia previamente ou partir de algo totalmente novo. Coccia e Watts (2020) defendem que a tecnologia deve surgir como uma nova combinação de algo já existente, isto é, a tecnologia evolui construindo com novos dispositivos e/ou novos métodos a partir dos que existiam anteriormente. A implementação de novas tecnologias baseadas noutras já existentes tem uma alta probabilidade de sucesso. Porém, o retorno para a empresa tende a ser relativamente baixo. Por outro lado, novas tecnologias bastante diferentes das existentes são difíceis de implementar com sucesso, embora, quando bem-sucedidas, trazem grandes benefícios à empresa (Zhang, 2020). Ainda assim, isto não é suficiente, pois muitas empresas focam-se na vontade de implementar tecnologias sem investir em capacidades organizacionais que acompanhem estas mudanças. No sentido de evitar o insucesso da implementação das tecnologias, é necessário mudar *mindsets* e processos, bem como construir uma cultura organizacional que se adeque a estas mudanças e que possibilite obter as vantagens que a tecnologia permite (Martínez-Caro *et al.*, 2020).

Atualmente, as tecnologias digitais têm notado uma evolução significativa também devido à situação pandêmica em que o mundo vive. Estas são vistas como soluções em tempos de crise e a implementação deste tipo de tecnologias, pelas organizações, pelos governos e pela sociedade, tem sido cada vez mais urgente. A crise de COVID-19 tornou-se, de certa forma, uma oportunidade para reconhecer a importância e a necessidade de adotar estas novas tecnologias (Gkeredakis, Lifshitz-Assaf, & Barrett, 2021).

Segundo Coccia e Watts (2020), a tecnologia tem como propósito o alcance dos objetivos e/ou a resolução de problemas com que se deparam quem as implementa, devendo ser adaptada à envolvente e ter em conta características técnicas, económicas e sociais. A sua evolução é extremamente importante para sustentar a vantagem competitiva, uma vez que as tecnologias inovadoras são cada vez mais determinantes para a vantagem competitiva das empresas (Halicka, 2017). Com efeito, uma das preocupações recorrentes quando se fala do impacto da tecnologia é de que esta venha a eliminar os postos de trabalho (Abbasabadi & Soleimani, 2021). Ou seja, que as máquinas venham a substituir o trabalho humano e que resulte no denominado “desemprego tecnológico”. Porém, muitos são os autores que contradizem esta lógica e que consideram que este assunto não é tão linear assim. Ten Berge, Lippényi, Van der Lippe e Goos (2020), por exemplo, explicam que a implementação da tecnologia nas empresas promove a procura por trabalhadores mais qualificados e, simultaneamente, diminui a procura por trabalhadores em empregos de qualificação média, uma vez que a tecnologia vem substituir, acima de tudo, tarefas de rotina. Desta forma, os trabalhadores de qualificação média são aqueles que mais veem os seus trabalhos postos em causa. A implementação de tecnologias não tem de ser sinónimo do desemprego tecnológico (Ten Berge *et al.*, 2020; Mokyr, Vickers, & Ziebarth, 2015), pois, segundo Ten Berge *et al.* (2020), as empresas são capazes de se ajustar às novas tecnologias sem perder os empregos. Embora isto exija algumas alterações na estrutura das empresas e automatize algumas tarefas de trabalho, retribui criando novas oportunidades. Trata-se, portanto, de substituir funções, definir novos trabalhos, hierarquias, estruturas de gestão (Majumdar & Chang, 2010) e criação de novos modelos de negócio (Sousa *et al.*, 2020). Acima de tudo, o mundo organizacional está a alterar-se rapidamente, pelo que é necessário que as pessoas e as empresas se readaptem e acompanhem esta evolução, adquirindo constantemente novas competências e investindo nos colaboradores (*i.e.*, na sua formação e desenvolvimento), pois esta é uma forma de os reter e de ganhar vantagem competitiva (Sousa & Rocha, 2019).

Ulas (2019) reúne alguns fatores que têm influência na decisão de adoção de tecnologias por parte das empresas, entre os quais: (1) características das empresas (*e.g.*, dimensão e tipo

de negócio); (2) experiências passadas; (3) resistência à mudança; (4) falta de financiamento; (5) escassez de especialistas da área; (6) conhecimento limitado; e (7) infraestrutura. A limitação de pessoal qualificado na área é, de facto, um fator importante e que distancia a capacidade de uma grande empresa para uma PME. Em 2019, 75% das grandes empresas empregaram especialistas em tecnologia da informação e comunicação (TIC), enquanto que, nos casos das PMEs, essa percentagem foi de apenas 15% e 42.5%, respetivamente (Comissão Europeia, 2020). No caso específico das PMEs, muitas têm dificuldade em perceber os benefícios das tecnologias (Seyal & Abdrahman, 2003) e têm uma taxa de adoção das mesmas bastante inferior à das grandes empresas (Meath, Linnenluecke, & Griffiths, 2016), algo que nos permite perceber que as características e a disponibilidade de recursos das PMEs são fatores cruciais no que concerne à implementação de tecnologias.

Halicka (2017) alerta para a importância de uma análise à tecnologia, que permite *“the identification of the strengths and weaknesses of the enterprise technological activities, designation of capabilities to increase competitive advantage by enterprises through the appropriate utilization of the used technologies, as well as identification of the available technologies that the company could employ, in order to improve their products and processes”* (p. 292). Estando as empresas cientes do potencial valor das novas tecnologias, o seu principal desafio é entender qual o significado da transformação digital para elas e como podem traduzir isso numa estratégia adequada que as ajude a alcançar os seus objetivos de negócio (Zapata *et al.*, 2020). As tecnologias digitais possuem, deste modo, a capacidade de viabilizar produtos sofisticados, cheios de funcionalidades, mas também dotados de inteligência para interagir de forma autónoma durante todo o seu ciclo de vida, abrindo novas possibilidades de eficiência e de flexibilidade ao seu processo produtivo (Zapata *et al.*, 2020). Neste sentido, a transformação digital é um *“process that aims to improve an entity by triggering significant changes to its properties through combinations of information, computing, communication, and connectivity technologies”* (Vial, 2019, p. 118). Isto é, trata-se de um processo que usa as tecnologias digitais na resolução de obstáculos que aconteçam ao nível da sociedade e da indústria e que exijam uma resposta estratégica por parte das organizações (Vial, 2019). Em conformidade com Ulas (2019), a transformação digital consiste numa reestruturação da tecnologia, de modelos de negócios e de processos que tornem possível gerar valor para os clientes e para os colaboradores numa economia digital que está em constante mudança e desenvolvimento. Genzorova, Corejova e Stalmasekova (2019) acrescentam que a transformação digital é um processo longo e durante o qual os recursos humanos se podem sentir *“in the shadow”* (Genzorova *et al.*, 2019,

p. 1055), pelo que os líderes devem ser transparentes e manter os colaboradores atualizados acerca do processo.

Embora a digitalização não seja um fenómeno novo, este processo continua a evoluir e a produzir novos efeitos no mundo dos negócios (Ferreira *et al.*, 2019), em função da procura por parte dos consumidores (Ulas, 2019). Apesar das tecnologias digitais estarem a emergir significativamente na última década, a taxa de difusão destas difere entre países e setores, o que pode gerar contrastes na disponibilidade de fatores decisivos na implementação das tecnologias digitais, como é o caso das *skills* do capital humano e das condições de mercado (Nicoletti, von Rueden, & Andrews, 2020). O digital tem conduzido a novas realidades, como novos segmentos de clientes, diversidade cultural num mercado global e aumento das expectativas dos clientes, entre outros aspetos (Sousa & Rocha, 2019). Assim, a digitalização permite gerar receitas, melhorar os negócios, transformar processos de negócio, reduzir custos e obter vantagem competitiva num mercado que é cada vez mais competitivo (Sousa & Rocha, 2019).

Como referido anteriormente, a tecnologia afeta, direta ou indiretamente, a *performance* de uma empresa, pelo que é importante estudar este conceito. “*Performance*” é um termo multidimensional que pode ter múltiplos significados, dependendo do contexto e fim para que é utilizado. Otley (2001) descreve a *performance* associada a três “Es”, sendo eles: eficácia, eficiência e economia. Também Neely e Platts (2005) referem que os termos “eficácia” e “eficiência” são usualmente associados à *performance*, sendo que eficácia se trata do cumprimento dos requisitos do cliente, enquanto que eficiência é visto como uma medida que analisa a utilização económica dos recursos da empresa que permite fornecer determinado produto/serviço a um cliente. Complementarmente, os autores definem a medição da *performance* como o processo de quantificar a eficiência e eficácia de determinada ação. Porém, medir e gerir a *performance* organizacional é uma tarefa difícil e complexa (Santos, Belton, & Howick, 2002), ainda que extremamente importante para as organizações. Pfeffer e Salancik (*in* Anggadwita & Mustafid, 2014) definem a *performance* da empresa como a capacidade desta em criar ação e resultados aceitáveis. Parece evidente, desta forma, que a *performance* organizacional é, no fundo, uma medida do sucesso de uma empresa quando atinge os seus objetivos, podendo ser medida com base em variáveis quantitativas e/ou qualitativas (Anggadwita & Mustafid, 2014). Apesar do lucro ser a medida mais direta da *performance* da empresa, nem sempre é este o objetivo que mais as motiva (Grant, 2010). Portanto, para melhorar a *performance* de uma empresa, é essencial saber quais os fatores que a afetam e desenvolver instrumentos que permitam medi-la, para, a partir daí, ser possível melhorá-la. Olavarrieta e Friedmann (2008) enumera algumas fontes de vantagem competitiva sustentável

e que permitem melhorar os níveis de *performance*, nomeadamente: (1) satisfazer as necessidades e preferências dos consumidores, tornando as suas empresas orientadas para o mercado; e (2) avaliar a cultura organizacional, sendo a base para a criação de valor. Saunila (2014) acrescenta que, no sentido de melhorar a *performance* da empresa, é necessário haver um equilíbrio no que concerne à participação da administração. Segundo Eller, Alford, Kallmunzer e Peters (2020), a adoção de TI, as *skills* dos colaboradores e uma estratégia digital impulsiona significativamente a digitalização que, por sua vez, impulsiona a *performance* financeira das PMEs.

Segundo a Teoria Baseada nos Recursos (ou *Resource-Based View* (RBV)), as vantagens competitivas sustentáveis e a *performance* da empresa são determinadas pela posse de recursos valiosos, raros e imperfeitamente imitáveis (Grant, 2010). Isto porque os recursos de uma empresa são compostos por todos os ativos, capacidades, processos organizacionais, atributos, informação, conhecimento, etc., que a empresa controla e que lhe permite desenvolver e implementar estratégias que melhoram a sua eficiência e eficácia. Ou seja, segundo esta perspetiva, a *performance* de uma organização depende dos recursos disponíveis internamente (Anggadwita & Mustafid, 2014). De forma a melhor compreender as causas de uma fraca *performance* e, conseqüentemente, pôr em prática um plano de melhoria da *performance*, é necessária uma análise detalhada da estrutura do problema em questão (Santos *et al.*, 2002). É por isso que o uso de ferramentas analíticas deve ser considerado, com o intuito de ajudar os gestores a compreender o nível de *performance*, as suas causas e problemas e a forma correta de os corrigir, para que seja possível melhorá-la (Santos *et al.*, 2002). Conhecidos e compreendidos os três principais conceitos base essenciais na presente dissertação, parece relevante compreender, no próximo ponto, como é que estes se relacionam de forma a dar sentido ao tema da presente dissertação.

2.2 Tecnologias Digitais e Performance Empresarial em PMEs

Segundo Zapata *et al.* (2020), a transformação digital compreende um processo complexo que, considerando o fator tecnológico, supõe um investimento em recursos, económicos e outros, que tornam a escolha da estratégia decisiva para o sucesso. Além disso, este processo envolve, muitas vezes, a transformação de operações de negócio, que afeta processos – *e.g.*, através da gestão de *stocks* e processamento eficiente de materiais (Ranta, Aarikka-Stenroos, & Väisänen, 2021) –, produtos, serviços e estruturas de gestão, e que altera a forma como se cria valor

(Jafari-Sadeghi, Garcia-Perez, Candelo, & Couturier, 2021). Embora as empresas de todos os setores tenham de lidar com as pressões da transformação digital, nem todas as enfrentam da mesma forma.

A Quarta Revolução Industrial em que vivemos é composta por novas tecnologias que têm como intuito criar soluções digitais, como *Internet of Things* (IoT), *cloud services*, *big data* e *analytics*, inteligência artificial (IA) e tecnologia de *blockchain* (Papadopoulos, Baltas, & Balta, 2020). Estas tecnologias têm diferentes utilidades e contributos. O termo IoT consiste em dispositivos interligados na Internet (*e.g.*, computadores e pequenos sensores), que permite captar e transferir dados de forma segura e eficiente (Ardolino *et al.*, 2018; Hansen & Bøgh, 2020) e permite resolver problemas de comunicação entre objetos e sistemas de uma fábrica. Também a IA tem vindo a ser desenvolvida em muitas empresas, especialmente em empresas de *software*. O uso de IA nas PME's permite à empresa usar tecnologias, como por exemplo sistema de suporte à decisão (DSS), que ajudam na propagação de conhecimento. Através da utilização de IA e IoT, é possível criar ferramentas como uma solução *cloud* (Hansen & Bøgh, 2020). *Cloud services* tornam o acesso a informação e serviços muito mais fácil; *big data* e *analytics* são essenciais, pois são necessárias grandes quantidades de dados (*big data*) e capacidade de analisar com técnicas avançadas (*analytics*) (Frank, Dalenogare, & Ayala, 2019).

Esta Quarta Revolução Industrial inclui tecnologias e métodos avançados, sendo que as PME's carecem de recursos e de conhecimentos para os utilizar e para desenvolver uma estratégia de transformação (Hansen & Bøgh, 2020). Hansen e Bøgh (2020) identificam ainda algumas características que motivam as PME's a adotarem IA e IoT, sendo elas: (1) inovação dos processos (*i.e.*, a otimização de processos pode levar a uma redução de custos e clareza na produção); e (2) estratégia da empresa. Estas tecnologias permitem aceder a mercados globais e a *networks* de conhecimento a um custo mais reduzido, inovar os seus produtos/serviços e processos de produção e, por conseguinte, aumentar a sua competitividade (Ulas, 2019). Porém, é importante reconhecer também que o desenvolvimento das tecnologias digitais provoca, em muitos setores da sociedade, a rutura de sistemas anteriormente bem estabelecidos, tanto ao nível operacional como no que diz respeito às funções dos colaboradores (Genzorova *et al.*, 2019). Isto é perceptível, de um certo ponto de vista, na atual situação pandêmica em que vivemos. Muitas organizações e setores foram confrontadas com a necessidade de se tornarem mais digitais, sem terem conhecimentos e recursos previamente preparados. De certa forma, a COVID-19 veio acelerar esta necessidade, projetando a urgência da transformação digital. Hoje, o digital não é apenas uma opção, mas sim uma necessidade para que as empresas se

consigam adaptar e atingir um determinado nível de maturidade no seu negócio (Fletcher & Griffiths, 2020).

Ulas (2019) sugere que as PME's têm um conjunto de características que constituem um fator determinante da adoção de tecnologias, nomeadamente: (1) pequena equipa de gestão; (2) forte influência do proprietário, poder centralizado e falta de controlo da equipa especializada; (3) participação de mercado limitada; (4) baixa rotatividade dos empregados; e (5) relutância em correr riscos. Ou seja, os seus recursos limitados e a dependência da empresa em alguns indivíduos-chave criam, muitas vezes, barreiras ao desenvolvimento e implementação da tecnologia (Seyal & Abdrahman, 2003). Como tal, é importante considerar e estudar alguns fatores de sucesso na adoção de tecnologias por parte das PME's, entre os quais: (1) motivação, experiência e competência do proprietário; (2) contacto próximo com os clientes; (3) acesso a recursos; (4) vantagem competitiva; (5) flexibilidade; (6) foco nos lucros em vez de nas vendas; e, por último, (7) operar num mercado em crescimento (Meath *et al.*, 2016). Apesar das limitações conhecidas nas PME's, as suas características tornam-se também benefícios em certos contextos, como é o caso da sua flexibilidade de resposta a mudanças na envolvente, da capacidade de inovação em resposta aos movimentos dos concorrentes e da proximidade de interação entre colaboradores (Aragón-Correa, Hurtado-Torres, Sharma, & García-Morales, 2008; Ulas, 2019). Ou seja, a sua dimensão reduzida pode ser, simultaneamente, um obstáculo e um fio condutor ao sucesso. Por exemplo, o facto de possuírem maior flexibilidade, permite às PME's concentrar mais atenção na gestão das relações externas das quais dependem os recursos que lhes são cruciais, contrariamente às grandes empresas com mais recursos internos e cuja sobrevivência não depende tanto de relações externas para obtenção de recursos. Apesar dos obstáculos que as PME's enfrentam na transformação digital – uma vez que não conseguem identificar as suas necessidades ou não têm capacidade/recursos financeiros suficientes que lhes permitam ter acesso à tecnologia digital e utilizá-la de forma eficaz – e da vulnerabilidade que as caracteriza – por possuírem menores reservas de capital, menos ativos e níveis inferiores de produtividade, comparativamente com grandes empresas (OECD, 2020) – são também dotadas de características vantajosas, referidas anteriormente (*e.g.*, flexibilidade, dinâmica, contacto próximo entre as pessoas, mais informalidade e menos burocracia) (Ulas, 2019), que lhes permite explorar novas oportunidades. É, por isso, importante perceber que, ultrapassadas possíveis limitações e desafios, a adoção eficaz de tecnologias por parte das PME's permite a redução dos custos de processo, melhorias na prestação de serviços a clientes e fornecedores, eficácia organizacional, acesso a novas oportunidades de negócio, conhecimento do mercado, maior competitividade e maior capacidade para internacionalização (Frogeri *et al.*, 2019).

Assim, de forma a conseguirem triunfar numa era tão digital, as empresas – em especial as PME – devem utilizar a tecnologia no sentido de criar valor, acompanhada de uma adaptação na estrutura, nos processos e na cultura da organização (Vial, 2019), em linha com os seus objetivos estratégicos.

Além de uma eficaz utilização das tecnologias digitais, é crucial que as PME sejam capazes de medir a sua *performance*, de forma a serem capazes de expandir o seu negócio. Porém, a medição da *performance* no caso das PME ainda não está bem definida, ao contrário do que sucede nas grandes empresas (Anggadwita & Mustafid, 2014). Antes de mais, para que uma PME possa melhorar a sua *performance*, além de ter de a medir, tem de identificar os fatores que influenciam essa mesma *performance* (Anggadwita & Mustafid, 2014). Esta gestão da *performance* é extremamente importante para as PME, pois uma boa gestão da *performance* constitui uma ajuda significativa para que elas conseguiram cumprir os seus objetivos estratégicos e melhorar a sua força competitiva (Weimei & Feng-e, 2012). Weimei e Feng-e (2012) expõem alguns aspetos que afetam a *performance* das PME, nomeadamente: (1) aspetos empresariais (*e.g.*, motivação e otimismo); (2) competência dos recursos humanos (*e.g.*, competências, capacidades, conhecimentos); (3) inovação (*e.g.*, criatividade do produto e tecnologia); e (4) sustentabilidade (*e.g.*, crescimento e lucro). Neste sentido, daremos ênfase ao aspeto da inovação, uma vez que considera a tecnologia, que é parte integrante deste estudo.

A *performance* da empresa está, deste modo, dependente de fatores internos (*e.g.*, recursos e decisões estratégicas) e de fatores externos (*e.g.*, envolvente e competitividade). A RBV sugere que a vantagem competitiva, bem como a *performance*, da empresa decorre da posse e da distribuição de recursos que são, de alguma forma, superiores aos dos seus concorrentes (Eniola & Entebang, 2015). Daí que as PME enfrentem grandes desafios, pois, devido à sua escala reduzida, estão condicionadas por recursos limitados (Pratono & Mahmood, 2015). Um fator importante a considerar quando estudamos o sucesso ou fracasso organizacional das PME são as competências de gestão do proprietário, bem como as características pessoais do mesmo, uma vez que estão dependentes deste em função do tipo de liderança adotado (*i.e.*, mais individualizada e centralizada) (Cocca & Alberti, 2010). Adicionalmente, é de notar que também o governo tem um papel preponderante na melhoria da *performance* das PME. Os incentivos por parte do governo, sejam na forma de dinheiro, incentivos fiscais (*e.g.*, impostos) ou outros, podem ajudar as PME a melhorar a sua *performance* (Pangarkar, 2008). Também o foco em mercados atrativos melhorará a *performance* destas pequenas empresas, uma vez que características de localização pouco atraentes poderão prejudicar a mesma (Pangarkar, 2008).

Há muita pressão para demonstrar que as tecnologias digitais têm impacto positivo na *performance* organizacional. Porém, a forma como estas devem ser utilizadas para conduzir a melhorias ainda não foi consistentemente abordado (Martínez-Caro *et al.*, 2020). A era digital levanta algumas questões sobre como as tecnologias podem melhorar a *performance* organizacional, uma vez que, quer seja dentro da mesma indústria ou indústrias diferentes, o impacto das tecnologias digitais nas empresas tende a variar (Hsu, Kraemer, & Dunkle, 2006). Na sua maioria, as tecnologias digitais têm transformado processos de negócios, competência das empresas, produtos e serviços e relacionamentos-chave entre empresas (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou, & Venkatraman, 2013). Dado que o uso de tecnologias melhora a eficiência dos processos, estas são consideradas ferramentas importantes para a inovação (Martínez-Caro *et al.*, 2020), algo que, por sua vez, é um fator importante na melhoria da *performance* empresarial (Gunday, Ulusoy, Kilic, & Alpan, 2011). Neste sentido, Martínez-Caro *et al.* (2020) defendem que as tecnologias digitais podem ter um duplo efeito na *performance*, nomeadamente: (1) obter benefícios operacionais; e (2) obter benefícios estratégicos. Apesar das tecnologias digitais terem sido utilizadas, numa fase inicial, para otimizar operações internas, são atualmente uma ferramenta essencial na reestruturação de inúmeros setores, tornando-se assim uma mais-valia na constituição de vantagens competitivas e no aumento da *performance* da empresa. No sentido de melhorar a sua *performance* empresarial, as PME's devem, assim, não só adotar novas tecnologias digitais, mas também readaptar a sua cultura organizacional – procurando uma cultura organizacional digital – e o seu sistema, de forma a facilitar o processo de digitalização e a criação de valor através de ferramentas digitais (Martínez-Caro *et al.*, 2020).

Uma vez conhecida a relação entre tecnologias digitais e *performance* empresarial em PME's, no próximo ponto serão apresentados e analisados alguns estudos relacionados, bem como os seus contributos e limitações.

2.3 Estudos Relacionados: Algumas Considerações

As tecnologias digitais permanecem em constante evolução e o mundo empresarial procura acompanhar as mudanças, readaptando as suas estruturas e cultura (Martínez-Caro *et al.*, 2020). Porém, nem todas as empresas lidam com esta problemática da mesma forma, estando muitas delas limitadas pelos seus recursos e capacidades ou pelas visões dos seus líderes.

Algumas características das PME's são fatores cruciais que as limitam na adoção de tecnologias digitais, entre as quais: (1) limitação de recursos; (2) escassez de especialistas; (3)

poder centralizado; e (4) dificuldade em correr riscos (Ulas, 2019). Ainda assim, ultrapassados estes obstáculos, a tecnologia representa uma oportunidade para reduzir custos (Frogeri *et al.*, 2019), otimizar processos (Martínez-Caro *et al.*, 2020) e melhorar a *performance* empresarial (Gunday *et al.*, 2011). A *Tabela 1* revela alguns dos estudos que abordam as tecnologias digitais e os fatores que condicionam a sua adoção por parte das PME's, bem como a sua relação face à *performance* empresarial.

AUTORES	MÉTODO	CONTRIBUIÇÃO	LIMITAÇÕES RECONHECIDAS PELOS AUTORES
Bruque & Moyano (2007)	Análise qualitativa	<ul style="list-style-type: none"> Identifica os fatores relacionados com a adoção e implementação de TIC nas PMEs. Fatores que influenciam a decisão de adoção de TIC: papel da gestão; papel do líder tecnológico; estratégia de tecnologia; formação e socialização; e tamanho da empresa/ necessidade de crescimento. Fatores relacionados com o processo de implementação de TIC: papel da gestão; formação e socialização; e impacto no poder/ estruturas hierárquicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas do estudo qualitativo (<i>i.e.</i>, generalização dos resultados). A metodologia utilizada não garante a exaustividade do modelo. Impossibilidade de medir a intensidades das inter-relações entre as variáveis do estudo. O modelo foi deduzido num contexto geográfico e setor específicos.
Anggadwita & Mustafid (2014)	Análise quantitativa estatística	<ul style="list-style-type: none"> Sugere um quadro para medir a <i>performance</i> das PMEs. Propõe vários fatores para medir a <i>performance</i> das PMEs. 	<ul style="list-style-type: none"> Analisa apenas os fatores internos das PMEs. Não considera fatores externos.
Ferreira <i>et al.</i> (2019)	Modelo com regressão binária	<ul style="list-style-type: none"> Contribui para uma compreensão dos fatores que levam as empresas a adotar novos processos digitais e as implicações da digitalização para a capacidade de inovação e <i>performance</i> das empresas. Razões como aumentar a quota de mercado, e aumentar a qualidade de serviço levam as empresas a adotar novos processos digitais. A estratégia e capacidade de inovação das empresas depende da localização das empresas e, até mesmo, do setor de atividade. Características pessoais dos gestores explicam o comportamento das empresas na adoção de tecnologias pelo que têm implicações na <i>performance</i> da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> A amostra foi limitada a Portugal e a setores de um contexto específico.

Hansen & Bøgh (2020)	Revisão de literatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A inovação de processos e a estratégia da empresa são áreas de foco das características que impulsionam as PMEs a adotar estas tecnologias. ▪ A adoção de IoT ainda é baixa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de pesquisas que identifiquem as principais características que impulsionam as PMEs. ▪ Poucos artigos focados em IA devido à sua complexidade, principalmente para o caso das PMEs.
Li <i>et al.</i> (2020)	Questionário <i>online</i> . Análise de regressão múltipla	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As tecnologias digitais influenciam positivamente a <i>performance</i> económica e ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O foco na <i>performance</i> económica e ambiental (<i>i.e.</i>, duas dimensões da <i>performance</i> de sustentabilidade). ▪ Ao falar de tecnologias digitais fala especificamente de IoT, <i>cloud computing</i>, <i>big data and analytics</i>. ▪ O questionário aplicado na China, um mercado emergente.
Martínez-Caro <i>et al.</i> (2020)	Inquérito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As empresas podem beneficiar das tecnologias digitais de duas maneiras: (1) obtendo benefícios operacionais por meio da digitalização do negócio; e (2) benefícios estratégicos por meio do desenvolvimento de valor das tecnologias. ▪ Conclui que a cultura organizacional digital é um pré-requisito para a adoção de novas tecnologias e que lhe permite alcançar grandes benefícios. ▪ Quanto maior for o âmbito da digitalização numa empresa, mais provável será desenvolver atividades de valor agregado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudo feito em relação a uma organização de um setor específico. ▪ As respostas foram dadas por diretores, não tendo sido apurada a resposta de trabalhadores noutros cargos.

Tabela 1: Contributos e Limitações na Área das Tecnologias Digitais e *Performance* Empresarial em PMEs

Com base na *Tabela 1*, podemos constatar que os estudos até aqui desenvolvidos incluem certas lacunas, algumas devido às limitações dos modelos escolhidos, outras devido à amostra considerada. Analisando estes estudos, percebemos a importância e, simultaneamente, a dificuldade de medir a *performance* das PMEs. Torna-se perceptível: (1) a complexidade associada à medição da *performance*, devido à multiplicidade do conceito; (2) a necessidade de considerar fatores internos e fatores externos à PMEs para analisar a sua *performance*; (3) a importância de ter em consideração os setores em estudo; e (4) a carência de estudos que considerem o caso específico das PMEs, relativos a diversas temáticas (neste caso, as tecnologias digitais e a *performance* empresarial). Torna-se, portanto, relevante compreender as limitações gerais recorrentes destes estudos.

2.4 Limitações (Re)Correntes

Como apurado no ponto anterior, a investigação conduzida até ao momento apresenta algumas limitações, quer pela abrangência da área das tecnologias digitais, que está em constante evolução, quer pela carência de estudos desta temática no caso das PMEs. Uma vez que as PMEs têm características específicas que limitam a sua atividade, não podendo ser vistas, simplesmente, como uma versão em escala reduzida das grandes empresas, parece evidente que as lacunas existentes nos atuais modelos devem ser objeto de análise cuidada e reflexão.

Ainda que não haja consenso sobre de que forma as tecnologias podem contribuir para melhorar a *performance* das empresas (Martínez-Caro *et al.*, 2020), nomeadamente das PMEs, a grande maioria dos estudos considera que a adoção das mesmas tem várias vantagens, entre as quais reduzir custos dos processos, melhorar a prestação de serviços, eficácia organizacional e acesso a novas oportunidades de negócio (Frogeri *et al.*, 2019). Neste sentido, Li *et al.* (2020) especificam que as tecnologias digitais influenciam positivamente a *performance* económica e ambiental. A partir das limitações identificadas nos estudos anteriores, incluindo as apresentadas na *Tabela 1*, é possível observar as seguintes limitações genéricas: (1) forma pouco clara como são identificados os determinantes de transformação digital em PMEs; (2) falta de análises das relações causais entre esses mesmos determinantes; e (3) ausência generalizada de análises dinâmicas dos determinantes ao longo do tempo. Face ao exposto, é com o intuito de preencher estas lacunas que a presente dissertação pretende estudar a temática em causa de forma minuciosa e dar resposta à complexidade da transformação digital em PMEs, através de técnicas de mapeamento cognitivo e do método BWM.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

O presente capítulo teve como finalidade abordar a temática das tecnologias digitais e da *performance* empresarial nas PMEs. Através do *ponto 2.1*, foi possível conhecer as características essenciais das PMEs que condicionam a sua atividade, destacando-se: (1) limitação de recursos; (2) poder centralizado; (3) menor acesso a especialistas na área; (4) falta de financiamento; (5) conhecimento limitado; e (6) resistência à mudança. Apesar dos desafios que enfrentam e da incerteza e dos riscos a que estão sujeitas, as suas características revelam-se, simultaneamente, uma limitação e uma vantagem. Isto porque a sua pequena dimensão torna-as também mais flexíveis e adaptáveis à mudança, algo que facilita quando enfrentam um processo de transformação digital e de mudança organizacional. Nesta etapa, percebemos também a importância e contributo das PMEs para a competitividade e para o desenvolvimento económico, uma vez que representam a maioria do tecido empresarial mundial e europeu. Neste ponto, foram também abordadas as temáticas das tecnologias e da digitalização, que têm vindo a evoluir de forma considerável ao longo do tempo e que são, atualmente, decisivas para determinar o grau de competitividade de uma empresa, tornando cada vez mais necessário e urgente o seu estudo em casos concretos. Adicionalmente, foi considerada a *performance*, um termo multidimensional, cuja medição é, embora difícil, de extrema importância para a gestão das empresas. No *ponto 2.2*, foi abordada a influência das tecnologias digitais nas PMEs, nomeadamente na *performance* empresarial e de que forma esta é condicionada. Foi ainda abordada a importância de repensar a estrutura de uma empresa e de adaptar a sua cultura organizacional quando são implementadas estas mudanças tecnológicas. O *ponto 2.3* prendeu-se com a necessidade de abordar alguns estudos relativos à temática em análise – os seus contributos e limitações. Esses estudos não estão isentos de limitações, pelo que no *ponto 2.4* são identificadas algumas limitações gerais, nomeadamente: (1) falta de clareza na identificação dos determinantes de transformação digital nas pequenas e médias empresas; (2) falta de análises das relações causais entre esses mesmos determinantes e, ainda, (3) ausência de análises dinâmicas dos determinantes ao longo do tempo. No sentido de colmatar estas limitações, a presente dissertação terá como objetivo desenvolver um modelo de análise do impacto que as tecnologias digitais têm na *performance* empresarial das PMEs. Para isso, recorrer-se-á a uma combinação de mapeamento cognitivo, através da abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), com o *Best Worst Method* (BWM). O próximo capítulo consiste no enquadramento metodológico, apresentando as técnicas selecionadas para neste estudo.

O capítulo anterior abordou o tema das tecnologias digitais e a sua relação com a *performance* empresarial para o caso específico das pequenas e médias empresas. Deste modo, e face à necessidade de construir um modelo que auxilie o processo de tomada de decisão no âmbito da avaliação das tecnologias digitais e da *performance* empresarial em PME's, este capítulo tratará de explorar as metodologias a utilizar para que tal seja possível. Posto isto, o capítulo começará com a apresentação da abordagem SODA, que será acompanhada do mapeamento cognitivo, no sentido de compreender e estruturar o problema de tomada de decisão em causa. De seguida, no âmbito da avaliação multicritério, será apresentado o método BWM, juntamente com as suas vantagens e limitações.

3.1 A Abordagem SODA

O mundo atual é cada vez mais exigente e, por vezes, parece ser impossível superarmo-nos e reinventarmo-nos. Assim acontece, também, no mundo empresarial. No sentido de prosperar, de ultrapassar barreiras e de alcançar objetivos, quando deparados com um problema complexo, é necessário focar na sua resolução e estar apto para tomar a melhor decisão possível. No entanto, a complexidade de cada problema não se resume apenas ao problema em si, “*depende da forma como o problema é formulado, das circunstâncias em que é formulado e por quem é formulado*” (Ferreira, 2011, p. 67).

Ciente da complexidade dos problemas atuais e da necessidade de apoiar a tomada de decisão, surge a Investigação Operacional (IO), inicialmente dominada pelo paradigma *hard* (abordagem tradicional). A IO, na ótica do paradigma *hard*, consiste em formular adequadamente problemas de otimização – que resultem numa única solução ótima –, algo que implica que se pense num único objetivo (Ferreira, 2011). Porém, é necessário reconhecer os limites da objetividade, pois, segundo Roy e Vanderpooten (1996), “*is impossible to deny the importance of the subjective factors and to put them aside in an attempt to use a ‘totally objective’ approach*” (p. 26). Foi então que surgiram novos métodos de suporte à tomada de decisão, assentes numa nova abordagem – denominada *soft* –, não com o intuito de substituir

os métodos tradicionais, mas numa lógica de complementaridade e que permita tratar problemas mais complexos. O paradigma *soft* destaca-se pela utilização de múltiplos critérios no processo de tomada de decisão e pelo reconhecimento da subjetividade no tratamento de problemas complexos reais. A *Tabela 2* apresenta as principais características do paradigma *hard* e do paradigma *soft*, de modo a que os possamos distinguir mais facilmente.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	
Paradigma <i>Hard</i>	Paradigma <i>Soft</i>
Único objetivo – Otimização	Não otimização
Expressiva quantidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Consenso a priori	Simplicidade e transparência
Atitude passiva das pessoas face à decisão	Atitude ativa das pessoas no processo
Decisor único	Planeamento <i>bottom-up</i>
Abolição das incertezas	Aceitação de incertezas

Tabela 2: Principais Características das Abordagens *Hard* e *Soft*

Fonte: Ferreira (2011).

Esta evolução de paradigmas resultou no aparecimento de duas abordagens: *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) e *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), ambas ramos da IO (Roy & Vanderpooten, 1996). Foi em 1972 que surgiu a primeira conferência internacional sobre *Multiple Criteria Decision Making* – uma abordagem descritiva (Mateu, 2002). O principal objetivo da abordagem MCDM é “*elicit clear subjective preferences from a mythical decision-maker and then try to solve a well-structured mathematical decision problem thanks to a more or less sophisticated algorithm*” (Munda, 2003, p. 4). Contudo, apesar desta abordagem ter em conta vários critérios, tem como intuito obter uma solução ótima para o problema em questão (Ferreira, Santos, & Rodrigues, 2011). Ou seja, está ainda fortemente ligada ao paradigma ótimo (Munda, 2003).

No que concerne à abordagem MCDA, segundo Dehe e Bamford (2015), esta “*provides a framework to aid with making complex decision by creating a platform where all stakeholders can share information, in order to develop a consensus or find a compromise*” (p. 6718). Alinhado com a necessidade de reconhecer os limites da objetividade (Roy & Vanderpooten, 1996), o principal objetivo é a construção de algo que não pré-existia (Ferreira *et al.*, 2011). Assente no paradigma *soft*, a abordagem MCDA alinha informação qualitativa e quantitativa e

considera crucial integrar a subjetividade na tomada de decisão (Dehe e Bamford, 2015), uma vez que, só através do reconhecimento da subjetividade como elemento inerente da decisão, é possível garantir a transparência e realidade do processo. A *Figura 1* alerta para a necessidade de considerar os aspetos subjetivos através da representação concetual da abordagem MCDA (Ferreira *et al.*, 2011).

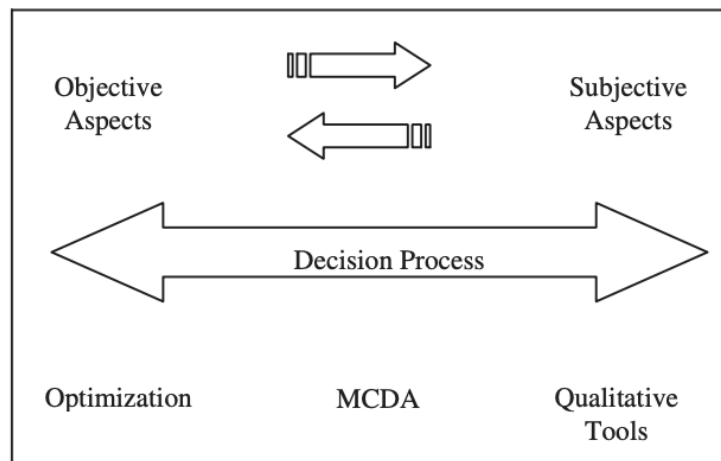


Figura 1: Representação Concetual da Abordagem MCDA

Fonte: Ferreira et al. (2011).

A abordagem MCDA segue uma perspetiva construtivista (Ferreira *et al.*, 2011), cujo principal objetivo é, segundo Roy e Vanderpooten (1996, p. 26), “*to construct or create something [...] which by definition does not completely pre-exist*”. Bana e Costa, Stewart e Vansnick (1997) afirmam que “*the multicriteria decision aid framework facilitates learning about the problem and the alternative courses of action, by enabling people to think about their values and preferences from several points of view*” (p. 30). Ou seja, trata-se da representação dos pontos de vista (PsV) e crenças que determinados indivíduos têm acerca de uma realidade, em vez de consistir numa representação objetiva dessa realidade (Mingers, 2008). Angelis e Kanavos (2017) acrescentam ainda que, através da consideração de um conjunto de critérios e da sua importância relativa, alienado a um conjunto de PsV por parte dos atores envolvidos, os métodos MCDA são reconhecidos pela sua utilidade em quantificar benefícios, riscos e incertezas, com o intuito de auxiliar o processo de tomada de decisão (Bana e Costa *et al.*, 1997). Ou seja, a MCDA atua como um complemento da tomada de decisão e não como uma ferramenta de substituição dos restantes métodos existentes. Nesse sentido, procura auxiliar

processo de decisão através da conciliação de medidas objetivas com julgamentos de valor, ao mesmo tempo que gere a subjetividade de forma transparente (Angelis & Kanavos, 2017).

Em síntese, a abordagem MCDA: (1) reconhece os limites da objetividade e a necessidade de integrar aspetos subjetivos com aspetos objetivos; (2) tem como principal objetivo construir ou criar algo que não existia por completo previamente; (3) entende um axioma particular com o propósito de saber o seu significado e o seu papel na elaboração de recomendações; e (4) ajuda a compreender o comportamento do decisor, fortalecendo ou enfraquecendo as suas próprias convicções (Ferreira *et al.*, 2011).

Conhecidas as principais características da abordagem MCDA, esta deve ser estruturada em três fases que serão exploradas no decorrer desta dissertação: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de elaboração de recomendações* (Bana e Costa, 1993; Ferreira, 2011). A *estruturação* é, de acordo com Ferreira (2011), uma fase crucial do processo de decisão, uma vez que, dada a grande quantidade de informação normalmente disponível no âmbito de um problema complexo, é nesta etapa que é possível definir quais os elementos objeto de avaliação. Portanto, é neste momento do processo que se define o problema e decorre a discussão entre os atores de forma a definir os elementos primários de avaliação, bem como as relações estruturais entre eles. A possibilidade de ocorrer falta de rigor poderá resultar em erros que, ocorrendo nesta etapa, tornariam inúteis as recomendações efetuadas durante ou no fim do processo. É de realçar que a fase de estruturação deve estar aberta a modificações que se tornem relevantes ao longo do estudo. Ou seja, deve ser flexível e *soft* (Bana e Costa, 1993). Realizada a primeira fase, segue-se a *fase de avaliação*, que prevê três atividades que devem ser desenvolvidas no sentido de alcançar os resultados globais do processo de tomada de decisão: (1) construção de um modelo de preferências locais que permita avaliar parcialmente as ações; (2) determinação das taxas de substituição (*e.g.*, pesos) com vista a ponderar os critérios de decisão; e (3) determinação dos impactos das ações tendo em conta cada ponto de vista fundamental (PVF) (Ferreira, 2011). Por fim, a última fase – *i.e.*, *elaboração de recomendações* – “*não é objeto de procedimentos cientificamente definidos*” (Ferreira, 2011, p. 111), consiste sim na disponibilização de recomendações acerca do problema em questão, podendo ser de interesse para estudos futuros.

Dada a complexidade dos problemas atuais, e no sentido de apoiar a tomada de decisão, é cada vez mais útil recorrer a técnicas multicritério no âmbito da resolução de problemas complexos, motivo pela qual, nesta dissertação, será aplicada a abordagem MCDA. Com base nesta abordagem, vamos iniciar a *fase de estruturação* recorrendo aos *Problem Structuring Methods* (PSMs). Os PSMs foram desenvolvidos há cerca de 50 anos como um conjunto de

abordagens de construção de modelos de IO qualitativa (Smith & Shaw, 2019). Isto é, trata-se de uma forma de representar problemas complexos, que permite aos participantes esclarecer as suas dificuldades, convergir para um problema mútuo e partilhar um compromisso que torne possível a sua resolução. Para que tal se verifique, os PSMs devem: (1) permitir várias perspetivas alternativas; (2) ser cognitivamente acessível aos participantes, dando lugar a um processo participativo da estruturação de problemas; (3) operar de forma iterativa, de maneira a que a representação do problema se ajuste ao estado de discussão entre os participantes; e (4) permitir a identificação e a concretização de melhorias parciais ou locais, ao invés de uma solução global (Mingers & Rosenhead, 2004). O facto destes métodos de representação serem transparentes, permite ter um leque de diferentes perspetivas do problema e, consequentemente, ajudar a chegar a um consenso (Rosenhead, 1996). Como exemplos de PSMs, temos: *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), *Soft Systems Methodology* (SSM) e *Strategic Choice Approach* (SCA) (cf. Mingers & Rosenhead, 2004). O objetivo deste conjunto de abordagens é, então, ajudar na estruturação de problemas antes de os resolver (Rosenhead, 1996).

Esta dissertação centra-se na metodologia SODA, que foi desenvolvida por Ackermann e Eden na década de 1980 (cf. Ackermann & Eden, 2001) e cujo termo evoluiu, posteriormente, para *JOintly Understanding Reflecting and NEgotiating strategY* (JOURNEY) *Making* (Ackermann & Eden, 2010). Trata-se de uma abordagem que permite explorar situações problemáticas de forma a auxiliar decisores na tomada de decisão (Ackermann & Eden, 2001), destacando-se pela sua capacidade de representar a constante mudança da problemática em causa devido à alteração do ponto de vista e opinião dos atores envolvidos quando expostos a novas aprendizagens (Ackermann & Eden, 2010). Hjortso (2004) acrescenta que a metodologia SODA “*provides a way of identifying and structuring subjective concerns and of framing these in a broader context*” (p. 671). A sua estrutura compreende quatro perspetivas importantes: (1) o indivíduo (*i.e.*, psicologia cognitiva); (2) a natureza das organizações e grupos; (3) a prática de consultoria (*i.e.*, a interação entre um facilitador e o grupo); e (4) o papel da tecnologia e técnicas (*i.e.*, que permitem a construção de um modelo visualmente interativo) (Ackermann & Eden, 2001).

As teorias básicas que compõem a abordagem SODA derivam da psicologia cognitiva e da negociação social, tornando o modelo numa representação em constante mudança do problema em questão (*i.e.*, estas mudanças processam-se em função da alteração das próprias perspetivas dos participantes, fruto das aprendizagens a que o processo sujeita) (Ackermann & Eden, 2010). Este método pretende encorajar o facilitador a reunir dois tipos de competências,

nomeadamente: (1) competências relacionadas com os processos envolvidos em ajudar uma equipa de resolução de problemas a trabalhar em conjunto de forma eficiente e eficaz, para que seja possível chegar a um acordo viável; e (2) competências para a adoção de um quadro que permita a construção de um modelo que englobe os conteúdos pretendidos – *i.e.*, questões, problemas, estratégias e opções interligadas (Ackermann & Eden, 2010). Ferreira (2011) sintetiza algumas características da metodologia SODA, nomeadamente: (1) capacidade de lidar com fatores qualitativos; (2) estruturar situações difíceis; (3) constituir um suporte ao trabalho em grupo; e (4) auxiliar no desenvolvimento e implementação de direções estratégicas. É de salientar a importância do facilitador num processo de tomada de decisão devido à subjetividade do mesmo. Isto porque as diferentes visões e opiniões dos vários indivíduos envolvidos, bem como a interpretação que cada um faz do problema, originam conflitos que requerem a atenção e a intervenção do facilitador, que tem em conta esta subjetividade inerente ao processo (Ferreira, 2011).

A abordagem SODA é representada por meio de técnicas de mapeamento cognitivo ou causal (Eden e Ackermann, 2004). Os mapas cognitivos unem diferentes pontos de vista sobre determinado problema, através da partilha de conhecimento, valores e experiências entre atores envolvidos no processo (Oliveira, Ferreira, Ilander, & Jalali, 2017). Este método permite que a subjetividade seja considerada nos processos de tomada de decisão e permite identificar relações de causa-efeito entre conceitos (Oliveira *et al.*, 2017). Ackermann e Eden (2010) apontam algumas razões pela qual o mapeamento é usado na metodologia SODA, nomeadamente para: (1) estruturar o pensamento através da captação de cadeias de argumentação; (2) apresentar ideias de forma gráfica, ao invés de linear; (3) tratar análises complicadas; (4) partilhar mais facilmente, através da complicação de mais afirmações e ligações numa única página; (5) possibilitar uma atitude mais objetiva; (6) adquirir sabedoria, conhecimento e experiência; e (7) melhorar a capacidade de conduzir uma entrevista. Sendo os mapas cognitivos a principal ferramenta utilizada nesta metodologia – e dada a sua importância na estruturação de problemas complexos – torna-se relevante aprofundar o seu estudo.

3.1.1 Cognição Humana e Estruturação de Problemas Complexos

Cada indivíduo tem os seus estímulos, as suas percepções e as suas reações a determinado problema, algo que torna o estudo da cognição humana cada vez mais interessante. A cognição humana é, segundo Monteiro e Barrias (*in* Ferreira, 2011), “*um processo complexo que resulta da interação entre o sistema sensório-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo*

sistema cognitivo de um indivíduo [...]” (p. 123). Quando se depara com um problema, o indivíduo responde ao mesmo condicionado pelo estímulo e forma como esse problema é percebido (Ferreira, 2011).

No contexto de um determinado problema de decisão, Tolman (1948) desenvolveu um instrumento metodológico denominado de “mapa cognitivo”, que pudesse ser usado *“as a tool to help understand how different people involved in a situation made sense of it, or understood it, for themselves”* (Mingers, 2008, p. 6). Esta ferramenta funciona como uma estrutura epistemológica a que o indivíduo recorre para organizar os seus pensamentos, experiências ou valores (Ferreira, 2011). O mapeamento cognitivo tem sido largamente utilizado na estruturação de problemas de decisão e consiste na representação da interpretação de alguém em relação a um problema (Ackermann & Eden, 2001). Trata-se, por isso, de uma projeção subjetiva e não de uma verdade absoluta (Ackermann & Eden, 2001), uma vez que torna possível incorporar a subjetividade no processo de tomada de decisão (Oliveira *et al.*, 2017). Eden (2004) refere-se ao mapeamento cognitivo como *“the task of mapping a person’s thinking about a problem or issue”* (p. 673). Ou seja, o decisor exprime o seu pensamento a partir das suas próprias representações cognitivas do problema, enquanto que o facilitador determina os conceitos e ligações entre estes, de forma a construir um mapa cognitivo. Estas representações cognitivas dos decisores podem ser alteradas no decorrer da elaboração do mapa (Ferreira, 2011). Além disto, Ferreira (2011) chama a atenção para a importância da sinceridade do decisor neste processo, uma vez que alguns assuntos menos sociais podem deixá-lo menos confortável a pronunciar-se sobre os mesmos. Neste caso, cabe ao facilitador criar um ambiente propenso a que o decisor se sinta confiante para expressar os seus pensamentos de forma sincera. Do lado do facilitador, também este deve adotar uma postura transparente e intelectualmente honesta, uma vez que é também um agente interveniente no processo de apoio à decisão (Ferreira, 2011). A *Figura 2* exemplifica um mapa cognitivo.

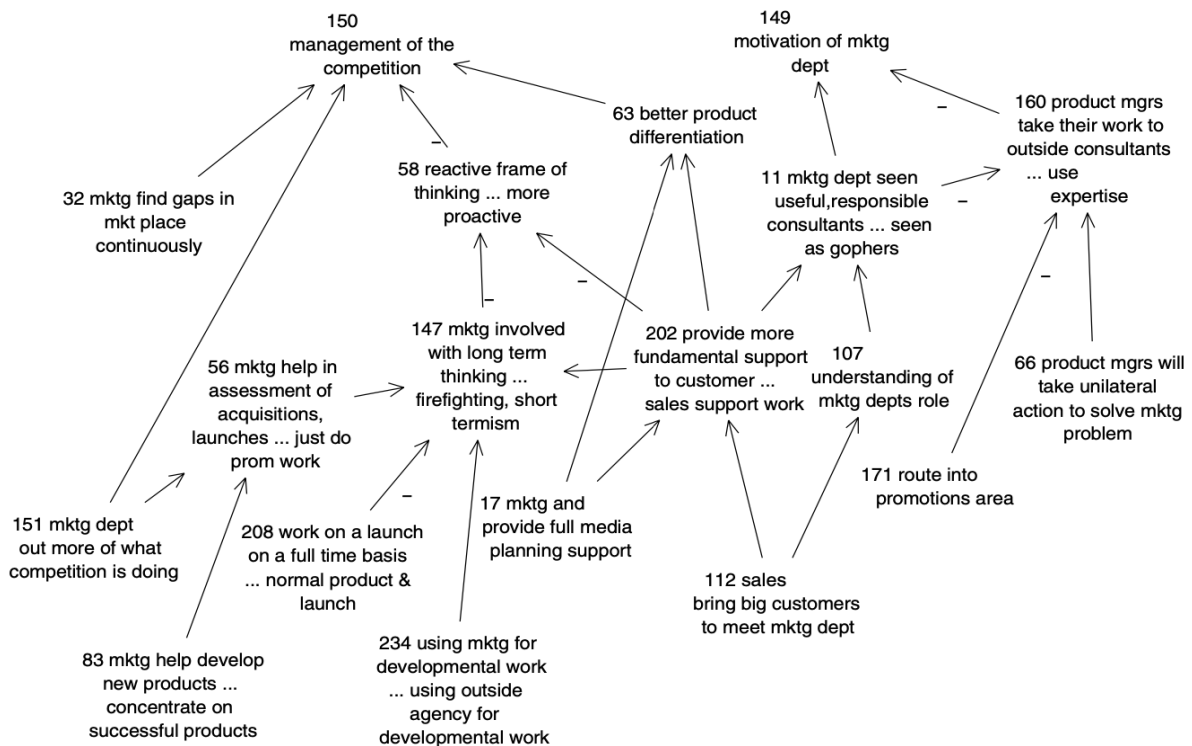


Figura 2: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Fonte: Eden (2004, p. 675).

Como podemos constatar a partir da *Figura 2*, um mapa cognitivo é uma rede de conceitos, representados por nós, ligados para formar cadeias de argumentação e que expressam as perspectivas de cada participante acerca das consequências associadas a cada conceito (Mackenzie *et al.*, 2006). Isto permite, assim, a comunicação da compreensão do problema por parte de cada participante. Além dos nós, um mapa cognitivo é composto por setas, acompanhadas de sinais positivos (+) ou negativos (-), que indicam a direção da causa-efeito. Ou seja, qual a implicação de um determinado conceito para o sistema (Eden & Ackermann, 2004). Os mapas cognitivos possuem uma estrutura hierárquica na forma de um gráfico “meio-fim”, cujo topo é ocupado por afirmações-tipo de objetivo. O facilitador modela as percepções de cada participante do grupo num mapa cognitivo, que representa o meio ambiente e apresenta uma imagem da realidade (Ribeiro, Ferreira, Jalali, & Meidutė-Kavaliauskienė, 2017). Portanto, este tipo de mapa permite visualizar e estruturar várias alternativas num formato “meio-fim” (*i.e.*, compreender que um problema X poderá levar a um resultado Y (Ackermann & Eden, 2001)). Ainda assim, trata-se também, habitualmente, de uma estrutura circular, já que acontece frequentemente uma cadeia de “meio-fim” voltar em si mesma (Eden, 2004). Importa

salientar que os mapas não se resumem a uma descrição gráfica do que é dito, mas refletem as interpretações e as visões dos que participam neste processo.

Enquanto metodologia, o mapeamento cognitivo caracteriza-se pela sua capacidade de: (1) *“deal with both qualitative and quantitative factors”*; (2) *“structure difficult or complex decision problems”*; e (3) *“provide support for the work group, so that it can be of use for the development and implementation of strategic directions”* (Oliveira *et al.*, 2017, p. 988). Estes mapas podem ser usados no sentido de: (1) promover uma discussão entre os participantes envolvidos no processo de suporte da tomada de decisão; (2) evitar que sejam omitidos critérios importantes (Ferreira, Spahr, Santos, & Rodrigues, 2012); e (3) permitir alargar os conhecimentos sobre as relações causais entre critérios. Adicionalmente, a construção dos mapas cognitivos permite que, através da discussão em grupo e dos procedimentos técnicos subjacentes a este método, os participantes sejam capazes de expressar julgamentos de valor que, de outra forma, não conseguiriam identificar (Ferreira, Jalali, & Ferreira, 2016a). Podemos classificar os mapas cognitivos em três grandes grupos, tendo em conta as características que estão apresentados na *Tabela 3*.

TIPOS DE MAPAS	CARACTERÍSTICAS E OBJETIVOS
Mapas de identidade	Visam estabelecer uma forma de identificar os elementos-chave do problema, permitindo saber quais os atores, eventos e processos a ter em consideração no desenvolvimento de um modelo de apoio à tomada de decisão.
Mapas de categorização	Procuram obter informações sobre o problema através do desenvolvimento de um processo de categorização. Ou seja, visam conduzir os atores a classificar os eventos e as situações com base nas suas diferenças e semelhanças.
Mapas causais e de argumentação	Visam gerar um entendimento sobre as ligações existentes entre um evento no tempo e qualquer outro evento que ocorra em momento diferente. Estes mapas, para além de identificarem caminhos entre dois eventos, proporcionam as evidências necessárias sobre as afirmações e/ou suposições que os atores fazem no processo de construção.

Tabela 3: Classificação de Mapas Cognitivos

Fonte: Ferreira (2011, p. 133).

Tendo em conta a *Tabela 3*, podemos constatar que os mapas cognitivos geram grandes fluxos de informação e de aprendizagem entre os atores envolvidos. Assim, a construção de um mapa cognitivo tem como objetivo *“o desenvolvimento de um diálogo construtivo entre os decisores, gerando ainda um considerável volume de informações sobre a situação*

problemática em análise” (Ferreira, 2011, p. 133). Ferreira (2011) acrescenta que os mapas cognitivos assumem uma perspectiva construtivista, uma vez que, ao representarem os conceitos que os decisores consideram relevantes e as respectivas relações, permitem aos decisores analisar essa representação e propor alterações, dando oportunidade do seu pensamento evoluir de forma mais rápida e convergente. Prova ser, por isso, um instrumento bastante útil na estruturação de problemas de decisão complexos. Os PsV assumem um papel crucial na resolução do problema, pelo que se torna relevante estudar, no próximo ponto, a estruturação por PsV.

3.1.2 Estruturação por Pontos de Vista

No contexto do processo de tomada de decisão, uma das suas fases mais importantes é a da estruturação, que, segundo Bana e Costa (1993), deve ter em consideração dois subsistemas que se interrelacionam neste processo: (1) subsistema dos atores; e (2) subsistema das ações. A estruturação por PsV procura alertar para a necessidade e importância de integrar, num processo de apoio à tomada de decisão, elementos relativos aos objetivos dos atores e elementos relativos às características das ações e, claro está, relacionados com o problema em questão (Ferreira, 2011).

A estruturação pode ser então definida como *“um processo interactivo de construção de um modelo mais ou menos formal de representação e integração de elementos de natureza objectiva, como as características factuais do problema, e elementos de natureza subjectiva, como os objectivos que explicitam os sistemas de valores dos actores são explicitados”* (Bana e Costa & Beinat, 2010, p. 4). Por se tratar de um sistema de relações entre elementos de natureza objetiva e elementos de natureza subjetiva, um processo de decisão tem de ter em vista a procura pela objetividade mas, também, a inevitável presença da subjetividade, uma vez que a tomada de decisão se trata, acima de tudo, de uma atividade humana (Bana e Costa, 1993). Nesse sentido, os objetivos dos atores e as características das ações, numa relação de complementaridade que faz deles elementos primários de avaliação, fundem-se num só e dão origem ao conceito de PV. De acordo com Bana e Costa (1993), um PV *“representa todo o aspecto da decisão real apercebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de ações existentes ou a criar. Um tal aspecto, que decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um ator no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse actor”*. Portanto, a estruturação por PsV deve consistir na identificação progressiva de pontos de vista, que,

clarificados e operacionalizados, serão cruciais enquanto representações e reflexos dos valores dos atores envolvidos no processo (Bana e Costa, 1993).

Adicionalmente, Bana e Costa, De Corte e Vansnick (2003) definem um PV como um qualquer aspeto que surge numa discussão enquanto elemento relevante na avaliação de potenciais ações, na perspetiva de, pelo menos, um ator, e cujo valor é bem definido e compreendido por todos. É necessário distinguir os PsV em dois tipos distintos: (1) Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e (2) Pontos de Vista Elementares (PVEs). O primeiro, PVF, trata-se de um *“PV individual, ou um conjunto de PV, nos termos do qual os actores concordam em que sejam analisados os impactos e avaliada a atractividade das opções, independentemente dos impactos noutros PV”* (Bana e Costa & Beinat, 2010, p. 6), sendo que cada PVF corresponderá a um critério de avaliação no modelo (Bana e Costa & Beinat, 2010). Um PVF é visto como um fim (*“end”*), uma vez que se trata de um valor relevante para os decisores (Ferreira, 2011). Por outro lado, os PVEs referem-se aos meios para alcançar um fim, ou seja, representam meios para alcançar PVFs (Bana e Costa, Ensslin, Corrêa, & Vansnick, 1999). Ferreira (2011) acrescenta ainda que *“diversos PVEs constituem um PVF, dado que um PVF representa um fim comum para o qual podem contribuir diferentes valores elementares”*.

Um PVF deve respeitar determinadas características (Ferreira, 2011), sendo elas: (1) *consensualidade* – a ideia de considerar os valores representados por um PVF realmente importantes deve ser consensual entre os atores; (2) *operacionalidade* – deve ser construída uma escala de preferência local, associada a níveis de impacto (*descriptor*) de determinado PV; (3) *inteligibilidade* – um PVF deve atuar como instrumento de estruturação, de forma a promover a comunicação, a argumentação e a discussão entre atores acerca dos seus valores e convicções; e, por último, (4) *isolabilidade* – um PVF deve ser isolável, mediante uma função de agregação aditiva, para que seja possível avaliar as ações segundo esse PVF, considerando todos os outros constantes. Note-se que um conjunto de PVFs deverá constituir uma Família de Pontos de Vista (FPVF) (Ferreira, 2011). Como tal, um processo de estruturação permitirá chegar a uma definição coerente da família de PVFs (Bana e Costa & Beinat, 2010).

Num processo de estruturação de problemas complexos, é comum organizar as áreas de interesse e os PVFs numa estrutura em forma de árvore, denominada, por isso, árvore de pontos de vista ou árvore de valores (Bana e Costa & Beinat, 2010). Segundo Bana e Costa e Beinat (2010), as árvores de valores *“permitem visualizar os vários níveis de especificação dos PV”* (p. 10). Ainda assim, note-se que não existe qualquer tipo de hierarquia entre níveis, pois um PVF pode aparecer em qualquer nível da árvore (Bana e Costa & Beinat, 2010). É possível perceber isto a partir da *Figura 3*.

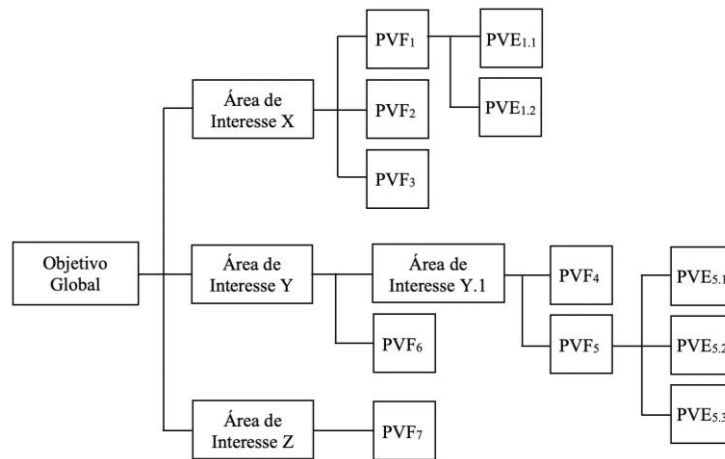


Figura 3: Exemplo de uma Árvore de Pontos de Vista

Fonte: Ferreira (2011, p. 160).

Através da *Figura 3*, podemos concluir que a construção de uma árvore por pontos de vista apresenta os vários critérios de avaliação (PsV) nos diferentes níveis de análise. Torna-se evidente que um agrupamento de PVEs forma um PVF e um agrupamento de PVFs forma uma área de interesse. Já as áreas de interesse vão formar o objetivo global do processo de decisão. É importante notar que, ainda que não exista qualquer hierarquia entre níveis, como dito anteriormente, ocorre hierarquização entre um PVF e os respectivos PVEs (Ferreira, 2011). Portanto, as árvores de pontos de vista são ferramentas de estruturação importantes no sentido de facilitar o processo de apoio à tomada de decisão. Definidos os PVFs que constituirão a FPVF, torna-se necessário operacionalizá-los, recorrendo, para isso, a descritores. Um descritor trata-se de um conjunto de níveis de impacto bem definidos, associados a um PVF e que seja, por isso, capaz de projetar as possíveis consequências de uma dada ação segundo esse PVF (Bana e Costa *et al.*, 1999; Ferreira, 2011).

Posto isto, conscientes da importância da fase de estruturação para tornar possível aos atores envolvidos numa situação problemática compreenderem e debaterem informação clara em relação ao impacto de potenciais ações sobre os diferentes pontos de vista, esta deve ser uma etapa capaz de oferecer uma base sólida para a identificação de oportunidades de decisão, para a construção de novas alternativas e para a avaliação de ações (Bana e Costa *et al.*, 1997; Bana e Costa & Oliveira, 2012). Compreendidos os conceitos basilares da fase de estruturação de um problema complexo, abordar-se-á, no próximo tópico, a fase de avaliação, a partir da exposição do método BWM.

3.2 O Método BWM

Tratada a fase de estruturação, passamos agora à fase de avaliação, onde terá lugar uma comparação do comportamento de cada uma das alternativas em relação aos pontos de vista definidos. Esta fase é composta por três atividades: (1) construção de um modelo de preferências locais que permita avaliar parcialmente as ações; (2) determinação dos pesos de cada critério; e (3) determinação dos impactos das ações tendo em conta cada ponto de vista (Ferreira, 2011).

Num mundo em constante mudança e desenvolvimento, a quantidade de informação disponível, por vezes incerta, pode tornar-se uma moeda de duas faces. É por isso que, quando deparados com um problema complexo, pode tornar-se bastante difícil e/ou até ineficiente ser um só decisor a resolvê-lo se não consultar uma equipa experiente e conhecedora do problema em causa (Fei, Lu, & Feng, 2020; Wang, Sun, Zang, & Wang, 2020). A tomada de decisão consiste em identificar e selecionar uma alternativa de um leque de alternativas, com base nas preferências dos decisores. Acontece que, por norma, este processo envolve ainda diferentes critérios, dando origem aos problemas multicritério (Rezaei, 2016). Por conseguinte, os métodos MCDM e MCDA têm como função lidar com o processo de tomada de decisão quando múltiplos critérios são considerados (Rezaei, Wang, & Tavasszy, 2015).

Na presença de um problema MCDA, é avaliado um conjunto de alternativas em relação a um conjunto de critérios, com o objetivo de selecionar a melhor alternativa (Rezaei, 2015). São vários os métodos MCDA utilizados nas últimas décadas, entre os quais: *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Analytic Network Process* (ANP), *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), and *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations* (PROMETHEE) (cf. Rezaei, 2015). Porém, na presente dissertação, utilizar-se-á um método relativamente novo: o *Best Worst Method* (BWM), proposto, em 2015, por Rezaei (2015). Este método permite avaliar um conjunto de alternativas, tendo em conta um conjunto de critérios, de forma a selecionar, assim, a melhor alternativa (Rezaei, 2015). Ainda que recente, este método já foi aplicado com sucesso em vários estudos em diferentes áreas do conhecimento (Rezaei, van Roekel, & Tavasszy, 2018).

Este novo método permite obter os pesos através de comparações de pares, mas de forma diferente daquela desenvolvida nos métodos MCDA já existentes, utilizando menos dados de comparação e corrigindo o problema da inconsistência, comum neste tipo de comparações (Rezaei, 2015). As comparações de pares são fornecidas pela equipa de especialistas e são utilizadas para mostrar as preferências relativas a determinados estímulos ou ações quando não

há a possibilidade de apresentar as estimativas de pontuação para os estímulos ou ações com respeito aos critérios. O desafio que este método enfrenta é a falta de consistência das matrizes de comparação de pares, algo que se deve, muitas vezes, à forma não-estruturada com que as comparações são feitas (Rezaei, 2015). Vamos ver mais à frente a condição que avalia se uma matriz é, ou não é, consistente.

O método BWM inicial permite obter múltiplas soluções ótimas (ou seja, diferentes conjuntos de pesos para os critérios), algo que não era desejável em todas as situações. Desta forma, em 2016, Rezaei apresentou uma nova proposta para este método (*i.e.*, um modelo BWM linear que permite obter uma única solução ótima) (Rezaei, 2016). O objetivo do método BWM é, então, avaliar ou classificar as alternativas com base nos critérios que são apresentados. Para tal, são atribuídos pesos aos vários critérios e é calculado o valor de cada alternativa, de forma a poder ser classificada (Rezaei *et al.*, 2018). No próximo ponto, apresentar-se-á um conjunto de passos que compõem o método BWM.

3.2.1 Formulação de Base

O BWM é um dos mais recentes métodos MCDA, cuja base assenta na comparação de pares para determinar os pesos dos critérios (Rezaei *et al.*, 2015). Primeiramente, o decisor identifica o melhor critério (*i.e.*, mais desejável, mais importante) e o pior critério (*i.e.*, menos desejável, menos importante). De seguida, são realizadas comparações de pares entre o melhor critério e os outros critérios, assim como entre o pior critério e os outros critérios. Através da formulação e resolução de um problema de maximização-minimização, são determinados os pesos dos diferentes critérios. Por fim, são obtidos os pesos das alternativas em relação aos diferentes critérios que vão permitir calcular o valor das alternativas e, desta forma, identificar a melhor alternativa (Rezaei, 2015). O BWM é composto por 5 passos principais (Rezaei, 2015):

Passo 1: Determinar o conjunto de critérios de avaliação a serem considerados:

$$\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$$

Passo 2: O decisor determina o melhor critério (“*Best*”) – *i.e.*, o mais desejável, o mais importante – e o pior critério (“*Worst*”) – *i.e.*, menos desejável, menos importante.

Passo 3: Determinar a preferência do melhor critério sobre todos os outros critérios, usando uma escala de 1 (*i.e.*, o critério *B* é indiferente ao critério *j*) a 9 (*i.e.*, o critério *B* é

extremamente preferível ao critério j)¹. O vetor *Best-to-Others* resultante é dado pela equação (1):

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn}) \quad (1)$$

onde a_{Bj} representa a preferência do melhor critério B sobre todos os outros critérios j . Note-se que $a_{BB} = 1$.

Passo 4: Determinar a preferência de todos os critérios sobre o pior critério, usando uma escala de 1 (*i.e.*, o critério j é indiferente ao critério W) a 9 (*i.e.*, o critério j é extremamente preferível ao critério W). O vetor *Others-to-Worst* resultante é dado pela expressão (2):

$$A_W = (a_{1W}, a_{2W}, \dots, a_{nW})^T \quad (2)$$

onde a_{jW} representa a preferência do critério j sobre o pior critério W . Note-se que $a_{wW} = 1$.

Passo 5: Calcular os pesos ótimos $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$. O peso ótimo de um critério j é aquele que, para cada par de $\frac{w_B}{w_j}$ e $\frac{w_j}{w_W}$, temos $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$ e $\frac{w_j}{w_W} = a_{jW}$. De forma a satisfazer esta condição para todos os critérios j , deve ser encontrada a solução para a qual a máxima diferença absoluta $\left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|$ e $\left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right|$ para todos os j é minimizada. Ou seja, temos a formulação (3):

¹ É importante interpretar corretamente a escala. Assim sendo, num contexto geral de um critério i e um critério j , a_{ij} representa a preferência relativa do critério i sobre o critério j . Neste sentido, $a_{ij} = 1$ mostra que o critério i e o critério j são de igual importância; $a_{ij} > 1$ significa que o critério i é mais importante do que o critério j , sendo que $a_{ij} = 9$ mostra a importância extrema de i em relação a j .

Modelo 1:

$$\begin{aligned}
& \min \max_j \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \right\} \\
& \quad s. t. \\
& \quad \sum_j w_j = 1 \\
& \quad w_j \geq 0, \text{ para todos os } j
\end{aligned} \tag{3}$$

O problema pode ser restruturado conforme a formulação (4):

Modelo 2:

$$\begin{aligned}
& \min \xi \\
& \quad s. t. \\
& \quad \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi, \text{ para todos os } j \\
& \quad \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \leq \xi, \text{ para todos os } j \\
& \quad \sum_j w_j = 1 \\
& \quad w_j \geq 0, \text{ para todos os } j
\end{aligned} \tag{4}$$

Resolvendo o problema (4), obtêm-se então os pesos $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ e ξ^* . Adicionalmente, é necessário verificar a fiabilidade dos pesos e, para que tal seja possível, deve verificar-se a veracidade entre as comparações de pares e os seus rácios de peso associados, calculando o *consistency ratio* (Mohammadi & Rezaei, 2020). A comparação de pares é totalmente consistente quando $a_{Bj} \times a_{jW} = a_{BW}$. Caso tenhamos $a_{Bj} \times a_{jW} \neq a_{BW}$, dizemos que a comparação é inconsistente. Então, podemos calcular o *consistency ratio* de acordo com a expressão (5):

$$Consistency\ ratio = \frac{\xi^*}{Consistency\ index}, \text{ sendo que } consistency\ ratio \in [0,1] \tag{5}$$

onde ξ^* é o valor objetivo ótimo do modelo anterior e o *consistency index* é um valor de consistência fixo para cada a_{BW} que pode ser encontrado na *Tabela 4*. Quanto mais próximo de zero for o *consistency ratio*, mais consistente é a comparação.

a_{BW}	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Consistency index (max ξ)	0.00	0.44	1.00	1.63	2.30	3.00	3.73	4.47	5.23

Tabela 4: Tabela de Consistency Index

Fonte: Rezaei (2015).

Na presença de um problema totalmente consistente ($\xi^* = 0$), resolvendo o modelo anterior, obtemos uma única solução. Porém, no caso de um problema com um número de critérios igual ou superior a três, pode acontecer que não seja totalmente consistente e, como tal, gerar múltiplas soluções. Neste tipo de casos, após termos obtido o valor de ξ^* a partir do *Modelo 2*, devem ser resolvidos os dois modelos seguintes (*Modelos 3 e 4*), conforme as formulações (6) e (7), que permitirão obter os valores do intervalo de pesos para cada critério (Mi, Tang, Liao, Shen, & Lev, 2019).

Modelo 3:

$$\begin{aligned}
& \min w_j \\
& s. t. \\
& \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi^*, \text{ para todos os } j \\
& \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \leq \xi^*, \text{ para todos os } j \\
& \sum_j w_j = 1 \\
& w_j \geq 0, \text{ para todos os } j
\end{aligned} \tag{6}$$

Modelo 4:

$$\begin{aligned}
& \max w_j \\
& s. t. \\
& \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| \leq \xi^*, \text{ para todos os } j \\
& \left| \frac{w_j}{w_W} - a_{jW} \right| \leq \xi^*, \text{ para todos os } j \\
& \sum_j w_j = 1 \\
& w_j \geq 0, \text{ para todos os } j
\end{aligned} \tag{7}$$

Portanto, resolvendo os *Modelos 3 e 4* para todos os critérios j , conseguimos obter o limite inferior e o limite superior dos pesos dos critérios. Ou seja, obter um intervalo de pesos

para cada critério. A partir daqui, é possível optar por dois caminhos. A primeira opção consiste em calcular, a partir dos intervalos obtidos, o centro dos mesmos como representação do peso do critério j e, desta forma, classificar todos os critérios: $w_j^* = \frac{(\min w_j + \max w_j)}{2}$. A segunda opção é comparar os intervalos e classificar os critérios através da construção da matriz do grau de preferências (DP_{ij}) e da matriz das preferências (P_{ij}). Definindo primeiro o critério A , temos que o peso do critério A está representado em forma de intervalo, $A = [a_L, a_R] = \{x: a_L \leq x \leq a_R, x \in R\}$, ou representado pelo seu centro ou largura, $A = \langle a_C, a_W \rangle = \{x: a_C - a_W \leq x \leq a_C + a_W, x \in R\}$. Temos de definir, ainda, que $P(A > A)$ indica o grau de preferência de A sobre B (isto é, $A > A$) e é definido pela expressão (8):

$$P(A > B) = \frac{\max(0, a_R - b_L) - \max(0, a_L - b_R)}{(a_R - a_L) + (b_R - b_L)} \quad (8)$$

Analogamente, $P(B > A)$ indica a preferência de B sobre A (isto é, $B > A$) e é definido pela expressão (9):

$$P(B > A) = \frac{\max(0, b_R - a_L) - \max(0, b_L - a_R)}{(a_R - a_L) + (b_R - b_L)} \quad (9)$$

Note-se que $P(A > B) + P(B > A) = 1$ e que $P(A > B) = P(B > A) = 0.5$ quando $A = B$ (o que significa, nesta situação, que A é indiferente a B , ou seja, $A \sim B$). Além disto, é de salientar ainda que, quando temos $P(A > B) > P(B > A)$, ou seja, $P(A > B) > 0.5$, significa que A é superior a B ($A > B$) num grau de $P(A > B)$. Posto isto, estamos aptos para construir a matriz DP_{ij} e, consequentemente, a matriz P_{ij} , conforme as expressões (10) e (11), respetivamente.

$$DP_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & \dots & N \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ \vdots \\ N \end{matrix} & \begin{pmatrix} P(A > A) & P(A > B) & \dots & P(A > N) \\ P(B > A) & P(B > B) & \dots & P(B > N) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P(N > A) & P(N > B) & \dots & P(N > N) \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (10)$$

$$P_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & \dots & N \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ \vdots \\ N \end{matrix} & \begin{pmatrix} p_{AA} & p_{AB} & \dots & p_{AN} \\ p_{BA} & p_{BB} & \dots & p_{BN} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{NA} & p_{NB} & \dots & p_{NN} \end{pmatrix} \end{matrix}, p_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se } P(i > j) > 0,5 \\ 0, & \text{se } P(i > j) \leq 0,5, i, j = A, \dots, N \end{cases} \quad (11)$$

Obtidas estas matrizes, calcula-se a soma dos elementos de cada linha da matriz de preferências P_{ij} e classificam-se os critérios com base nos valores das somas. Uma outra alternativa ao modelo não-linear *min-max* (i.e., *Modelo 1*), para ultrapassar a questão de múltiplas soluções, foi também desenvolvida por Rezaei, em 2016, que propõe que se reformule o *Modelo 1* para um modelo linear (i.e., *Modelo 5*), capaz de apresentar uma única solução, conforme a formulação (12) (Rezaei, 2016):

Modelo 5:

$$\begin{aligned}
 & \min \xi^L \\
 & \text{s. t.} \\
 & |w_B - a_{Bj}w_j| \leq \xi^L, \text{ para todos os } j \\
 & |w_j - a_{jW}w_W| \leq \xi^L, \text{ para todos os } j \\
 & \sum_j w_j = 1 \\
 & w_j \geq 0, \text{ para todos os } j
 \end{aligned} \tag{12}$$

Devido à sua linearidade, este modelo resulta numa única solução. Como tal, através da sua resolução, obtêm-se os pesos ótimos $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ e ξ^{L*} . Neste modelo, ξ^{L*} pode ser considerado diretamente um indicador da consistência das comparações, o que significa que um valor de ξ^{L*} próximo de zero corresponde a um alto nível de consistência. Ou seja, para resolver a multi-otimização, Rezaei (2016) apresenta duas alternativas (i.e., a resolução de dois modelos não-lineares que permitem obter os intervalos dos pesos ótimos de cada critério – *Modelo 3* e *4* –, ou a resolução de um modelo linear – *Modelo 5*). Exposto o BWM, a sua estrutura e passos a seguir, parece relevante conhecer algumas vantagens e limitações deste método, pelo que estas serão apresentadas no próximo ponto.

3.2.2 Vantagens e Limitações

Qualquer método apresenta vantagens e limitações e o BWM não é exceção. Compreender as suas vantagens é essencial para perceber quando e porquê se deve utilizar este método no âmbito da presente dissertação. À semelhança, conhecer as suas limitações torna-se crucial para estarmos conscientes de possíveis margens de erros ou defeitos do método. Ainda que seja um método recente, o BWM tem já reconhecimento da comunidade científica. Por exemplo, em

relação ao método AHP, destaca-se que o BWM tem um desempenho significativamente melhor relativamente à consistência dos critérios de avaliação (Rezaei, 2015).

O BWM apresenta algumas características que se salientam em comparação com outros métodos MCDA existentes, nomeadamente: (1) requer menos informação, menos dados de comparação; e (2) permite comparações mais consistentes, algo que significa que produz resultados mais fiáveis (Rezaei, 2015). Isto deve-se ao facto de o BWM conduzir as comparações de pares de uma forma estruturada bastante particular (Rezaei, 2016). Ou seja, fornece uma nova e mais simples ferramenta para determinar a importância dos critérios (Wang *et al.*, 2020). Além das vantagens abordadas que o tornam mais eficiente, este método tem outras características interessantes. Segundo Mohammadi e Rezaei (2020), ao seleccionar o melhor e o pior critério e, de seguida, comparar todos os outros critérios com estes dois, o método BWM define uma estrutura para o problema que, consequentemente, ajuda o decisor a fornecer comparações mais fiáveis. Note-se ainda que o BWM permite obter dois vetores apenas com números inteiros numa escala de 1 a 9, evitando o problema do uso de frações em comparações de pares e, simultaneamente, permitindo uma análise mais concisa, precisa e menos redundante (Fei *et al.*, 2020). Ao usar apenas dois vetores, ao invés de uma matriz, requer não só menos comparações, mas permite também um processo menos demorado (Rezaei *et al.*, 2018). É relevante acrescentar que este método é de fácil compreensão para o avaliador e permite rever os julgamentos de valor caso seja necessário aumentar o nível de consistência das comparações (Omran, Alizadeh, & Amini, 2020; Rezaei *et al.*, 2018; Salimi & Rezaei, 2016). O BWM representa, por tudo isto, um método MCDA flexível e eficaz (Fei *et al.*, 2020).

O método BWM, como qualquer outro método, não está isento de limitações. Um primeiro aspeto limitador deste método MCDA é a dificuldade de o decisor determinar o melhor e o pior critério nos casos em que o número de critérios de decisão é muito elevado. Um segundo aspeto trata-se da incerteza e da ambiguidade associadas ao julgamento subjetivo humano, algo que faz com que a descrição dos critérios inclua alguma incerteza e imprecisão não vantajosa (Brunelli & Rezaei, 2019; Fei *et al.*, 2020; Guo & Zhao, 2017; Mi *et al.*, 2019). Apesar das limitações identificadas, as vantagens parecem evidentes. Este método tem vindo a revelar-se bem-sucedido nos estudos onde foi utilizado, distinguindo-se por ser um método mais simples e eficiente e traduzindo-se, por isso, na escolha para o presente estudo.

Neste terceiro capítulo, foi apresentado o enquadramento metodológico adotado na presente dissertação. Num mundo cada vez mais complexo e exigente, os problemas que surgem tornam-se mais desafiantes e de difícil resolução, pelo que é crucial recorrer a técnicas adequadas. No seguimento do apoio à tomada de decisão, surge a Investigação Operacional (IO), que se decompõe em duas abordagens multicritério e que se apoiam em diferentes paradigmas, nomeadamente: (1) a abordagem MCDM, associada ao paradigma *hard*; e (2) a abordagem MCDA, associada ao paradigma *soft*. A principal distinção entre estas duas abordagens é o facto da abordagem MCDA, ao contrário da MCDM, reconhecer os limites da objetividade e considerar que tanto a objetividade como a subjetividade são elementos integrantes nos processos de tomada de decisão, pelo que é crucial tê-los em conta na resolução de problemas complexos. Assim, com base na abordagem MCDA, foram apresentadas e desenvolvidas as três fases de um processo de decisão: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de elaboração de recomendações*. A estruturação é uma fase crucial no processo de tomada de decisão, na qual se define o problema, bem como os elementos primários de avaliação. Para auxiliar a estruturação do problema, este estudo recorre à metodologia SODA – aplicando técnicas do mapeamento cognitivo – e reúne um painel de decisores com experiências e vivências na temática em estudo, representando, por isso, um contributo significativo para o estudo. O mapeamento cognitivo é uma ferramenta que permite estruturar o pensamento dos decisores sobre determinado problema de decisão e promove uma discussão entre estes através da análise de representações discursivas, considerando a possibilidade de modificações ao longo do processo de elaboração sempre que fizer sentido. Tratada a *fase de estruturação*, foi apresentada a técnica a utilizar na *fase de avaliação*, cujo objetivo passa, através da comparação de um conjunto de alternativas em função dos critérios definidos, auxiliar o decisor para que este esteja apto para seleccionar a melhor alternativa disponível. Especificamente, foi apresentado um método MCDA bastante recente – *i.e.*, o BWM – que, apesar de evidenciar algumas limitações como qualquer método, tem aparentes vantagens que o tornam um método de fácil compreensão e bastante eficaz. Através da atribuição de pesos aos diversos critérios e calculando o valor de cada alternativa, o BWM permite obter múltiplas soluções ou, alternativamente, quando desejável, obter uma única solução na calibração do modelo. O capítulo seguinte apresentará a componente empírica da dissertação, fazendo uso das técnicas estudadas no presente capítulo, no sentido de possibilitar o desenvolvimento de um modelo de análise do impacto que as tecnologias digitais têm na *performance* empresarial das PMEs.

O presente capítulo corresponde à componente empírica desta dissertação, onde será desenvolvido um sistema multicritério de avaliação do impacto das tecnologias digitais na *performance* empresarial em PMEs. Nesta fase, é explicada a aplicação das técnicas estudadas anteriormente (*i.e.*, mapeamento cognitivo e método BWM), que permitiram a construção do modelo no decurso das sessões de trabalho com o painel de decisores. Para o efeito, são explicadas as seguintes etapas: (1) estruturação do problema, através da identificação dos critérios a incluir no modelo, bem como das suas relações de causa-efeito; (2) aplicação do BWM; e (3) análise do impacto digital na *performance* empresarial de PMEs e elaboração de recomendações.

4.1. Estrutura Cognitiva de Base

Segundo a análise multicritério, o processo de apoio à tomada de decisão inicia-se pela fase de estruturação, uma etapa crucial onde é desenvolvida a estrutura base do problema, com recurso a um painel de decisores e de onde se pode obter um mapa cognitivo de grupo. De seguida, numa lógica construtivista, avança-se para a fase de avaliação, onde é desenvolvido um modelo de avaliação que, numa última fase, será validado e sujeito a recomendações (*i.e.*, fase de elaboração de recomendações).

De forma a iniciar o processo, recorreu-se, na fase de estruturação, à abordagem SODA que, através do mapeamento cognitivo, possibilitou a identificação dos critérios de avaliação que vão constituir o modelo de avaliação. Para tal, foi necessário reunir um conjunto de participantes, com *know-how* na área das tecnologias digitais nas PMEs, denominados “decisores” (Ferreira, 2011).

A constituição do painel de decisores revelou-se uma das tarefas mais desafiantes de todo o processo, destacando-se as seguintes dificuldades: (1) encontrar especialistas que, além de experiência em PMEs, tivessem conhecimentos de tecnologias digitais; (2) disponibilidade limitada dos decisores devido ao volume de trabalho e às dificuldades causadas pela COVID-19; (3) marcação das sessões num horário comum a todo o painel; e (4) longa duração das

sessões (*i.e.*, cerca de 6 horas no total). Apesar das dificuldades encontradas, foi possível reunir um painel de 8 decisores com experiência e conhecimento na área, indo ao encontro do requisito de 6 a 10 decisores apresentado na literatura (*cf.* Eden & Ackermann, 2004). Além dos decisores, estiverem presentes 2 facilitadores, responsáveis por coordenar as atividades e registar os resultados das sessões.

Devido às circunstâncias pandémicas em que vivemos, as sessões, inicialmente planeadas para se realizarem nas instalações do ISCTE, foram adaptadas de forma a poderem concretizar-se via *online*. Para realizar o estudo de modo igualmente eficaz, procurámos alternativas viáveis que fossem ao encontro do rigor desejado neste tipo de processos. Para tal, as sessões foram realizadas através da plataforma *Zoom*, onde podemos ver e ouvir todos os intervenientes. Adicionalmente, utilizámos a plataforma *Miro* (<https://miro.com/>) para realizar a primeira sessão e aplicar a “técnica dos *post-its*” (Ackermann & Eden, 2001). Esta primeira sessão teve a duração aproximada de 3 horas e meia e deu início à fase de estruturação do problema de decisão em análise. Inicialmente, foi feita uma apresentação dos membros do painel de decisores, bem como dos facilitadores, permitindo que todos ficassem a conhecer um pouco da experiência e do percurso de cada um. Seguiu-se um breve enquadramento do tema e das metodologias a utilizar ao longo do estudo. Posto isto, foi apresentada a seguinte questão-base (*i.e.*, *trigger question*): “Com base nos seus valores e experiência profissional, que fatores/determinantes de tecnologia digital podem influenciar a performance empresarial em PMEs?”, que deu início à aplicação da “técnica dos *post-its*” (Ackermann & Eden, 2001). Esta técnica consiste em escrever os critérios de avaliação em *post-its* e, de seguida, identificá-los com um sinal positivo (+) ou negativo (-), conforme o impacto que o critério tem na problemática em estudo (*i.e.*, o critério foi identificado com sinal negativo nos casos em que o mesmo influenciasse negativamente a *performance* empresarial das PMEs). É de notar que cada *post-it* deve corresponder a apenas um critério. Desta forma, os decisores foram partilhando experiências e valores e, à medida que debatiam ideias, iam registando os critérios de decisão que, na sua ótica, influenciam a *performance* das PMEs. Deste processo, resultaram 173 critérios de avaliação.

Havendo consenso quanto ao número e significado dos critérios identificados, passou-se à fase seguinte, que consistiu em agrupar os critérios em *clusters* (ou “áreas de interesse”). É de notar que um critério pode estar alocado a mais do que um *cluster* se assim fizer sentido para os decisores. Assim sendo, da discussão de ideias e da partilha de experiências e de valores surgiram 6 *clusters*: (1) *Fatores Sociais e Humanos*; (2) *Fatores Tecnológicos*; (3) *Fatores Económico-Financeiros*; (4) *Processo*; (5) *Mercado*; e, por último, (6) *Governance*. Estando

todos os critérios distribuídos pelos *clusters* identificados, a próxima fase consistiu na análise interna de cada *cluster*. Como tal, foi solicitado aos decisores que hierarquizassem os critérios por ordem de importância. Ou seja, os decisores reorganizaram os critérios dentro de cada *cluster* de forma a que os critérios mais importantes ficassem no topo do *cluster* e os menos importantes na base do mesmo.

No fim desta primeira sessão, aos decisores foram questionados se estavam de acordo com os resultados obtidos ou se consideravam necessário alterar critérios e/ou as suas ligações, reorganizar *clusters* ou qualquer outra alteração que, pela sua experiência, fizesse sentido. Desta forma, obteve-se a informação necessária à construção do mapa cognitivo de grupo e deu-se por concluída a primeira sessão de trabalho em grupo. A *Figura 4* reúne um conjunto de registos tirados ao longo da primeira sessão e que, apesar de ter decorrido em formato *online*, conseguiu garantir a partilha e a discussão de experiências e valores entre os membros do painel.

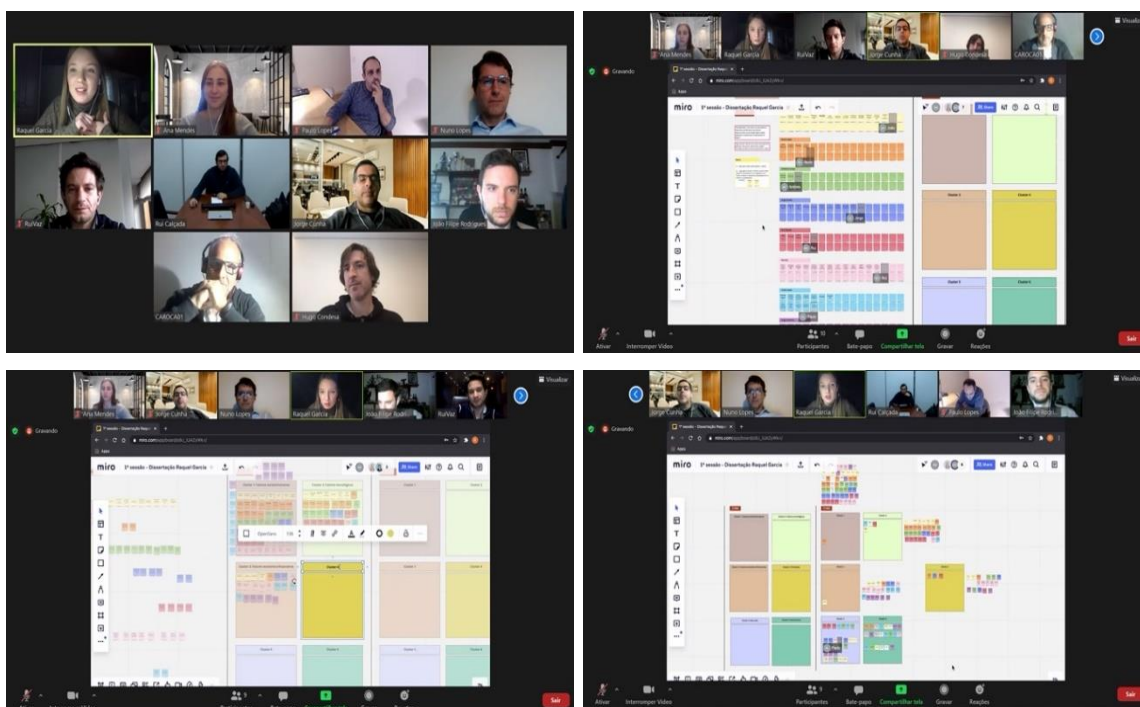


Figura 4: Momentos da Primeira Sessão

Tendo em conta a informação obtida na primeira sessão, e com recurso ao *software Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>), procedeu-se à construção de um mapa cognitivo de grupo. A *Figura 5* exhibe a versão final do mapa cognitivo criado, a qual foi discutida e validada coletivamente pelo painel de decisores no início da segunda sessão de trabalho.

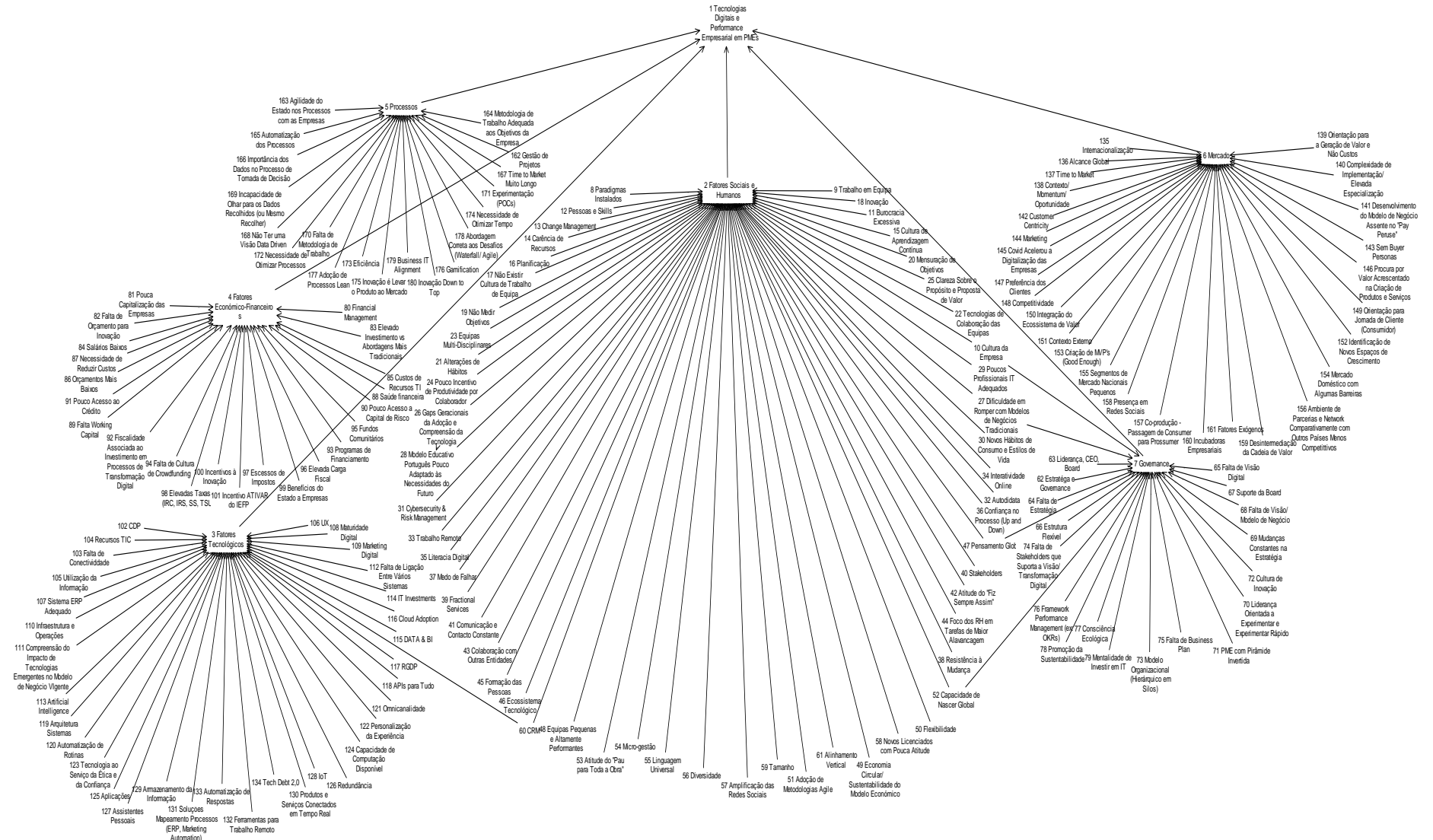


Figura 5: Mapa Cognitivo de Grupo

O mapa cognitivo de grupo desenvolvido neste estudo é composto por 173 determinantes de tecnologias digitais que refletem o raciocínio dos decisores ao longo da fase de estruturação e que advêm não só das suas experiências e valores individuais, mas também da discussão gerada pela partilha de opiniões e ideias. É relevante lembrar que este processo, sendo subjetivo, difere consoante os participantes envolvidos, tanto no que concerne aos decisores como aos facilitadores. Ainda assim, é um processo flexível, que permite atualização da informação quando necessário, tornando-se, deste modo, uma ferramenta mais transparente e que acrescenta valor precisamente por toda a aprendizagem inerente ao processo de apoio à decisão, bem como pelo grande volume de informação que proporciona, compensando a subjetividade associada (Ferreira, Jalali & Ferreira, 2016b). Posto isto, no próximo ponto, será abordada a aplicação do método BWM, que decorreu na segunda sessão de trabalho em grupo.

4.2. Aplicação do Método BWM

Estando o mapa cognitivo de grupo validado e, portanto, a fase de estruturação concluída, deu-se início à fase de avaliação da abordagem MCDA, através da aplicação do método BWM. Para isso, realizou-se uma segunda sessão de trabalho em grupo, com a duração de cerca de duas horas e 15 minutos, que contou com a presença do mesmo painel de decisores. A *Figura 6* ilustra alguns momentos desta sessão.

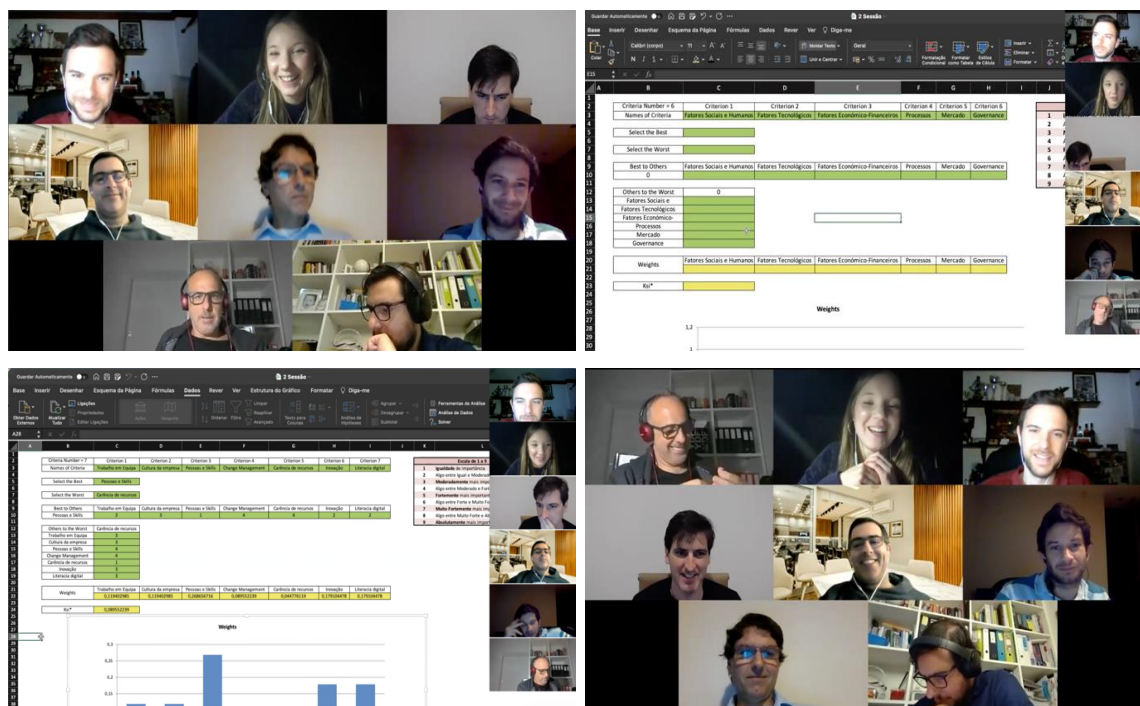


Figura 6: Momentos da Segunda Sessão

A segunda sessão iniciou-se com uma breve explicação da técnica BWM e da sua relevância no contexto em análise. Feita esta introdução, foram identificados, através de técnicas nominais de grupo e *multi-voting*, os critérios que deveriam ser analisados na aplicação do BWM. Mais concretamente, foi solicitado ao painel de decisores que identificassem os critérios que consideravam mais importantes dentro de cada *cluster*. Feita a contagem dos votos e após discussão, foi possível chegar a um consenso em relação aos critérios mais importantes, sendo que esse resultado é apresentado na *Tabela 5*.

FATORES SOCIAIS E HUMANOS	FATORES TECNOLÓGICOS	FATORES ECONÓMICO-FINANCEIROS	PROCESSOS	MERCADO	GOVERNANCE
Trabalho em Equipa	Recursos TIC	<i>Financial Management</i>	Agilidade do Estado	Internacionalização	Estratégia e <i>Governance</i>
Cultura da Empresa	Utilização da Informação	Pouca Capitalização das Empresas (–)	Metodologia de Trabalho Adequada aos Objetivos da Empresa	Orientação para a Geração de Valor (e não Custos)	Liderança, CEO, <i>Board</i>
Pessoas e <i>Skills</i>	UX	Falta de Orçamento para Inovação (–)	Automatização dos Processos	<i>Customer Centricity</i>	Falta de Visão/ Modelo de Negócio (–)
<i>Change Management</i>	Maturidade Digital	Elevado Investimento vs. Abordagens Mais Tradicionais (–)	Importância dos Dados no Processo de Tomada de Decisão	Procura por Valor Acrescentado na Criação de Produtos e Serviços	Cultura de Inovação
Carência de Recursos (–)	Compreensão do Impacto de Tecnologias Emergentes no Modelo do Negócio Vigente	Fiscalidade Associada ao Investimento em Processos de Transformação Digital (–)	<i>Business IT Alignment</i>	Desintermediação da Cadeia de Valor	Falta de <i>Stakeholders</i> que Suportem a Visão/ Transformação Digital (–)
Inovação					
Literacia Digital					

Tabela 5: Critérios Seleccionados para Análise

De forma a aplicar o BWM, foi apresentado, em partilha de ecrã, um ficheiro Excel que, composto por várias folhas, permitiu aplicar o BWM aos *clusters* e aos critérios de cada *cluster* de forma a obter o peso dos mesmos. Deste modo, foi requerido aos decisores que, para cada *cluster* e para o conjunto dos *clusters*, decidissem, em consenso, qual o melhor critério (mais desejável, mais importante) e qual o pior critério (menos desejável, menos importante). De seguida, os decisores avaliaram, para cada *cluster*, a preferência do melhor critério sobre todos os outros critérios, numa escala de 1 a 9, cujo significado esteve sempre presente: “1”: igualdade de importância; “2”: algo entre igual e moderado; “3”: moderadamente mais importante que...; “4”: algo entre moderado e forte; “5”: mais importante do que...; “6”: algo entre forte e muito forte; “7”: muito fortemente mais importante do que...; “8”: algo entre muito forte e absoluto; e “9”: totalmente mais importante do que... . De seguida, foi avaliada a preferência de todos os

outros critérios em relação ao pior critério, seguindo a mesma escala de 1 a 9. Desta forma, aplicando a técnica BWM, foi possível obter os pesos dos critérios, bem como o valor do Ksi^* – que nos dá informação sobre a fiabilidade dos resultados (*i.e.*, quanto mais próximo de zero melhor). Assim sendo, no caso específico da análise dos *clusters*, podemos observar, através da *Figura 7*, que os decisores escolheram o *cluster Governance* como sendo o melhor *cluster* e, por isso, este assume um peso bastante superior em relação aos restantes *clusters*. Por outro lado, o *cluster Mercado* foi eleito o pior *cluster*, assumindo um peso inferior aos restantes.

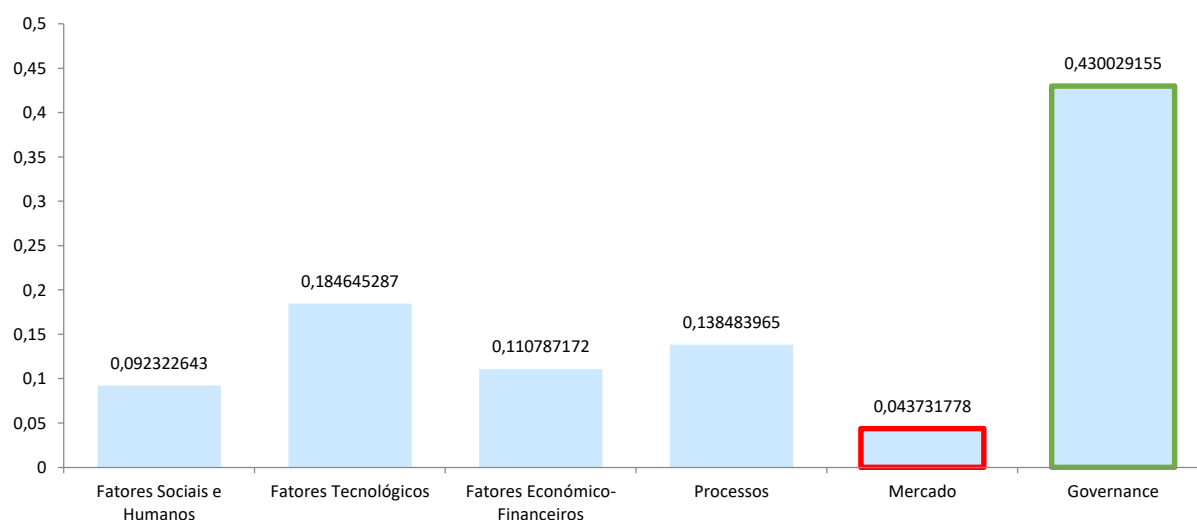


Figura 7: Peso dos Clusters

Obtidos os pesos dos *clusters*, este processo foi repetido para os critérios seleccionados anteriormente dentro de cada *cluster*. Os critérios do *cluster Fatores Sociais e Humanos* foram avaliados e os seus pesos constam na *Figura 8*. Este exercício permite-nos verificar que *pessoas e skills* constitui o critério que os decisores consideram mais significativo, enquanto *carência de recursos* ocupa a posição menos significativa entre os critérios deste *cluster*.

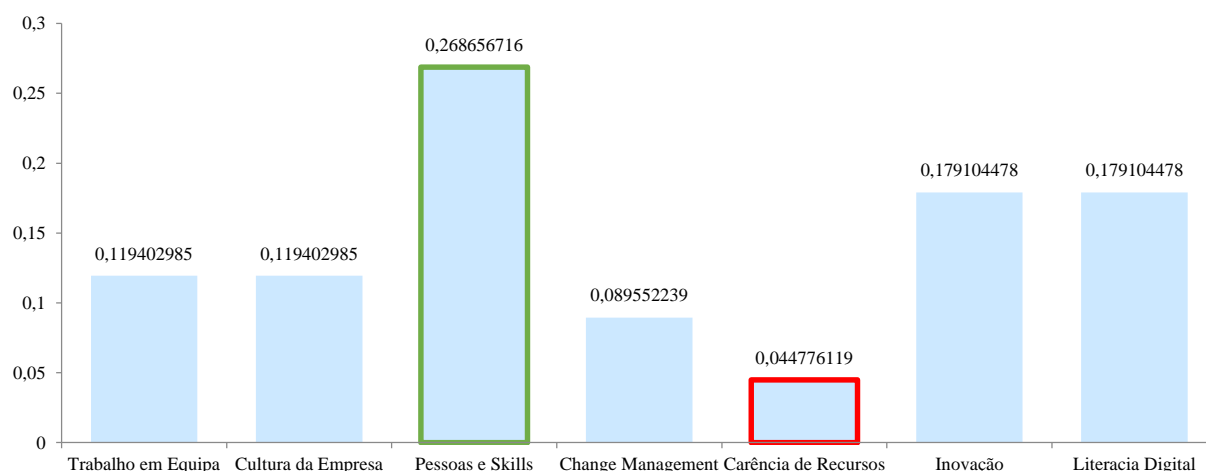


Figura 8: Peso dos Critérios do Cluster Fatores Sociais e Humanos

A Figura 9 apresenta o peso dos critérios selecionados para o cluster *Fatores Tecnológicos*, na qual podemos visualizar que o critério considerado como o mais desejável é *compreensão do impacto de tecnologias emergentes no modelo do negócio vigente*, enquanto que o critério considerado menos desejável por todos os decisores é *UX*.

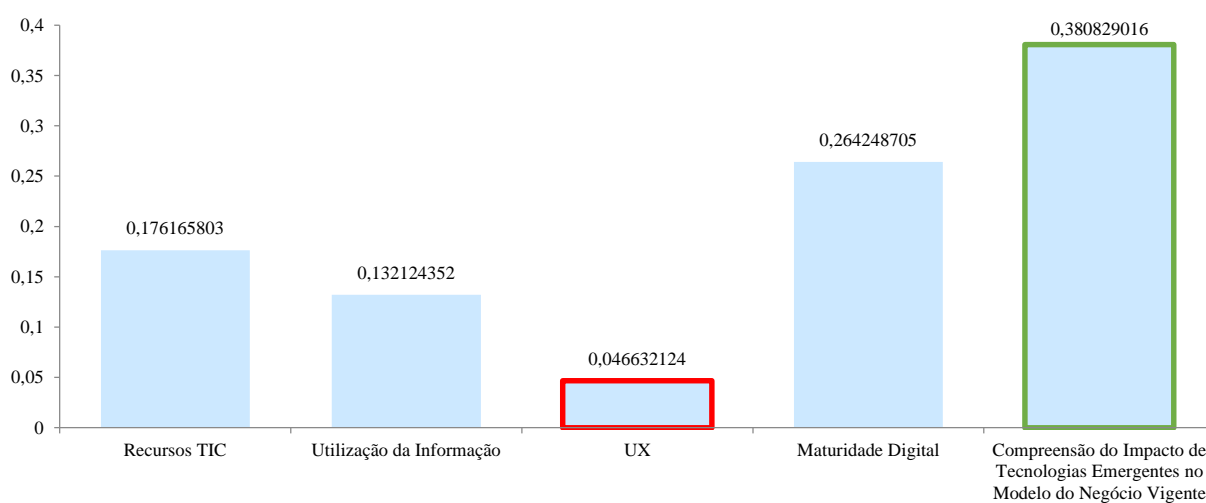


Figura 9: Peso dos Critérios do Cluster Fatores Tecnológicos

No cluster *Fatores Económico-Financeiros*, a seleção do critério mais relevante recaiu sobre a *pouca capitalização das empresas*, como é possível verificar a partir da Figura 10. Em sentido oposto, a eleição do critério menos relevante foi a *fiscalidade associada ao investimento em processos de transformação digital*.

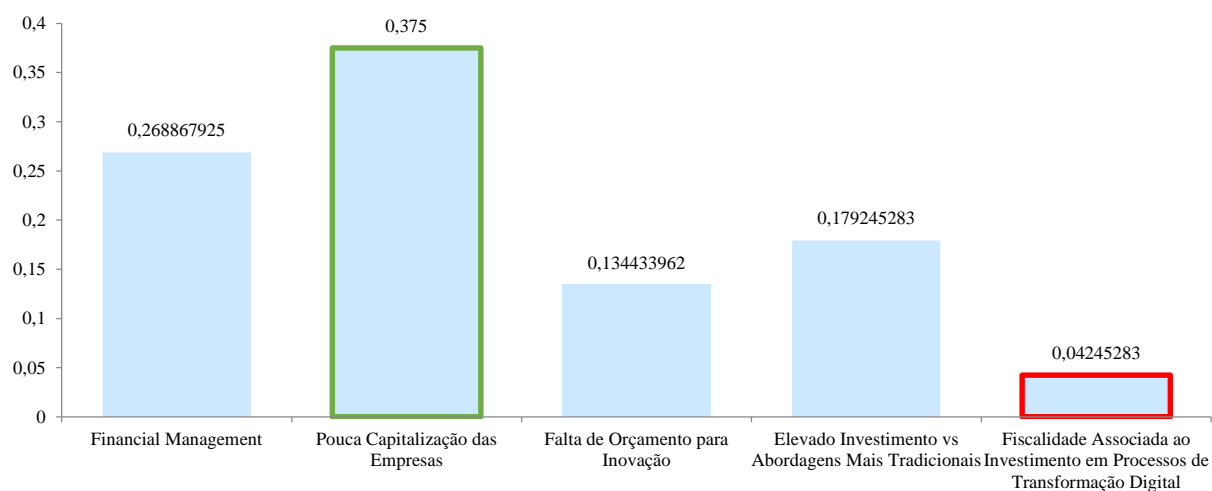


Figura 10: Peso dos Critérios do *Cluster Fatores Económico-Financeiros*

No caso do *cluster Processos*, representado na *Figura 11*, o critério que os decisores, em consenso, consideraram mais desejável foi a *automatização dos processos*. Por outro lado, aquele que consideraram como menos desejável foi o *business IT alignment*.

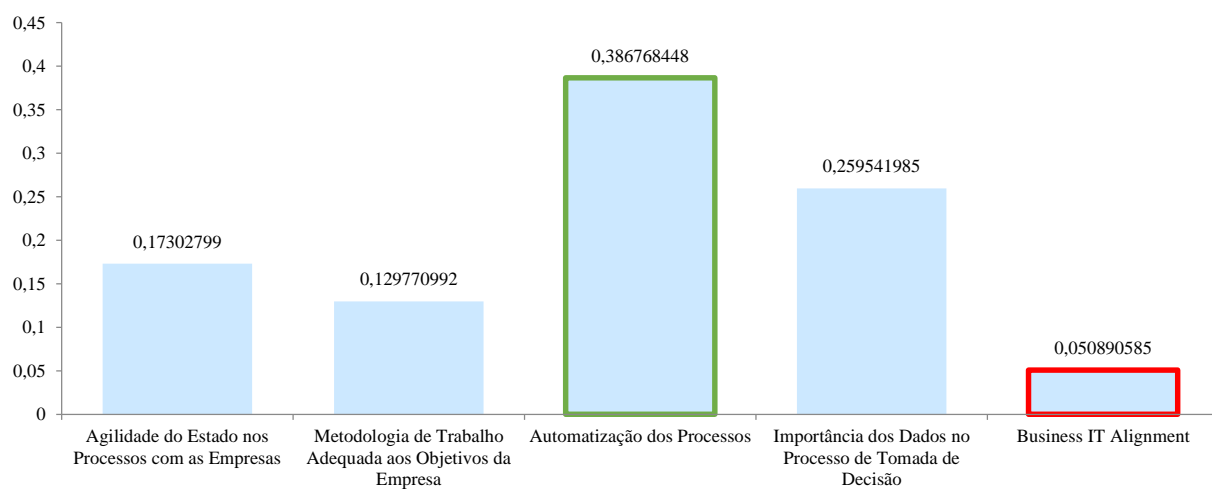


Figura 11: Peso dos Critérios do *Cluster Processos*

A *Figura 12* representa o peso dos critérios selecionados para análise do *cluster Mercado*, onde podemos observar que os decisores elegeram a *orientação para a geração de valor (e não custos)* como o critério mais relevante, enquanto a *desintermediação da cadeia de valor* foi entendida como critério menos relevante para a análise.

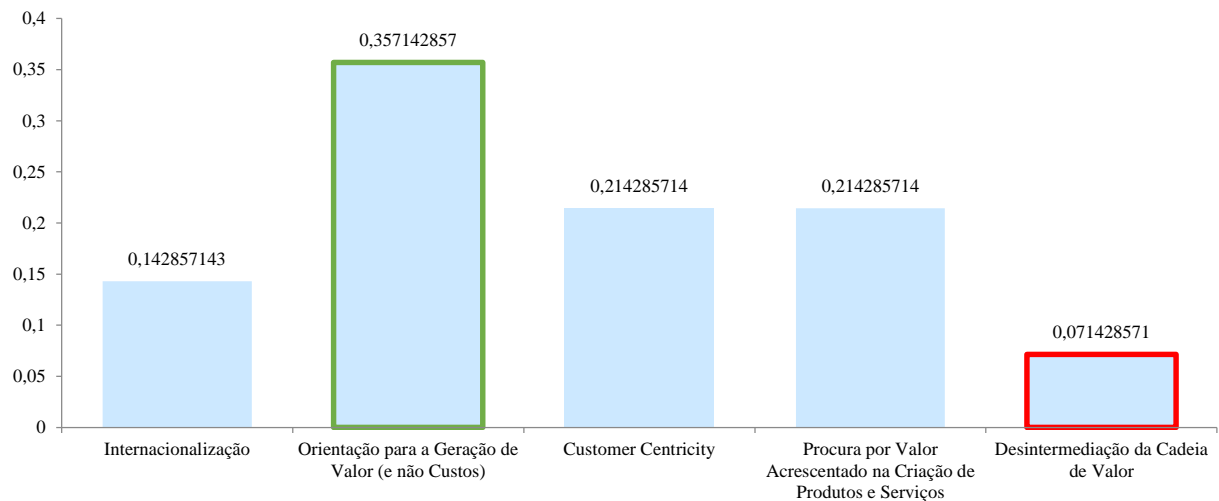


Figura 12: Peso dos Critérios do *Cluster Mercado*

Por último, na análise do *cluster Governance*, o critério considerado mais relevante foi *liderança, CEO, board* e que tem, por isso, maior peso na análise. Em sentido oposto, a *falta de stakeholders que suportem a visão/transformação digital* foi considerado o critério menos relevante, como é possível confirmar através da *Figura 13*.

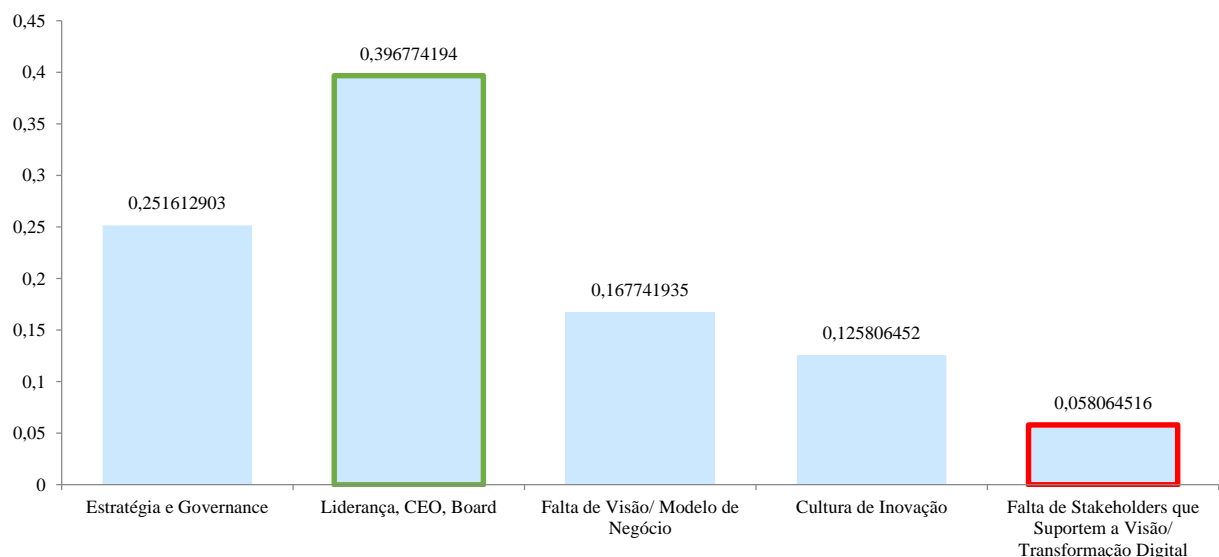


Figura 13: Peso dos Critérios do *Cluster Governance*

Aplicado o método BWM e obtidos os pesos de todos os critérios a considerar nesta análise, foi possível construir um *ranking* de avaliação de PME, possibilitando a identificação

da PME que tem maior propensão para o sucesso no que refere ao impacto das tecnologias digitais na sua *performance*. Este *ranking* foi construído a partir da aplicação de um modelo aditivo simples que permitiu agrupar as avaliações parciais de cada uma das PMEs. Este passo processual será analisado no próximo ponto.

4.3. Análise do Impacto Digital na *Performance* Empresarial de PMEs

Partindo da aplicação do método BWM, foi solicitado aos decisores, no fim da segunda sessão de trabalho, que avaliassem PMEs que conhecessem em todos os critérios tratados anteriormente. Esta avaliação, apresentada na *Tabela 6*, foi então feita para 32 critérios, com recurso à escala de 1 a 9, tendo a identificação das PMEs sido convertida em “Alfas” por imperativos de confidencialidade. Desta forma, foi possível obter um *ranking* de 18 PMEs, representado graficamente por meio da *Figura 14*.

		ALFAS																	
CLUSTERS	CRITÉRIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fatores Sociais e Humanos	Trabalho em equipa	6	2	2	3	8	4	7	5	7	8	7	8	3	5	8	8	6	5
	Cultura da empresa	5	2	2	4	7	7	8	4	6	8	7	8	5	8	8	7	6	5
	Pessoas e <i>skills</i>	8	3	3	6	8	6	6	6	6	9	7	8	6	8	6	7	6	6
	<i>Change management</i>	4	3	3	9	8	2	6	4	5	9	7	8	7	5	7	8	7	6
	Carência de recursos	8	3	2	1	5	2	5	8	6	5	7	8	9	3	3	3	5	3
	Inovação	9	5	7	7	7	2	7	7	9	7	7	8	9	8	2	8	5	5
	Literacia digital	8	8	9	9	9	1	6	6	8	9	7	8	7	7	8	9	7	6
	TOTAL do cluster	7.224	4.015	4.507	6.164	7.746	3.731	6.493	5.731	6.925	8.224	7.000	8.000	6.463	6.970	6.075	7.567	6.045	5.448
Fatores Tecnológicos	Recursos TIC	5	5	6	7	3	1	8	5	8	9	7	9	9	8	7	9	8	8
	Utilização da informação	3	4	7	6	9	2	8	4	7	9	7	9	9	9	4	8	7	6
	UX	6	4	7	8	3	1	5	4	6	7	7	9	9	5	3	8	7	6
	Maturidade digital	8	8	7	9	7	2	6	5	7	9	7	9	8	7	5	9	7	6
	Compreensão do impacto de tecnologias emergentes no modelo do negócio vigente	8	8	8	8	9	3	7	6	7	9	7	9	9	8	5	7	6	5
	TOTAL do cluster	6.717	6.756	7.205	7.824	7.135	2.158	6.951	5.202	7.13	8.907	7.000	9.000	8.738	7.728	5.127	8.06	6.795	5.971
Fatores Económico-Financeiros	<i>Financial management</i>	8	4	7	8	9	7	5	5	5	8	5	5	8	8	6	6	7	7
	Pouca capitalização das empresas	8	8	8	2	4	2	5	7	6	7	5	5	2	6	7	5	3	3
	Falta de orçamento para inovação	6	7	7	2	8	3	3	8	4	7	5	5	2	6	8	5	6	7
	Elevado investimento vs. abordagens mais tradicionais	2	7	3	7	5	5	4	7	4	5	5	5	2	3	8	8	6	6
	Fiscalidade associada ao investimento em processos de transformação digital	7	8	7	2	8	2	4	4	5	1	5	5	3	7	7	8	6	6
	TOTAL do cluster	6.613	6.611	6.658	4.509	6.231	4.017	4.509	6.469	5.061	6.656	5.000	5.000	3.656	6.042	7.045	5.934	5.144	5.278

Processos	Agilidade do estado nos processos com as empresas	2	6	8	8	9	1	6	5	5	9	8	8	9	7	3	8	7	6
	Metodologia de trabalho adequada aos objetivos da empresa	4	5	4	6	8	2	5	6	5	9	8	8	8	6	7	9	7	6
	Automatização dos processos	3	3	4	4	7	4	8	7	7	7	8	8	4	6	4	9	7	6
	Importância dos dados no processo de tomada de decisão	6	5	6	8	6	3	5	6	7	9	8	8	8	9	4	6	6	6
	<i>Business IT alignment</i>	6	5	4	8	6	1	6	7	6	9	8	8	8	9	4	7	6	6
	TOTAL do cluster	3.888	4.399	5.211	6.193	7.165	2.809	6.384	6.264	6.344	8.226	8.000	8.000	6.626	7.104	4.216	7.947	6.69	6.000
Mercado	Internacionalização	1	3	7	9	6	7	8	4	4	4	1	1	6	2	9	7	8	8
	Orientação para a geração de valor (e não custos)	4	4	6	6	8	8	7	6	5	9	1	1	7	3	3	7	6	6
	<i>Customer centricity</i>	5	6	5	6	8	6	6	5	6	9	1	1	8	6	8	8	6	6
	Procura por valor acrescentado na criação de produtos e serviços	8	2	7	8	5	8	7	6	8	9	1	1	9	7	3	8	6	5
	Desintermediação da cadeia de valor	3	2	7	7	7	5	6	7	5	9	1	1	9	3	3	3	5	6
	TOTAL do cluster	3.858	3.716	6.268	6.929	7.000	7.214	6.857	5.571	5.714	8.286	1.000	1.000	7.643	4.357	4.929	7.143	6.214	6.071
Governance	Estratégia e <i>governance</i>	6	6	6	7	7	3	8	7	7	7	7	8	9	7	5	8	6	6
	Liderança, CEO, <i>board</i>	7	7	7	6	7	4	8	6	7	7	7	8	9	5	4	8	6	6
	Falta de visão/modelo de negócio	7	3	2	2	1	7	4	5	5	2	7	8	2	3	7	4	3	3
	Cultura de inovação	8	8	7	8	8	6	6	6	6	8	7	8	8	6	3	8	6	5
	Falta de <i>stakeholders</i> que suportem a visão/transformação digital	8	8	3	1	1	9	4	4	4	4	7	8	1	6	8	3	2	5
	TOTAL do cluster	6.932	6.261	5.677	5.541	5.770	4.794	6.845	5.968	6.365	6.113	7.000	8.000	7.235	5.351	4.861	7.039	5.265	5.313

Tabela 6: Avaliação das PMEs em Cada Critério (Escala de 1 a 9)

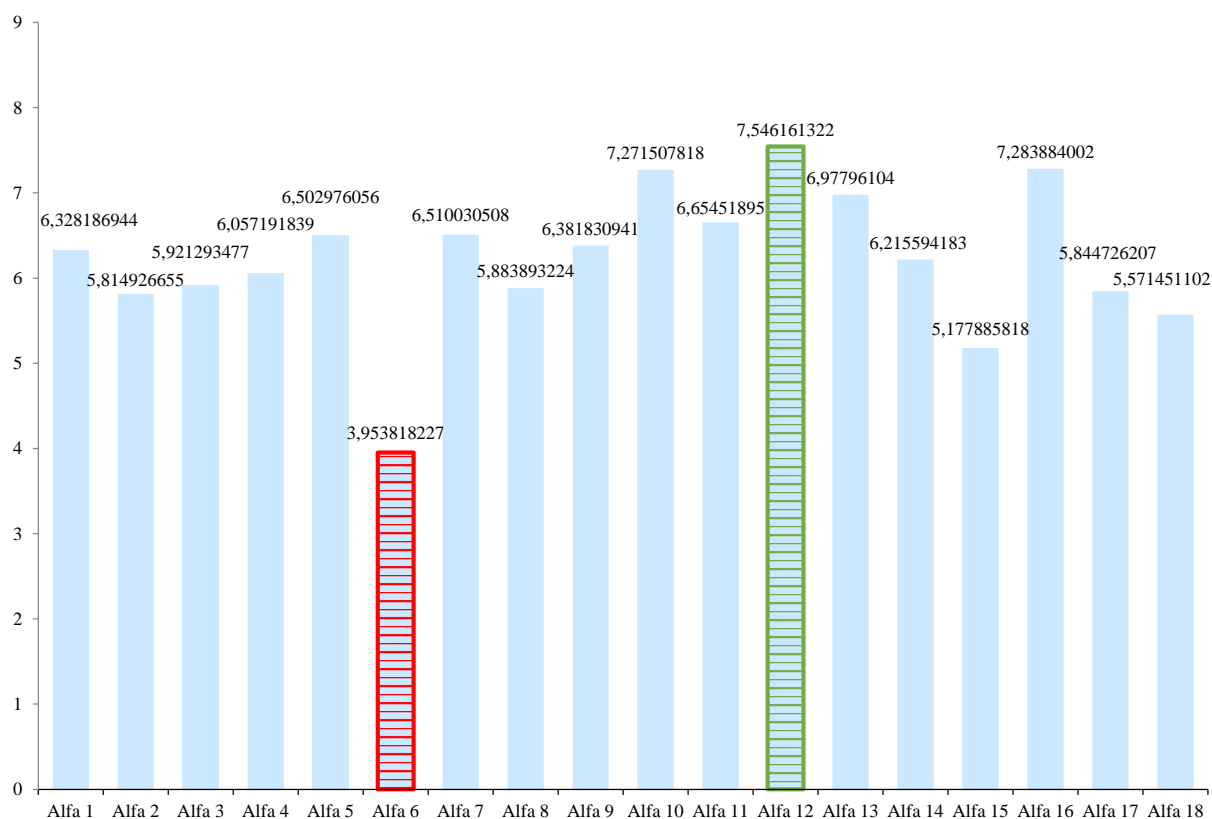


Figura 14: Ranking de PMEs

Analisando a *Figura 14*, é possível constatar que a Alfa 12 é a PME com a avaliação mais elevada, sendo, por isso, a PME mais apta a utilizar tecnologias digitais com impacto na sua *performance* empresarial. Pelo contrário, a Alfa 6 tem a avaliação mais baixa, o que significa que é a PME com menor propensão para adotar tecnologias digitais que beneficiem a sua *performance*. A título exemplificativo, a *Figura 15* permite-nos analisar a avaliação parcial e final de 3 PMEs – *i.e.*, Alfa 6 enquanto PME indesejável, Alfa 12 enquanto PME mais desejável e Alfa 10, escolhida para esta análise devido às classificações elevadas em cada *cluster*, comparativamente à Alfa 12, apesar de ocupar a terceira posição no *ranking*.

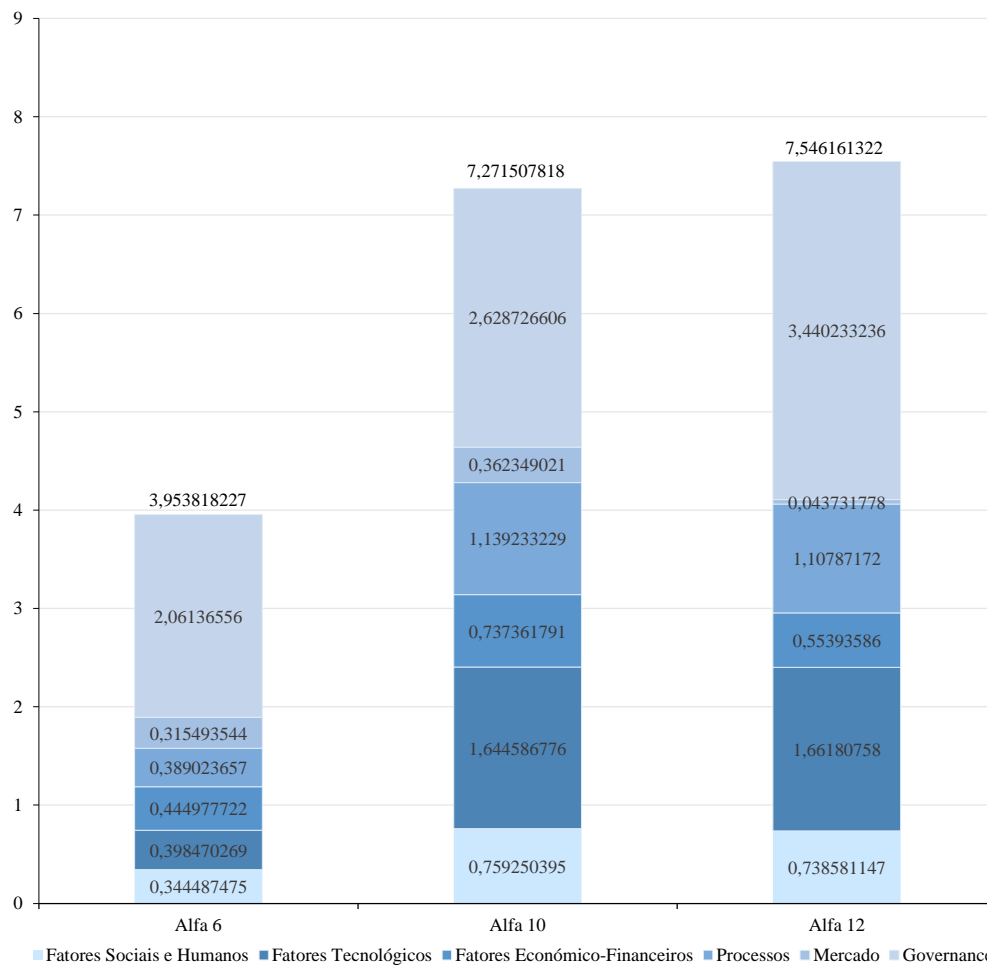


Figura 15: Ranking das PMEs com Avaliação em Cada Cluster

A partir da *Tabela 6*, podemos verificar que a Alfa 10 e a Alfa 12 têm avaliações semelhantes nos *clusters Fatores Sociais e Humanos, Fatores Tecnológicos e Processos*, algo que justifica, em parte, a sua proximidade no *ranking* (cf. *Figura 15*). Porém, como é possível verificar na *Tabela 6*, a Alfa 12 apresenta uma avaliação superior no *cluster Governance* e, recordemos, este é o *cluster* com maior peso no modelo, pelo que a avaliação neste *cluster* dá uma grande vantagem à Alfa 12 no *ranking* (cf. *Figura 15*). É relevante assinalar que a Alfa 12 tem uma avaliação muito fraca no *cluster Mercado* (cf. *Tabela 6*), ao contrário da Alfa 10 que apresenta uma avaliação bastante elevada. Ainda assim, uma vez que este *cluster* tem pouca relevância (*i.e.*, tem um peso reduzido no modelo), esta vantagem não é suficiente para colocar a Alfa 10 no topo do *ranking*. Assim sendo, para que a Alfa 10 conseguisse um resultado global mais favorável, bastaria melhorar, parcialmente, no *cluster Governance*.

É importante destacar também o caso da Alfa 6, que assume a pior posição no *ranking*. Como se pode observar na *Tabela 6*, esta PME tem uma avaliação baixa em todos os *clusters*,

exceto no *cluster Mercado*. Porém, uma vez que este *cluster* apresenta o menor peso no modelo, esta avaliação mais positiva acaba por não ser suficiente para colocar a Alfa 6 numa posição mais favorável, algo que se confere a partir da *Figura 15*. Note-se ainda que, apesar desta PME não apresentar uma avaliação muito elevada no *cluster Governance*, uma vez que este *cluster* tem muito peso no modelo, torna-se bastante relevante para a Alfa 6 e permite-lhe, por isso, não ter uma avaliação mais negativa (*cf. Figura 15*).

Da análise conjunta destes dois elementos (*i.e.*, *Figura 15* e *Tabela 6*), é possível concluir que o *cluster Governance* é extremamente importante na avaliação das PMEs, pelo que deve haver um esforço maior nesta área. Por outro lado, o *cluster Mercado* torna-se pouco relevante na análise, uma vez que a sua avaliação pouco altera a posição das PMEs. Desta forma, obtido o *ranking*, deu-se por concluída a segunda fase do processo de decisão (*i.e.*, fase de avaliação) e deu-se início à terceira e última fase do processo (*i.e.*, fase de elaboração de recomendações), através da realização de uma última sessão de consolidação.

Com o propósito de consolidar os resultados analisados e validar o modelo desenvolvido, realizou-se uma última sessão com uma entidade externa e neutra a todo o processo (*i.e.*, que não esteve presente nas sessões anteriores de elaboração do modelo). Especificamente, a entidade que colaborou nesta fase do estudo foi a COTEC Portugal – uma associação empresarial que tem como objetivo promover a inovação e a cooperação tecnológica empresarial, nomeadamente no âmbito das PMEs. Neste sentido, a sessão de consolidação contou com a presença de um gestor de projetos da COTEC Portugal, diretamente ligado à área da inovação das PMEs. Esta sessão de consolidação foi realizada via *Zoom* e teve a duração aproximada de uma hora com a seguinte ordem de trabalhos: (1) breve contextualização da temática e apresentação das metodologias utilizadas; (2) apresentação e discussão dos resultados obtidos; (3) análise da aplicabilidade prática do sistema de avaliação desenvolvido; e (4) discussão de sugestões e recomendações. Neste sentido, a sessão teve início com um breve enquadramento da temática, bem como das metodologias adotadas no processo. De seguida, foi analisado o mapa cognitivo desenvolvido e validado pelo painel de decisores, bem como analisada a aplicação do método BWM e os resultados obtidos. A *Figura 16* regista dois momentos desta sessão.

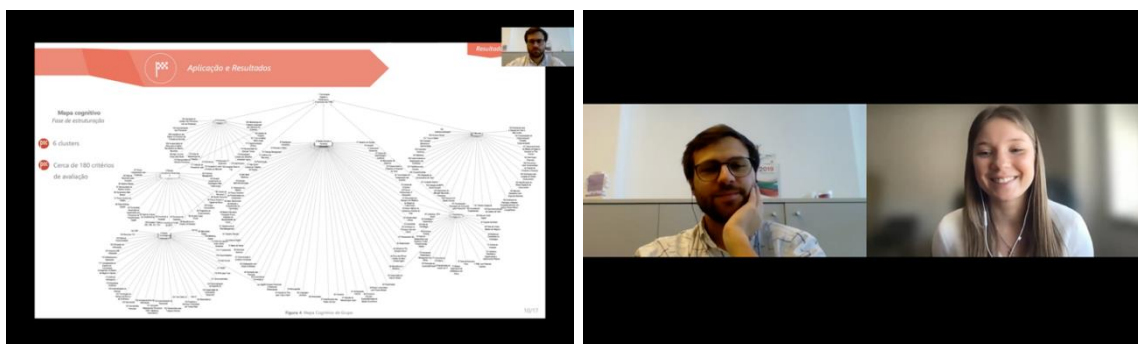


Figura 16: Momentos da Sessão de Consolidação

Concluída a análise dos resultados, o especialista mostrou concordância em relação aos critérios de avaliação definidos, bem como aos *clusters* identificados. Em relação aos resultados alcançados, e com base na experiência que tem na área, referiu que “*os resultados estão muito alinhados com aquilo que, de facto, acontece na prática*” (nas palavras do especialista). Em jeito de sugestão, fez a ressalva de que seria interessante analisar alguns modelos de avaliação da maturidade digital.

No que concerne às metodologias adotadas, o especialista confessou não ter conhecimentos suficientes para falar detalhadamente sobre as mesmas, uma vez que não as aplica no seu dia-a-dia. Ainda assim, referiu que, estando este modelo dependente da experiência e dos valores dos decisores que participaram na sua elaboração, os resultados obtidos poderiam ser outros no caso de ter outros decisores a contribuir para o estudo. Porém, conforme explicado, esta questão é justificada pela subjetividade associada à metodologia, pelo que referiu não ter “*nada a apontar*” quanto ao método. Além disto, assinalou que “*pode haver alguma discrepância na avaliação das PME's*”, uma vez que alguns decisores podem ser mais rígidos que outros, dados os seus valores. Apesar disso, destacou o interesse do mapeamento cognitivo enquanto ferramenta e reconheceu que o modelo final está muito bem estruturado. Adicionalmente, considerou pertinente o facto de o estudo ter reunido um conjunto de indivíduos experientes (*i.e.*, os decisores) para auxiliar na construção do mapa.

Quando questionado sobre a implementação deste modelo na prática, o especialista apresentou uma estratégia de disseminação da ferramenta constituída por três pilares – utilizada pela COTEC Portugal aquando a implementação de um modelo. Explicou que o primeiro pilar consiste em desenvolver um “*contacto próximo com as associações empresariais, de índole setorial ou índole regional*” (nas suas palavras), de modo a sensibilizar acerca do tema e procurando formar os técnicos dessas associações nessas mesmas ferramentas. O segundo pilar

consiste em trabalhar com as universidades, quer seja através de disciplinas de mestrado quer através de alunos de doutoramento a desenvolver a tese, uma vez que este é um público que pode utilizar a ferramenta e aplicar este conhecimento mais tarde no mercado de trabalho. Por último, apresentou o terceiro pilar, que consiste nas empresas em si quererem aplicar a ferramenta. Segundo o especialista, este é o pilar mais complicado, pois as empresas já envolvidas na sua realidade não têm interesse em aplicar essas técnicas, especialmente quando não têm um facilitador/técnico que as ajude a compreender a ferramenta e a iniciar o processo de implementação. Apesar desta dificuldade, o especialista referiu que uma forma de contornar este constrangimento é alocar um facilitador à empresa, que seja capaz de acelerar a implementação do sistema de avaliação.

Em jeito de conclusão, foi feita uma última reflexão sobre o modelo em questão, sendo que o especialista considerou o mesmo um *“trabalho muito importante de sensibilização”* (nas palavras do decisor), capaz de *“mobilizar as empresas para a transformação digital e para a inovação”* (nas suas palavras). Ainda no mesmo contexto, referiu que *“é um trabalho que faz muita falta”* (também nas suas palavras), uma vez que muitas empresas não sabem onde estão e para onde querem ir, desconhecendo *“o valor real da digitalização”* (citando o especialista). Nesse sentido, destacou a importância deste tipo de ferramentas e afirmou ser uma *“iniciativa de realçar”* (nas suas palavras). Posto isto, podemos afirmar que a sessão de consolidação com o representante da COTEC Portugal foi muito positiva e importante para ações futuras.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

O *Capítulo 4* abordou a componente empírica da presente dissertação que, conforme referido anteriormente, foi desenvolvida em três fases: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de elaboração de recomendações*. Neste âmbito, foi constituído um painel de decisores com experiência e conhecimentos na área em análise, que esteve presente na primeira e na segunda sessões de trabalho. Importa salientar que, em condições normais, as metodologias são aplicadas presencialmente. Porém, devido à situação pandémica, as sessões foram realizadas em formato *online*, através da plataforma *Zoom*. Para a fase de estruturação, foi realizada uma primeira sessão com a duração de cerca de 3 horas e meia, que contou com a presença de 8 decisores e que teve como objetivo identificar os critérios de avaliação a incorporar no modelo de avaliação, bem como as suas relações de causa-efeito. Mais concretamente, esta sessão foi desenvolvida em três etapas: (1) identificação dos critérios de avaliação, tendo como ponto de partida a análise e discussão de uma *trigger question*; (2) alocação dos critérios a *clusters* (*i.e.*, áreas de interesse); e (3) ordenação dos critérios por ordem de importância dentro de cada *cluster*. Esta sessão permitiu obter os *inputs* necessários à construção do mapa cognitivo de grupo, composto por 173 critérios de avaliação, agrupados em 6 *clusters* (*i.e.*, *Fatores Sociais e Humanos*; *Fatores Tecnológicos*; *Fatores Económico-Financeiros*; *Processos*; *Mercado*; e *Governance*). A segunda sessão iniciou-se com a análise e validação do mapa cognitivo de grupo, por parte dos decisores e, posteriormente, aplicando o método BWM (*i.e.*, fase de avaliação). Neste sentido, foi necessário, primeiro, identificar os critérios de avaliação mais importantes para fazerem parte da análise. A partir deste primeiro passo, foram selecionados 32 critérios, seguindo-se a escolha do melhor e do pior *cluster*, bem como do melhor e do pior critério dentro de cada *cluster*. De seguida, foi atribuído um grau de importância do melhor critério em relação aos outros critérios e de todos os outros critérios em relação ao primeiro critério – numa escala de 1 a 9 –, que permitiu obter os pesos de todos os critérios e *clusters*. No fim desta sessão, foi solicitado aos decisores que avaliassem PMEs do seu conhecimento, relativamente aos 32 critérios identificados. Obtida esta informação e aplicando um modelo aditivo simples, foi possível obter um *ranking* de PMEs acerca do impacto digital na *performance* empresarial. Por último, foi realizada uma terceira sessão – *i.e.*, fase de elaboração de recomendações – que contou com a presença de um representante da COTEC Portugal e que permitiu apresentar e consolidar os resultados obtidos, bem como obter *feedback* em relação ao estudo. No próximo capítulo serão apresentadas as principais conclusões da presente dissertação.

5.1 Principais Resultados e Limitações

A crescente necessidade de adaptação e de inovação é cada vez mais visível no mundo comum e no mundo empresarial. As PMEs vêm-se obrigadas a acompanhar esta evolução se quiserem obter vantagem competitiva e, por isso, a adoção de tecnologias digitais é, de dia para dia, mais urgente. No entanto, não basta ter acesso a estes recursos – que, por si só, já é complexo –, é preciso também ter o *mindset* necessário para compreender o que é a transformação digital, como deve ser implementada nas PMEs e que consequências implica para a gestão e para a estrutura dessas empresas. É, por isso, essencial compreender os determinantes de tecnologias digitais que podem influenciar a *performance* destas empresas e assumir esta questão como um problema complexo.

No sentido de contribuir para a resolução deste problema, torna-se importante o desenvolvimento de um modelo de avaliação, simples e transparente, que permita apoiar a tomada de decisão de gestores que pretendam adotar, na sua PME, tecnologias digitais. Para tal, a presente dissertação está estruturada em cinco capítulos. No *Capítulo 1* introduziu-se o estudo, através de um enquadramento geral do tema em análise, a que se seguiu a identificação dos principais objetivos de investigação. Além disso, foi apresentada a metodologia a utilizar (*i.e.*, mapeamento cognitivo e BWM), a forma como foi estruturada a dissertação e, ainda, identificados os resultados esperados. No *Capítulo 2* teve lugar a revisão da literatura, que começa por apresentar os principais conceitos associados ao estudo (*i.e.*, tecnologia, *performance* e PMEs) e desenvolve, de seguida, uma análise ao tema como um todo. Posteriormente, são identificados e analisados alguns estudos relacionados, bem como os seus contributos e limitações. O *Capítulo 3* foca no enquadramento metodológico da presente dissertação. Primeiro, é abordada a abordagem SODA, com recurso ao mapeamento cognitivo; depois, é apresentado o método BWM e as suas vantagens e limitações. O *Capítulo 4* materializa a componente empírica do estudo, onde são aplicadas as técnicas apresentadas anteriormente e que permitem obter o modelo de avaliação, que é, no final do capítulo, alvo de análise e validação por uma entidade neutra e externa a todo o processo. Por último, o *Capítulo 5* sumariza os principais resultados obtidos com o presente estudo, identifica as limitações do

mesmo, descreve os contributos teórico-práticos e aponta pistas para futura investigação no domínio das tecnologias digitais e da *performance* empresarial em PME.

É relevante destacar a fase de constituição do painel de decisores que, sendo crucial no processo, se relevou o maior desafio da presente dissertação. Além da exigência associada à seleção dos decisores que constituíram o painel – pela necessidade de possuírem características específicas que se traduzissem numa mais-valia para o estudo –, foi ainda necessário ultrapassar o desafio da incompatibilidade de agendas, de forma a tornar possível a realização de duas sessões de trabalho em grupo de longa duração. Além disso, importa salientar que a subjetividade associada à metodologia utilizada – que tem por base a partilha e a discussão de experiências e de valores – foi outra das dificuldades sentidas ao longo das sessões de trabalho, uma vez que surgiu, várias vezes, divergência nas opiniões dos decisores. No entanto, o modelo foi sujeito à análise e à validação, não só por parte do painel de decisores, mas também por parte de um especialista no tema, externo a todo o processo, que relevou concordância com os resultados obtidos. No próximo ponto serão apresentados os contributos teórico-práticos do modelo desenvolvido no presente estudo.

5.2 Contributos Teórico-Práticos

As PMEs constituem grande parte do tecido empresarial, sendo, por isso, extremamente importante para o desenvolvimento de um país, tanto do ponto de vista económico como social. Num mundo cada vez mais digital, implementar uma transformação digital deixa de ser optativo, deixa de ser um luxo, mas sim uma necessidade. Porém, a revisão de literatura desenvolvida no âmbito da presente dissertação evidenciou a falta de estudos que abrangessem as PMEs, bem como as limitações dos contributos já existentes. Assim sendo, esta dissertação adota uma nova abordagem no apoio à tomada de decisão, guiada por princípios construtivistas, que, através da combinação de duas metodologias (*i.e.*, mapeamento cognitivo e BWM), permitiu a construção de um modelo de avaliação simples e transparente.

Esta metodologia, sustentada nos contributos de um grupo de especialistas na temática, permitiu identificar e estruturar determinantes de tecnologias digitais que influenciam a *performance* empresarial das PMEs, bem como compreender o grau de importância e de relevância dos mesmos. Tendo por base as experiências e os valores dos especialistas reunidos, é importante reconhecer a importância deste modelo quer para as PMEs quer para outros possíveis decisores que se vejam confrontados com problemas complexos nesta vertente. Em

jeito de síntese, as principais implicações para a gestão desta investigação são: (1) desenvolvimento de um modelo de avaliação transparente; (2) construção de um mapa cognitivo que agrupa 173 critérios de avaliação e as suas relações de causa-efeito; (3) integração de elementos objetivos e subjetivos no processo de decisão; (4) criação de uma estrutura partilhada com base em experiências, valores e *know-how* de um painel de decisores especializados na temática em análise; (5) construção de uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e de sensibilização para o problema em causa; e (6) contribuição para a estruturação de planos de ação futuros no desenvolvimento das PME. No ponto que se segue são identificadas algumas pistas sugestivas para futura investigação.

5.3 Pistas para Futura Investigação

Tendo por base o modelo desenvolvido, a presente dissertação reconhece o potencial da combinação das metodologias utilizadas. Mais concretamente, a construção do mapa cognitivo permite compreender imediatamente a estrutura do problema e, adicionalmente, identificar os fatores preponderantes do impacto digital na *performance* das PME. Complementarmente, o método BWM permite quantificar o grau de relevância e de impacto desses fatores, possibilitando a construção de um modelo mais informado e completo.

Ainda assim, como em qualquer estudo, também esta proposta não está isenta de limitações. Destaca-se como limitação destas metodologias a forte dependência em relação ao painel de decisores, uma vez que a informação obtida tem por base as experiências e vivências deste painel em específico, bem como o contexto em que estão inseridos. Neste sentido, de forma a comparar resultados e consolidar o estudo, seria interessante, para investigação futura: (1) aplicar as mesmas técnicas com um painel de decisores diferentes; (2) aplicar outras técnicas de avaliação multicritério no âmbito da mesma temática; e (3) aplicar este estudo a nível internacional, de forma a poder comparar resultados em diferentes contextos e locais.

Concluindo, o modelo de avaliação concebido na presente dissertação enriquece a literatura e o campo de investigação das tecnologias digitais nas PME, podendo ser aplicado em contexto real e representando, assim, um contributo importante no apoio à tomada de decisão das PME, bem como na sensibilização para a importância de um estudo contínuo dos determinantes digitais que condicionam e/ou desenvolvem a competitividade empresarial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbasabadi, H., & Soleimani, M. (2021). Examining the effects of digital technology expansion on unemployment: A cross-sectional investigation. *Technology in Society*, 64, 1-13.
- Ackermann, F., & Eden, C. (2001). SODA – Journey making and mapping in practice. In Rosenhead, J. & J. Mingers (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict* (pp. 43-60). Chichester: John Wiley & Sons.
- Ackermann, F., & Eden, C. (2010). Strategic options development and analysis. In M. Reynolds and S. Holwell (Eds.), *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide* (pp. 135-190). United Kingdom: Springer London.
- Angelis, A., & Kanavos, P. (2017). Multiple criteria decision analysis (MCDA) for evaluating new medicines in health technology assessment and beyond: The advance value framework. *Social Science & Medicine*, 188, 137-156.
- Anggadwita, G., & Mustafid, Q. (2014). Identification of factors influencing the performance of small medium enterprises (SMEs). *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 115, 415-423.
- Aragón-Correa, J., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., & García-Morales, V. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of Environmental Management*, 86(1), 88-103.
- Ardolino, M., Rapaccini, M., Saccani, N., Gaiardelli, P., Crespi, G., e Ruggeri, C. (2018). The role of digital technologies for the service transformation of industrial companies. *International Journal of Production Research*, 56(6), 2116-2132.
- Bana e Costa, C. (1993). Processo de apoio à decisão: Actores e acções. *Avaliação de Projectos e Decisão Pública*, Fascículo II, Lisboa: AEIST/UTL.
- Bana e Costa, C., & Beinat, E. (2010). *Estruturação de Modelos de Análise Multicritério de Problemas de Decisão Pública*, Lisboa: Centre of Management Studies of IST (CEG-IST).
- Bana e Costa, C., & Oliveira, M. (2012). A multicriteria decision analysis model for faculty evaluation. *Omega – The International Journal of Management Science*, 40(4), 424-436.
- Bana e Costa, C., De Corte, J., & Vansnick, J. (2003). MACBETH, *Working Paper 03.56*, London School of Economics and Political Science, disponível online em http://eprints.lse.ac.uk/22761/1/MACBETH_LSE_working_paper_0356_30set.pdf [Novembro 2020].
- Bana e Costa, C., Ensslin, L., Corrêa, E., & Vansnick, J. (1999). Decision support systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, 113(2), 315-335.
- Bana e Costa, C., Stewart, T., & Vansnick, J. (1997). Multicriteria decision analysis: Some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings. *European Journal of Operational Research*, 99(1), 28-37.
- Barroso, R., Ferreira, F., Meidutė-Kavaliauskienė, I., Banaitienė, N., Falcão, P., & Rosa, Á. (2019). Analyzing the determinants of e-commerce in small and medium-sized enterprises: A cognition-driven framework. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(3), 496-518.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O., Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *Management Information Systems Quarterly*, 37(2), 471-482.

- Brunelli, M., & Rezaei, J. (2019). A multiplicative best-worst method for multi-criteria decision making. *Operations Research Letters*, 47(1), 12-15.
- Bruque, S., & Moyano, J. (2007). Organisational determinants of information technology adoption and implementation in SMEs: The case of family and cooperative firms. *Technovation*, 27(5), 241-253.
- Cocca, P., & Albert, M. (2010). A framework to assess performance measurement systems in SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 59(2), 186-200.
- Coccia, M., & Watts, J. (2020). A theory of the evolution of technology: Technological parasitism and the implications for innovation management. *Journal of Engineering and Technology Management*, 55, 1-18.
- Comissão Europeia (2015). *User Guide to the SEM Definition*, disponível online em: https://ec.europa.eu/growth/content/revised-user-guide-sme-definition-0_pt [Setembro de 2020].
- Comissão Europeia (2020). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2020: Integration of digital technology*, disponível online em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> [Setembro de 2020].
- Dehe, B., & Bamford, D. (2015). Development, test and comparison of two multiple criteria decision analysis (MCDA) models: A case of healthcare infrastructure location. *Expert Systems with Applications*, 42(19), 6717-6727.
- Eden, C. (2004). Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research*, 159(3), 673-686.
- Eden, C., & Ackermann, F. (2004). Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 615-630.
- Eller, R., Alford, P., Kallmünzer, A., & Peters, M. (2020). Antecedents, consequences, and challenges of small and medium-sized enterprise digitalization. *Journal of Business Research*, 112, 119-127.
- Eniola, A., & Entebang, H. (2015). SME firm performance-financial innovation and challenges. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 195, 334-342.
- Fei, L., Lu, J., & Feng, Y. (2020). An extended best-worst multi-criteria decision-making method by belief functions and its applications in hospital service evaluation. *Computers & Industrial Engineering*, 142, 1-14.
- Ferreira, F. (2011). *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*. Faro: Faculdade de Economia da Universidade do Algarve e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Ferreira, F., Jalali, M., & Ferreira, J. (2016a). Experience-focused thinking and cognitive mapping in ethical banking practices: From practical intuition to theory. *Journal of Business Research*, 69(11), 4953-4958.
- Ferreira, F., Jalali, M., & Ferreira, J. (2016b). Integrating qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy cognitive maps (FCM) to enhance the selection of independent variables. *Journal of Business Research*, 69, 1471-1478.
- Ferreira, F., Santos S., & Rodrigues, P. (2011). From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: Basic ideas on an evolving field. *Problems and Perspectives in Management*, 9(3), 114-121.
- Ferreira, F., Spahr, R., Santos, S., & Rodrigues, P. (2012). A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness. *International Journal of Strategic Property Management*, 16(3), 254-276.
- Ferreira, J., Fernandes, C., & Ferreira, F. (2019). To be or not to be digital, that is the question: Firm innovation and performance. *Journal of Business Research*, 101, 583-590.

- Fletcher, G., & Griffiths, M. (2020). Digital transformation during a lockdown. *International Journal of Information Management*, 55, 1-3.
- Fonseca, J., Ferreira, F., Pereira, L., Govindan, K., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2020). Analyzing determinants of environmental conduct in small and medium-sized enterprises: A sociotechnical approach. *Journal of Cleaner Production*, 256, 1-13.
- Frank, A., Dalenogare, L., & Ayala, N. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26.
- Frogeri, R., Pardini, D., Cardoso, A., Prado, L., Piurcosky, F., & Junior, P. (2019). IT governance in SMEs: The state of art. *International Journal on IT/Business Alignment and Governance*, 10(1), 55-73.
- Genzorova, T., Corejova, T., & Stalmasekova, N. (2019). How digital transformation can influence business model: Case study for transport industry. *Transportation Research Procedia*, 40, 1053-1058.
- Gkeredakis, M., Lifshitz-Assaf, H., & Barrett, M. (2021). Crisis as opportunity, disruption and exposure: Exploring emergent responses to crisis through digital technology. *Information and Organization*, 31, 1-12.
- Grant, R. (2010). *Contemporary Strategy Analysis*. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676.
- Guo, S., & Zhao, H. (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-Based Systems*, 121, 23-31.
- Halicka, K. (2017). Main concepts of technology analysis in the light of the literature on the subject. *Procedia Engineering*, 182, 291-298.
- Hansen, E., & Bøgh, S. (2020). Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey. *Journal of Manufacturing Systems*, 58, 362-372.
- Hjortso, C. (2004). Enhancing public participation in natural resource management using soft OR: An application of strategic option development and analysis in tactical forest planning. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 667-683.
- Hsu, P., Kraemer, K., & Dunkle, D. (2006). Determinants of e-business use in US firms. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(4), 9-45.
- Jafari-Sadeghi, V., Garcia-Perez, A., Candelo, E., & Couturier, J. (2021). Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation. *Journal of Business Research*, 124, 100-111.
- Kubíčková, L., Votoupalová, M., & Toulová, M. (2014). Key motives for internationalization process of small and medium-sized enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 12, 319-328.
- Li, L., Qian, G., & Qian, Z. (2012). The performance of small and medium-sized technology-based enterprises: Do product diversity and international diversity matter? *International Business Review*, 21(5), 941-956.
- Li, Y., Dai, J., & Cui, L. (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model. *International Journal of Production Economics*, 229, 1-13.
- Mackenzie, A., Pidd, M., Rooksby, J., Sommerville, I., Warren, I., & Westcombe, M. (2006). Wisdom, decision support and paradigms of decision making. *European Journal of Operational Research*, 170(1), 156-171.
- Majumdar, S., & Chang, H. (2010). Technology diffusion and firm performance: It pays to join the digital bandwagon! *Technology in Society*, 32(2), 100-109.

- Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J., & Alfonso-Ruiz, F. (2020). Digital technologies and firm performance: The role of digital organisational culture. *Technological Forecasting & Social Change*, 154, 1-10.
- Mateu, A. (2002). *ClusDM: A Multiple Criteria Decision Making Method for Heterogeneous Data Set*, Tese de Doutoramento, Espanha: Universidade Politécnica de Catalunya.
- Meath, C., Linnenluecke, M., & Griffiths, A. (2016). Barriers and motivators to the adoption of energy savings measures for small and medium-sized enterprises (SMEs): The case of the climate smart business cluster program. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3597-3604.
- Mi, X., Tang, M., Liao, H., Shen, W., & Lev, B. (2019). The state-of-the-art survey on integrations and applications of the best worst method in decision making: Why, what, what for and what's next? *Omega – The International Journal of Management Science*, 87, 205-225.
- Miao, Z., Du, J., Dong, F., Liu, Y., & Wang, X. (2020). Identifying technology evolution pathways using topic variation detection based on patent data: A case study of 3D printing. *Futures*, 118, 1-14.
- Mingers, J. (2008). *Reaching the Problems that Traditional OR/MS Methods Cannot Reach*. Canterbury: University of Kent Canterbury.
- Mingers, J., & Rosenhead, J. (2004). Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 530-554.
- Mohammadi, M., & Rezaei, J. (2020). Bayesian best-worst method: A probabilistic group decision making model. *Omega – The International Journal of Management Science*, 96, 1-8.
- Mokyr, J., Vickers, C., & Ziebarth, N. (2015). The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different? *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31-50.
- Muller, P., Julius, J., Herr, D., Koch, L., Peycheva, V., & McKiernan, S. (2017). *Annual Report on European SMEs 2016/2017: Focus on Self-employment* (Report No. EASME/COSME/2016/010), disponível online em: <https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/0b7b64b6-ca80-11e7-8e69-01aa75ed71a1/language-en> [Novembro 2020].
- Munda, G. (2003). *Multicriteria Assessment*, disponível online at <http://www.isecoeco.org/pdf/mlticritassess.pdf> [Novembro 2020].
- Neely, A., & Platts, K. (2005). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1228-1263.
- Nicoletti, G., von Rueden, C., & Andrews, D. (2020). Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both. *European Economic Review*, 128, 1-37.
- OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development (2020). *Coronavirus (COVID-19): SME Policy Responses*, disponível online em: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/coronavirus-covid-19-sme-policy-responses-04440101/> [Setembro de 2020].
- Olavarrieta, S., & Friedmann, R. (2008). Market orientation, knowledge-related resources and firm performance. *Journal of Business Research*, 61(6), 623-630.
- Oliveira, M., Ferreira, F., Ilander, G., & Jalali, M. (2017). Integrating cognitive mapping and MCDA for bankruptcy prediction in small and medium-sized enterprises. *Journal of the Operational Research Society*, 68(9), 985-997.
- Omran, H., Alizadeh, A., & Amini, M. (2020). A new approach based on BWM and MULTIMOORA methods for calculating semi-human development index: An application for provinces of Iran. *Socio-Economic Planning Sciences*, 70, 1-11.

- Otley, D. (2001). Extending the boundaries of management accounting research: Developing systems for performance management. *British Accounting Review*, 33(3), 243-261.
- Pangarkar, N. (2008). Internationalization and performance of small- and medium-sized enterprises. *Journal of World Business*, 43(4), 475-485.
- Papadopoulos, T., Baltas, K., & Balta, M. (2020). The use of digital technologies by small and medium enterprises during COVID-19: Implications for theory and practice. *International Journal of Information Management*, 55, 1-4.
- Pratono, A., & Mahmood, R. (2015). Entrepreneurial orientation and firm performance: How can micro, small and medium-sized enterprises survive environmental turbulence? *Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences*, 1(2), 85-91.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Väisänen, J. (2021). Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy: Multiple case study. *Resources, Conservation & Recycling*, 164, 1-11.
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega – The International Journal of Management Science*, 53, 49-57.
- Rezaei, J. (2016). Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega – The International Journal of Management Science*, 64, 126-130.
- Rezaei, J., van Roekel, W., & Tavasszy, L. (2018). Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*, 68, 158-169.
- Rezaei, J., Wang, J., & Tavasszy, L. (2015). Linking supplier development to supplier segmentation using Best Worst Method. *Expert Systems with Applications*, 42(23), 9152-9164.
- Ribeiro, M., Ferreira, F., Jalali, M., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2017). A fuzzy knowledge-based framework for risk assessment of residential real estate investments. *Technological and Economic Development of Economy*, 23(1), 140-156.
- Rosenhead, J. (1996). What's the problem? An introduction to problem structuring method. *Interfaces*, 26(6), 117-131.
- Roy, B., & Vanderpooten, D. (1996). The European school of MCDA: Emergence, basic features and current works. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 5(1), 22-38.
- Salimi, N., & Rezaei, J. (2016). Measuring efficiency of university-industry PhD projects using best worst method. *Scientometrics*, 109, 1911-1938.
- Santos, S., Belton, V., & Howick, S. (2002). Adding value to performance measurement by using system dynamics and multicriteria analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(11), 1246-1272.
- Saunila, M. (2014). Innovation capability for SME success: Perspectives of financial and operational performance. *Journal of Advances in Management Research*, 11(2), 163-175.
- Seyal, A., & Abdrahman, M. (2003). A preliminary investigation of e-commerce: Adoption in small & medium enterprises in Brunei. *Journal of Global Information Technology Management*, 6(2), 6-26.
- Smith, C., & Shaw, D. (2019). The characteristics of problem structuring methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 274(2), 403-416.
- Sousa, M., & Rocha, Á. (2019). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327-334.
- Sousa, M., Melé, P., & Gómez, J. (2020). Technology, governance, and a sustainability model for small and medium-sized towns in Europe. *Sustainability*, 12(3), 8, 1-15.

- Ten Berge, J., Lippényi, Z., Van der Lippe, T., & Goos, M. (2020). Technology implementation within enterprises and job ending among employees. A study of the role of educational attainment, organizational tenure, age and unionization. *Research in Social Stratification and Mobility*, 69, 1-11.
- Tolman, E. (1948). Cognitive maps in rats and men. *The Psychological Review*, 55(4), 189-208.
- Ulas, D. (2019). Digital transformation process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662-671.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144.
- Wang, Y., Sun, B., Zhang, X., & Wang, Q. (2020). BWM and MULTIMOORA-based multi-granulation sequential three-way decision model for multi-attribute group decision-making problem. *International Journal of Approximate Reasoning*, 125, 169-186.
- Weimei, Z., & Feng-e, T. (2012). Analysis of performance management in small and medium enterprises. *IERI Procedia*, 1, 8-12.
- Zapata, M., Berrah, L., & Tabourot, L. (2020). Is a digital transformation framework enough for manufacturing smart products? The case of small and medium enterprises. *Procedia Manufacturing*, 42, 70-75.
- Zhang, Y. (2020). When should firms choose a risky new technology? An oligopolistic analysis. *Economic Modelling*, 91, 687-693.