



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

***“Known Unknowns”*: Iniciativas para Redução de Desigualdades Digitais
no Contexto da *Silver Economy***

Mário Luís Dantas José

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

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

Maio 2022

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

***“Known Unknowns”*: Iniciativas para Redução de Desigualdades Digitais
no Contexto da *Silver Economy***

Mário Luís Dantas José

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

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

Maio 2022

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta dissertação foi um culminar de um período marcado pelo amadurecimento pessoal e profissional que mudou a minha vida. Assim, quero manifestar o meu agradecimento a várias pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram a fechar este ciclo.

Em primeiro lugar, deixo um especial agradecimento ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira. O seu apoio, disponibilidade, confiança e partilha de conhecimento foram essenciais não só à concretização da dissertação, mas também ao meu crescimento pessoal e profissional. O facto de ter aceitado ser meu orientador quando, normalmente, a sua disponibilidade não o permitiria, sensibilizou-me. Levarei sempre comigo os seus ensinamentos, valores e o seu profissionalismo.

Um enorme obrigado a todos os membros do painel de decisores pelo seu contributo para este trabalho, bem como pelo seu conhecimento, disponibilidade e paciência: Andreia Guerreiro, Felisbela Mendes, José Carlos Felício, José Reina, José Sousa, João Jesus, Margarida Almeida, Nélson Cortez, Patrícia Campos e Sara Bernardo. Agradeço também ao Pedro Martins, *Head of Data & Analytics* da NTT Data *Europe & Latin America*, pelo importante contributo na fase de consolidação dos resultados obtidos.

À Inês Correia, que muito me apoiou na concretização desta etapa, ajudando-me no decurso das sessões e na partilha de conhecimento. Aos meus amigos e amigas que marcaram este percurso no ISCTE, quer pelo seu apoio incondicional, quer pelas vivências partilhadas no ISCTE: Filipe Teixeira, Rui Francisco, Sara Pereira, Ana Cláudia Fernandes, Daniela Silva, Joana Silva, Inês Gil e Vera Major. Agradeço ainda à ISCTE *Business School*, ao corpo docente e a todos os funcionários que tive o prazer de conhecer e de me cruzar.

Por fim, um agradecimento muito sentido à minha família. Aos meus pais e à minha irmã, pelo apoio, educação e valores que me transmitiram. À Leonor e ao David, pelo incentivo, suporte incondicional e pela paciência e compreensão nos momentos em que estive ausente. Sem vocês não teria sido possível completar, com sucesso, o meu percurso académico.

A todos,
Muito Obrigado!

“KNOWN UNKNOWNs”: INICIATIVAS PARA REDUÇÃO DE DESIGUALDADES DIGITAIS NO CONTEXTO DA *SILVER ECONOMY*

RESUMO

Fruto do envelhecimento da população mundial, tem havido um crescimento significativo do segmento populacional com +50 anos de idade na Europa. Decorrente deste fenómeno demográfico, emerge uma oportunidade económica considerável designada por *Silver Economy*, que resulta da satisfação das necessidades e padrões de consumo deste segmento por intermédio de soluções tecnológicas. Apesar do papel preponderante da tecnologia no desenvolvimento de produtos e serviços destinados a este segmento, verifica-se que a inovação tecnológica compromete a qualidade de vida destes cidadãos ao exacerbar desigualdades sociais já existentes, afetando o acesso e o uso de tecnologias num fenómeno designado por *desigualdade digital*. Tendo em conta a preocupação crescente com o desenvolvimento de iniciativas que mitiguem o impacto deste fenómeno, parece fundamental ter consciência do desafio associado a esta tarefa decorrente da complexidade inerente às desigualdades digitais (*i.e.*, refletem múltiplas dimensões de desigualdade que se inter-relacionam) e da incerteza gerada pelas disrupções tecnológicas. Como tal, a presente dissertação propõe um modelo multicritério de suporte à tomada de decisão baseado numa lógica construtivista e que visa uma compreensão mais focada, coerente e completa da problemática em causa. Assim, o processo de construção deste modelo suportar-se-á num painel de especialistas na área e empregará técnicas de mapeamento cognitivo e o método *DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) em contexto neutrosófico, procurando superar as limitações de estudos anteriores ao identificar iniciativas e o seu maior ou menor impacto na redução das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*.

Palavras-Chave: Apoio à Tomada de Decisão Multicritério; Desigualdade Digital; DEMATEL; Lógica Neutrosófica; Mapeamento Cognitivo; *Silver Economy*; Tecnologia.

Códigos JEL: M1, M15, O32.

“KNOWN UNKNOWN”: REDUCING DIGITAL INEQUALITIES IN THE SILVER ECONOMY

ABSTRACT

As a consequence of the world’s population ageing, there has been significant growth in the over-50s population segment in Europe. This demographic phenomenon creates a considerable economic opportunity known as the *Silver Economy*, which results from meeting the needs and consumption patterns of this demographic segment through technological solutions. Despite the major role of technology in the development of products and services aimed at this segment, it has been shown that technological innovation compromises the quality of life of these citizens by aggravating already existing social inequalities, thus affecting access and use of technology in a phenomenon called *digital inequality*. Given the growing concern with the development of initiatives to mitigate the impact of this phenomenon, it seems fundamental to be aware of the challenges associated with this task and that stem from the inherent complexity of digital inequalities (*i.e.*, it reflects multiple interrelated dimensions of inequality) and the uncertainty generated by technological disruptions. As such, this dissertation presents a multicriteria model to support decision making based on a constructivist logic that aims at a more focused, coherent, and complete understanding of the issue at hand. The model building process will be supported by a panel of experts in the field and will use cognitive mapping techniques and *DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) in neutrosophic context, seeking to surpass the limitations of previous studies by identifying initiatives and their greater or lesser impact on reducing digital inequalities in the context of the *Silver Economy*.

Keywords: Cognitive Mapping; Decision-making Support; DEMATEL; Digital Inequality; Neutrosophic Logics; *Silver Economy*; Technology.

JEL Codes: M1, M15, O32.

SUMÁRIO EXECUTIVO

Com a tendência de crescimento da população com +50 anos na Europa, decorrente do fenómeno do envelhecimento populacional, emerge um segmento de mercado cuja satisfação de necessidades cria impactos sociais e económicos significativos. Nesse sentido, a tecnologia constitui um pilar fundamental da *Silver Economy* ao permitir a criação de respostas inovadoras que atendam a estas necessidades e promovam o envelhecimento ativo e saudável, com a maior qualidade e o menor custo possíveis. No entanto, a tecnologia pode também agravar desigualdades sociais previamente existentes que, por sua vez, impactam a possibilidade destes cidadãos acederem e usarem tecnologias, bem como de colherem os benefícios decorrentes da exposição à tecnologia. Fruto da aparente incidência destas desigualdades em idosos e no impacto destas na qualidade de vida destes cidadãos (Barska & Šnihur, 2017), tem aumentado a dedicação à investigação referente a iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. Sabendo que estas iniciativas devem promover a redução da desigualdade digital e das desigualdades sociais em simultâneo (van Dijk, 2020), esta tarefa adivinha-se complexa ao ter de contemplar aspetos como o inter-relacionamento estabelecido entre múltiplas dimensões de desigualdade e ao ser influenciada pela célere evolução tecnológica. Decorrente deste facto, é possível identificar algumas limitações comuns a modelos anteriormente desenvolvidos, nomeadamente: (1) falta de transparência na forma como as iniciativas são propostas; e (2) ausência de análises que incidam sobre as relações causais entre iniciativas. De forma a superar estas limitações e de realizar uma contribuição de carácter mais holístico sobre o tema, a presente dissertação visa o desenvolvimento de um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão que permitirá: (1) identificar diversas iniciativas que reduzam as desigualdades digitais no contexto em análise; (2) explicitar o maior ou menor impacto destas iniciativas na problemática em análise; e (3) evidenciar as relações causa-efeito estabelecidas entre as diversas iniciativas. Assumindo uma abordagem construtivista orientada para o processo, o presente estudo adota um *Problem Structuring Method* (PSM), materializado na aplicação de mapeamento cognitivo, com vista à facilitação da compreensão da natureza do problema de decisão e a identificação de iniciativas e áreas de preocupação (*i.e.*, *clusters*). Recorre também à técnica *DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), incorporando a lógica neutrosófica (*i.e.*, permitindo a inclusão de aspetos de indeterminação/incerteza) na

análise das dinâmicas das relações causais entre *clusters* e iniciativas e na determinação de fatores críticos no modelo. Importa salientar que a combinação metodológica adotada permitiu a construção de um sistema de análise mais completo e transparente no âmbito desta temática ao integrar aspetos objetivos, a subjetividade resultante dos valores e experiência de especialistas nesta área, bem como de aspetos ligados à incerteza que permitirão uma representação da problemática de decisão mais próxima do real. A concretização da abordagem metodológica definida decorreu em duas sessões de trabalho em formato *online* e com a participação de um painel de dez especialistas com experiência no domínio da inclusão digital no contexto da *Silver Economy*. No decurso da primeira sessão, foi colocada ao painel uma *trigger question* e aplicada a “técnica dos *post-its*”, visando a obtenção de iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. Posteriormente, as iniciativas apuradas foram agrupadas e hierarquizadas em cinco áreas de preocupação, nomeadamente: (1) *Literacia Digital*; (2) *Estratégia e Monitorização de Resultados*; (3) *Motivação*; (4) *Relações*; e (5) *Recursos*. Após a conclusão da primeira sessão e com base nos resultados obtidos, foi construído um mapa cognitivo de grupo que serviu de suporte à visualização e à compreensão do problema de decisão em análise. A segunda sessão visou a análise das inter-relações e influência exercida entre os *clusters* e entre as iniciativas dentro de cada *cluster* por intermédio da aplicação da técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico. Para tal, o painel de decisores determinou os diversos graus de influência estabelecidos e os respetivos graus de verdade, falsidade e indeterminação (*i.e.*, avaliações neutrosóficas) entre iniciativas/*clusters* por intermédio de matrizes destinadas para o efeito. Após esta sessão, foi efetuada a crispificação dos valores neutrosóficos apurados que serviram de base à construção dos mapas de influência. Por fim, foi realizada uma sessão de validação dos resultados obtidos com um elemento externo ao processo. Neste caso, o *Head of Data & Analytics* da NTT Data Europe & Latin America. Esta sessão teve como objetivo tornar o modelo de análise multicritério concebido mais robusto e promover a discussão sobre o seu potencial de aplicabilidade prática. Em suma, o processo adotado para a construção do modelo de apoio à tomada de decisão no âmbito da temática em análise mostra-se útil na identificação da dependência das diversas áreas de preocupação/iniciativas em estudo, assim como para evidenciar as iniciativas de maior prioridade na redução das desigualdades digitais.

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Enquadramento Inicial	1
1.2. Hierarquia de Objetivos	2
1.3. Metodologia de Investigação	2
1.4. Estrutura	3
1.5. Resultados Esperados	4
Capítulo 2 – Revisão da Literatura	5
2.1. <i>Silver Economy</i> : Conceito e Importância Económico-Social	5
2.2. Tecnologia e Desigualdades Digitais	7
2.3. Estudos Anteriores: Contributos e Limitações	10
2.4. Limitações Metodológicas Gerais	13
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	14
Capítulo 3 – Metodologia e Fontes	15
3.1. A Estruturação de Problemas Complexos	15
3.1.1. <i>Problem Structuring Methods</i> e Mapeamento Cognitivo	16
3.1.2. Lógica Neutrosófica	18
3.2.3. Potenciais Contributos para a Redução de Desigualdades Digitais no Contexto da <i>Silver Economy</i>	19
3.2. Avaliação Multicritério e a Técnica DEMATEL	20
3.2.1. Enquadramento Inicial da Técnica	21
3.2.2. Vantagens e Limitações	23
3.2.3. Potenciais Contributos para a Redução de Desigualdades Digitais no Contexto da <i>Silver Economy</i>	24
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	25
Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados	27
4.1. Enquadramento Contextual do Estudo	27
4.2. Aplicação Metodológica	28
4.3. Análise de Resultados	30

4.4. Consolidação e Recomendações	43
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	46
Capítulo 5 – Conclusões	47
5.1. Principais Resultados Alcançados e Limitações	47
5.2. Síntese dos Principais Contributos para a Gestão Empresarial	49
5.3. Linhas de Investigação Futura	50
Referências Bibliográficas	53
Apêndices	59

ÍNDICE DE QUADROS E FIGURAS

QUADROS

Quadro 2.1 – Estudos Anteriores: Contributos e Limitações	11
Quadro 4.1 – Identificação dos <i>Clusters</i> Formulados na Primeira Sessão	32
Quadro 4.2 – Interações Inter- <i>Clusters</i>	33
Quadro 4.3 – Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – <i>Cluster</i> 1	35
Quadro 4.4 – Interações entre Subcritérios – <i>Cluster</i> 1	35
Quadro 4.5 – Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – <i>Cluster</i> 2	37
Quadro 4.6 – Interações entre Subcritérios – <i>Cluster</i> 2	37
Quadro 4.7 – Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – <i>Cluster</i> 3	38
Quadro 4.8 – Interações entre Subcritérios – <i>Cluster</i> 3	39
Quadro 4.9 – Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – <i>Cluster</i> 4	40
Quadro 4.10 – Interações entre Subcritérios – <i>Cluster</i> 4	41
Quadro 4.11 – Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – <i>Cluster</i> 5	42
Quadro 4.12 – Interações entre Subcritérios – <i>Cluster</i> 5	43

FIGURAS

Figura 3.1 – Exemplo de um Mapa Cognitivo	17
Figura 3.2 – Quadrantes do Mapa de Influência	22
Figura 4.1 – Primeira Sessão de Trabalho com o Painel – Fase de Estruturação	29
Figura 4.2 – Segunda Sessão de Trabalho com o Painel	30
Figura 4.3 – Mapa Cognitivo de Grupo	31
Figura 4.4 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Inter- <i>Clusters</i>	34
Figura 4.5 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – <i>Cluster</i> 1	36
Figura 4.6 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – <i>Cluster</i> 2	38
Figura 4.7 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – <i>Cluster</i> 3	40
Figura 4.8 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – <i>Cluster</i> 4	41
Figura 4.9 – Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – <i>Cluster</i> 5	43
Figura 4.10 – Sessão de Consolidação do Estudo	44

GLOSSÁRIO DE SIGLAS

CEC	– <i>Commision of the European Communities</i>
DEMATEL	– <i>DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory</i>
EC	– <i>European Commission</i>
EP	– <i>European Parliament</i>
EU	– <i>European Union</i>
MC	– <i>Mapeamento Cognitivo</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
OECD	– <i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i>
PIB	– <i>Produto Interno Bruto</i>
TIC	– <i>Tecnologias de Informação e Comunicação</i>
UN	– <i>United Nations</i>
WEF	– <i>World Economic Forum</i>
WHO	– <i>World Health Organization</i>

1.1. Enquadramento Inicial

O envelhecimento da população mundial é um fenómeno demográfico com impactos consideráveis a nível económico e social, verificando-se que, na União Europeia, tem conduzido a um aumento considerável do número de adultos com +50 anos de idade (Colnar, Penger, Grah & Dimovski, 2020).

Dada a sua crescente dimensão, a satisfação das necessidades e padrões de consumo deste segmento populacional constitui uma oportunidade económica designada por *Silver Economy* (Butt, Elhadjamor, Pappel, Öunapuu & Draheim, 2021). Como tal, é necessário criar produtos e serviços que atendam a estas necessidades, pelo que a tecnologia é fundamental para o sucesso da *Silver Economy*.

No entanto, fruto das sucessivas inovações tecnológicas, tem sido evidente a existência de diferentes graus de acesso e uso da tecnologia que agravam as desigualdades sociais, culturais, sociodemográficas e geográficas anteriormente existentes (Zheng & Walsham, 2021). Este fenómeno, cuja complexidade advém das influências recíprocas estabelecidas entre diversos fatores de desigualdade, é designado por *desigualdade digital*. As desigualdades digitais comprometem significativamente o uso da tecnologia e a obtenção de benefícios decorrentes desse uso por parte dos cidadãos idosos em várias áreas (*e.g.*, saúde, mobilidade ou socialização) e, por conseguinte, a sua qualidade de vida. Como tal, é necessária a adoção de iniciativas que reduzam essas desigualdades (Tirado-Morueta, Rodríguez-Martín, Álvarez-Arregui, Ortiz-Sobrino & Aguaged-Gómez, 2021).

Apesar dos vários estudos e modelos que surgiram em relação a esta problemática, estes apresentam ainda algumas limitações: (1) falta de clareza na forma como as iniciativas de redução de desigualdades digitais são propostas/sugeridas no contexto em análise; e (2) ausência de análises dinâmicas das relações causais entre iniciativas. Como forma de suplantar estas limitações, a presente dissertação recorrerá à abordagem construtivista para o desenvolvimento de um sistema de análise multicritério que apoie a tomada de decisão na alavancagem de iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*, focando-se na identificação das iniciativas que têm maior impacto e na análise das relações dinâmicas existentes entre as diversas iniciativas.

1.2. Hierarquia de Objetivos

Como exposto no ponto anterior, as desigualdades digitais são um fenómeno de elevada complexidade onde os estudos e as metodologias empregues anteriormente apresentam ainda limitações significativas. Com o objetivo de colmatar algumas dessas limitações, a presente dissertação tem como principal objetivo o *desenvolvimento de um modelo multicritério que permita o levantamento de iniciativas que promovam a redução das desigualdades digitais no contexto da Silver Economy, através do uso combinado de técnicas de mapeamento cognitivo com o método DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) suportado na lógica neutrosófica*.

Adicionalmente, serão considerados outros objetivos, nomeadamente: (1) elaborar uma revisão da literatura referente à área em estudo; (2) formar um painel de especialistas nesta temática; (3) promover a partilha de conhecimentos e de experiências entre os membros do painel com o intuito de estruturar o problema (*i.e.*, obtenção dos *inputs* para elaboração do mapa cognitivo) através de duas sessões de trabalho em grupo; (4) avaliar as relações causais estabelecidas entre as iniciativas identificadas na fase de estruturação recorrendo à técnica DEMATEL combinada com a lógica neutrosófica; (5) proceder à agregação dos valores neutrosóficos apurados na segunda sessão; e (6) realizar uma sessão de consolidação junto de uma entidade neutra e externa ao processo, procurando avaliar a possível implementação prática do modelo.

1.3. Metodologia de Investigação

No que concerne à metodologia de investigação a adotar e de forma a superar algumas das limitações identificadas na revisão da literatura, será adotada uma metodologia assente numa base epistemológica construtivista, nomeadamente o mapeamento cognitivo em conjunto com a abordagem DEMATEL em contexto neutrosófico.

A aplicação destas técnicas terá por base duas sessões de trabalho em grupo que, fruto da presente situação pandémica associada à Covid-19, irão decorrer *online*. Na primeira sessão, serão aplicadas técnicas de mapeamento cognitivo onde, através da promoção do debate entre o painel de especialistas, será possível obter e agrupar iniciativas a incluir no sistema de avaliação multicritério. Na segunda sessão, será aplicada a técnica DEMATEL numa base neutrosófica (*i.e.*, procurando mensurar os

estados verdadeiro, falso e indeterminado/neutro da informação), de forma a analisar as relações causa-efeito entre as iniciativas identificadas no mapa cognitivo de grupo. Em suma, a aplicação da metodologia proposta permitirá conceber uma ferramenta de apoio à tomada de decisão na definição de iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*.

1.4. Estrutura

A presente dissertação é composta por cinco capítulos, além da lista de referências bibliográficas utilizadas e respetivos apêndices. O presente capítulo (*i.e.*, *Capítulo 1*), correspondente à Introdução, expõe um enquadramento inicial da temática e apresenta os objetivos da presente dissertação, a metodologia de investigação, a estrutura e os principais resultados esperados.

O *Capítulo 2* (*i.e.*, Revisão da Literatura) contextualiza os conceitos associados à temática em estudo, introduzindo, em primeiro lugar, o conceito de *Silver Economy* e a sua importância económico-social. Segue-se a apresentação dos conceitos de *tecnologia* e de *desigualdade digital* e, adicionalmente, são apresentados alguns estudos anteriores no âmbito desta temática, relevando os contributos e as limitações identificadas pelos autores. Por fim, são analisadas algumas limitações comuns aos estudos analisados.

No *Capítulo 3* (*i.e.*, Metodologias e Fontes), é feito o enquadramento à abordagem metodológica utilizada no presente estudo, estando estruturado em dois pontos. O primeiro ponto é referente aos *Problem Structuring Methods* (PSMs) enquanto abordagens à estruturação de problemas de decisão complexos. Entre estas abordagens, será detalhado o mapeamento cognitivo enquanto abordagem a adotar na fase de estruturação, explicitando as suas vantagens e desvantagens. Outro conceito associado à fase de estruturação é a lógica neutrosófica (*i.e.*, tendo em consideração a indecisão na tomada de decisão), sendo também abordadas as suas vantagens e desvantagens. O segundo ponto corresponderá à introdução da técnica DEMATEL (Gabus & Fontela, 1972), sendo igualmente enumeradas algumas das suas vantagens e desvantagens. Por fim, serão evidenciados potenciais contributos das técnicas a aplicar (*i.e.*, mapeamento cognitivo, lógica neutrosófica e DEMATEL) para o apoio à tomada de decisão na redução das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*.

O *Capítulo 4* (i.e., Aplicação e Análise de Resultados) explicita o processo metodológico seguido, descrevendo a forma como decorreram as duas sessões de trabalho em grupo necessárias ao desenvolvimento do modelo. Por fim, é abordada a sessão de validação dos resultados obtidos com um elemento neutro e externo ao processo.

Por último, o *Capítulo 5* (i.e., Conclusões) expõe os principais resultados alcançados, as limitações do estudo, os principais contributos para a temática em estudo e, por fim, são formuladas algumas perspetivas de investigação futura.

1.5. Resultados Esperados

A presente dissertação visa materializar um modelo de carácter holístico e de fácil interpretação, alicerçado em técnicas multicritério de apoio à tomada de decisão que suportem a tomada de decisão consciente na alavancagem de iniciativas que visem a redução das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. Para que o modelo seja o mais completo, realista e intuitivo possível, adotar-se-ão técnicas que, tendo por base uma epistemologia construtivista, fomentam a discussão e a partilha de pontos de vista de um painel de especialistas com conhecimentos e experiência em diversas áreas que impactam a temática em estudo. Adicionalmente, aspetos de incerteza e indeterminação serão também contemplados no modelo, representando uma mais-valia resultante da possibilidade de espelhar as diferentes opiniões e experiências dos decisores de uma forma mais completa. Em suma, pretende-se o desenvolvimento de um modelo que evidencie as relações de causa-efeito entre um amplo leque de iniciativas e quais as variáveis que têm mais influência na redução das desigualdades digitais e que, por conseguinte, devem ser tidas em consideração na tomada de decisão nesta área.

Por fim, é expectável que a presente dissertação possa acrescentar valor no âmbito da problemática de decisão em estudo através da adoção de uma abordagem metodológica capaz de ultrapassar algumas das limitações identificadas em estudos anteriores e que, com efeito, resulte num sistema multicritério que sirva de apoio para a tomada de decisão nesta área, auxiliando as entidades competentes no desenvolvimento de iniciativas eficazes na redução das desigualdades digitais. Espera-se ainda que os resultados alcançados sejam publicados numa revista científica da especialidade.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

Tendo como objetivo apresentar uma visão geral da temática em estudo, no presente capítulo começaremos por abordar o conceito de *Silver Economy*, expondo o contexto demográfico que lhe deu origem e evidenciando os seus impactos económico-sociais. Assim, no decorrer deste capítulo, apresentar-se-ão os conceitos de *tecnologia* e de *desigualdade digital*, procurando expor a relação entre eles para uma melhor perceção da importância das iniciativas de redução de desigualdades digitais. Serão ainda identificados alguns estudos relacionados com este tipo de iniciativas e os seus respetivos contributos e limitações. Por fim, apresentar-se-ão as limitações metodológicas gerais, procurando evidenciar a necessidade de construção do sistema de análise a ser apresentado no final da presente dissertação.

2.1. *Silver Economy*: Conceito e Importância Económico-Social

O envelhecimento da população mundial é um fenómeno sem precedentes e que tem vindo a transformar as sociedades como consequência do aumento da esperança média de vida e da diminuição da taxa de fertilidade (Colnar *et al.*, 2020). Este fenómeno demográfico levou ao aumento progressivo, tanto em número como em proporção, de pessoas com +60 anos de idade na população mundial, resultando no progressivo aumento do número de pessoas com idade superior a 64 anos e na diminuição da população ativa (World Health Organization (WHO), 2014). Como consequência deste fenómeno, na Europa, o segmento populacional com +50 anos de idade já constitui 39% da população europeia (European Commission (EC), 2018), prevendo-se que ascenda a 46% em 2054 (Rogelj & Bogataj, 2019). Conjugado com a diminuição da população ativa e o aumento do número de pessoas que precisarão de cuidados de longa duração (United Nations (UN), 2020b), este fenómeno tem sujeitado os Estados-membro da European Union (EU) ao decréscimo da atividade económica, ao aumento da despesa ligada aos sistemas de pensões, de saúde e de prestação de cuidados. Além dos impactos económicos e financeiros, fenómenos de exclusão destes cidadãos emergem, conduzindo a uma baixa

taxa de empregabilidade dos trabalhadores entre os 55 e os 64 anos, à existência de barreiras institucionais associadas à falta de formação (EC, 2018) e à falta de oportunidades de mudança de carreira (European Parliament (EP), 2015), comprometendo a atividade económica pelo aumento da população inativa.

Fruto destes impactos, diversos autores (*e.g.*, Bloom, Canning & Fink, 2010; Comissão of the European Communities (CEC), 2006; Walker, Druckman & Jackson, 2021) encaram o envelhecimento populacional como um fenómeno comprometedor da sustentabilidade dos sistemas de pensões e de saúde, sugerindo apenas que o âmbito e a escala destes sistemas devam ser reduzidos. No entanto, o EP (2015) e a WHO (2014) realçam a necessidade de encarar este fenómeno também como uma oportunidade de crescimento económico, dando lugar a um imperativo económico e social para a inovação que deve ser sustentado por uma reforma política e uma profunda mudança cultural (Cylus, Normand & Figueras, 2019). Assim, a dimensão da população sénior constitui uma oportunidade económica significativa que alavanca a *Silver Economy*, que “*encompasses a unique cross-section of economic activities related to production, consumption, and trade of goods and services relevant for older people, both public and private, and including direct and indirect effects*” (EC, 2018, p. 6). A *Silver Economy* abrange os efeitos económicos e as oportunidades resultantes da satisfação das necessidades e padrões de consumo dos cidadãos seniores através de produtos e serviços.

Para que possa satisfazer essas necessidades, a *Silver Economy* deverá atender à política de envelhecimento ativo (EC, 2018), definida como “*the process of optimizing opportunities for health, participation and security in order to enhance quality of life as people age*” (UN, 2002, p. 12). Para tal, deverá procurar soluções que promovam o acesso a serviços de saúde e de apoio social, que estendam a participação dos cidadãos seniores em atividades socioeconómicas e que assegurem a proteção e os cuidados aos cidadãos que perderam a sua autonomia (Colnar *et al.*, 2020). Tratando-se de um segmento populacional heterogéneo, que abrange desde pessoas ativas a pessoas que necessitam de cuidados acrescidos, a *Silver Economy* procura atender às necessidades díspares através da inovação (Weck, Humala, Tamminen & Ferreira, 2021). Para tal, impulsiona mudanças tecnológicas de forma a introduzir produtos e serviços inovadores (*e.g.*, *health monitoring*, *smart homes* ou veículos autónomos), em mercados distintos (*e.g.*, saúde, habitação, turismo, lazer ou mobilidade), com a maior qualidade e o menor custo possíveis e procurando melhorar a qualidade de vida das pessoas (EP, 2015).

Por fim, verifica-se que a *Silver Economy* constitui uma realidade de dimensão significativa na economia europeia e com um impacto económico considerável, caracterizando-se por uma: (1) dimensão económica de cerca de 3.7 triliões de euros, prevendo-se que ascenda aos 5.7 triliões de euros em 2025; (2) tendência que atingirá 6.4 triliões de euros do Produto Interno Bruto (PIB) europeu em 2025, equivalente a 31.5% do PIB; (3) previsão da redução do *labour gap*, fruto também dos 88 milhões de empregos associados à *Silver Economy* em 2025 (*i.e.*, 37.8% do emprego total da EU (EC, 2018)); e (4) diminuição da despesa pública com as consequências do envelhecimento e da doença, na saúde e no sistema de pensões (EP, 2019).

Em suma, a *Silver Economy* constitui uma oportunidade de beneficiar os indivíduos mais idosos (*i.e.*, pela melhoria da sua qualidade de vida e satisfação das suas necessidades), bem como de contribuir para uma sociedade mais próspera através da criação de soluções que satisfaçam as necessidades deste mercado (Butt *et al.*, 2021). Sabendo da importância da inovação tecnológica na criação de soluções, no ponto que se segue apresentar-se-á o conceito de *tecnologia* e discutir-se-ão as desigualdades que a sua introdução pode criar (*i.e.*, as chamadas desigualdades digitais).

2.2. Tecnologia e Desigualdades Digitais

A tecnologia tem como objetivo a digitalização e a difusão do conhecimento global, permitindo que qualquer pessoa acesse, partilhe e use conteúdos, atividades que constituem o pilar da sociedade do conhecimento (Haider, Zeeshan, Irshad, Noman, Arshad, Shah, Pervaiz & Naseer, 2021). É através da informação que os indivíduos adquirem competências, sendo a sua presença essencial numa sociedade para que ocorra a inovação. Por sua vez, é a inovação que impulsiona o crescimento económico, ao influenciar os métodos de produção, os padrões de consumo e a estrutura das economias (Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2001).

Se, por um lado, a tecnologia impacta a conectividade e a difusão de conhecimento de uma sociedade, permitindo a inovação, por outro lado, exacerba desigualdades existentes. Veja-se como a crise de COVID-19 evidenciou a importância da adoção de novas tecnologias na resolução de obstáculos que acontecem ao nível da sociedade (Gkeredakis, Lifshitz-Assaf & Barrett, 2021), mas também como exacerbou desigualdades previamente existentes (Zheng & Walsham, 2021). Assim, a tecnologia é

um “*active reproducer and potential accelerator of social inequality*” (Witte & Mannon, 2010, p. 3), contribuindo para a mudança ao influenciar oportunidades, constrangimentos e incentivos de uma forma evolucionária (DiMaggio & Hargittai, 2001).

Em termos gerais, as desigualdades referem-se a diferenças existentes ao nível do estatuto, direitos e oportunidades, sendo determinadas por fatores sociais, culturais, sociodemográficos e geográficos (UN, 2015). Nas últimas décadas, temos assistido ao surgimento de lacunas ligadas ao acesso e ao uso de tecnologias devido à existência de diferentes graus de acesso e de utilização das tecnologias de informação (UN, 2020a), importando assim abordar a definição de *desigualdade digital*. Este conceito refere-se a diferenças nos recursos materiais, culturais e cognitivos necessários para fazer bom uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (OECD, 2015), bem como na capacidade de traduzir o uso das redes digitais em resultados tangíveis *offline* (van Deursen & van Dijk, 2015). As desigualdades digitais podem ser de vários tipos (van Deursen & van Dijk, 2015), nomeadamente: (1) de acesso físico, como a presença ou ausência do acesso, bem como o tipo e a qualidade do acesso (*i.e.*, os dispositivos estão disponíveis e a ligação à Internet disponível permite o acesso aos conteúdos mais recentes); (2) nos aspetos motivacionais (*i.e.*, a falta de experiência digital deve-se à falta de interesse e/ou hostilidade relativamente às TIC); (3) no grau de competência e proficiência digital; (4) na existência de oportunidades de uso e uso efetivo das TIC; e, por fim, (5) em desigualdades quanto aos benefícios derivados do uso da tecnologia. Nesse sentido, parece relevante detalhar cada um destes tipos de desigualdade.

As desigualdades de acesso são condicionadas pela existência ou não da infraestrutura tecnológica, pelos custos do acesso, pela qualidade da ligação (World Economic Forum (WEF), 2016) e, sobretudo, por fatores sociodemográficos (Unwin, 2020). Um exemplo disso é a desigualdade entre regiões urbanas e rurais, onde a introdução das novas tecnologias é feita primeiro nas zonas urbanas, verificando-se diferenças na qualidade do acesso que vão sendo mitigadas ao longo do tempo com a introdução da tecnologia nas zonas rurais. No entanto, mesmo após a disponibilização do mesmo grau de conectividade numa determinada geografia, as desigualdades mantêm-se em zonas rurais. Tal deve-se, por exemplo, à elevada concentração de pessoas idosas no meio rural, que optam por não aceder ou que não têm meios para o fazer (*cf.* Correa, Pavez & Contreras, 2020; Pirhonen, Lolic, Tuominen, Jolanski & Timonen, 2020; Salemink, Strijker & Bosworth, 2017; Taipale, Oinas & Karhinen, 2021; Tan & Chan, 2018).

A vontade de ter um dispositivo e ligação à Internet precede o acesso físico. Quando há falta de motivação dos potenciais utilizadores para adquirir, aprender e usar essas tecnologias, referimo-nos a desigualdades ligadas à motivação (van Deursen & van Dijk, 2015). Os motivos que levam à não aceitação na população sénior são variados, nomeadamente: (1) revelam desmotivação para aprender a nova tecnologia e para se manterem atualizados em relação a esta (Kuoppamäki, 2018); (2) entendem que a tecnologia não lhes trará benefícios (*cf.* Menéndez, Lorence Lara & Pérez-Padilla, 2020); (3) consideram que esta lhes será prejudicial, revelando ansiedade ou tecnofobia (*cf.* Ali, Alam, Taylor & Ashraf, 2021); e, por fim, (4) entendem não ter competências suficientes para a usar (*cf.* Mann, Belchior, Tomita & Kemp, 2005; OECD, 2015).

Sendo a informação importante para o desenvolvimento de atividades profissionais, de lazer ou de comunicação (van Deursen & van Dijk, 2015), importa abordar o conceito de *competência digital*. A *competência digital* refere-se às TIC, onde se inclui “*the use of computers to obtain, evaluate, store, produce, present and exchange information, communicate and participate in collaborative networks*” (EU, 2006, p. 15). Estas competências podem ser caracterizadas como: (1) operacionais (*i.e.*, capacidade de manipulação do *hardware* e *software*); (2) formais (*e.g.*, aptidões de navegação e orientação na Internet); (3) informacionais (*i.e.*, capacidade de pesquisar, seleccionar e processar informação para responder a questões); e (4) estratégicas (*i.e.*, capacidade de uso de dispositivos e a Internet para pesquisar, processar e usar informação por iniciativa própria para atingir certos objetivos). As desigualdades referentes a competências digitais são fruto da formação insuficiente ou desadequada (WEF, 2016) ou, ainda, da ausência de suporte na aprendizagem (Jokisch, Schmidt, Doh, Marquard & Wahl, 2020). No caso da população sénior, estas pessoas revelam melhor desempenho em competências informacionais e estratégicas, persistindo desigualdades nas operacionais e formais (*cf.* van Deursen, van Dijk & Peters, 2011; Xu, Min, Cheng, Wang & Gao, 2021).

Segundo van Deursen e van Dijk (2015), as utilizações diferenciais da tecnologia e os respetivos potenciais benefícios que advêm do seu uso proporcionam aos utilizadores mais oportunidades e recursos. Por exemplo, indivíduos que façam uso instrumental poderão avançar na sua atividade profissional, obtendo mais capital e recursos, enquanto aqueles que apenas usam para efeitos de lazer não obterão tantos recursos. Assim, a obtenção de benefícios desiguais representa uma desigualdade que se manifesta em diferentes áreas, nomeadamente: (1) consumo (*cf.* Bhatnagar & Ghose, 2004); (2) profissional (*cf.* Castaño-Muñoz & Rodrigues, 2021); (3) socialização (*cf.* Gillespie-

Smith, Hendry, Anduuru, Laird & Ballantyne, 2021); (4) formação (*cf.* Yoon, Yoon & George, 2011); (5) política; (6) obtenção de serviços (*cf.* Russo, Ghezzi, Fiamengo & Benedetti, 2014); e (7) saúde (*cf.* Rice, 2006).

Em síntese, a tecnologia potencia mudanças significativas na sociedade através da inovação, permitindo a resolução de crises e o bem-estar dos cidadãos (Alhassan & Adam, 2021). Constitui, assim, uma ferramenta essencial na exploração da *Silver Economy*, promovendo o crescimento económico por intermédio de soluções criativas que permitam à população sénior beneficiar de uma boa qualidade de vida. No entanto, o processo de evolução tecnológica tende a reproduzir desigualdades existentes, em particular desigualdades digitais. Desta forma, é importante desenvolver iniciativas que visem a redução das desigualdades digitais. No próximo ponto, é feito um levantamento de algumas dessas iniciativas, bem como dos seus principais contributos e limitações.

2.3. Estudos Anteriores: Contributos e Limitações

As preocupações com as desigualdades digitais têm emergido nas últimas décadas, reforçando a investigação nesta área (*cf.* Jamil, 2021) e tendo vários estudos identificado uma incidência significativa destas desigualdades em idosos (*cf.* Barnard, Bradley, Hodgson & Lloyd, 2013; Tirado-Morueta *et al.*, 2021). Sendo esta uma população cuja qualidade de vida beneficia do recurso à tecnologia (Barska & Šnihur, 2017), importa alavancar iniciativas de redução destas desigualdades em vários contextos (*e.g.*, saúde, lazer ou socialização).

A desigualdade digital é um fenómeno multidimensional que reflete perspetivas tecnológicas, económicas e sociais. Nesse sentido, as iniciativas de redução de desigualdades digitais devem procurar promover a redução da desigualdade digital e das desigualdades *offline* em simultâneo (van Dijk, 2020). Como tal, delinear iniciativas de sucesso nesta área é uma tarefa complexa dadas as múltiplas dimensões de desigualdade que se influenciam mutuamente, a rápida evolução da tecnologia e a variedade de áreas onde as iniciativas são aplicadas. Importa assim analisar o impacto destas iniciativas para que, futuramente, se favoreçam intervenções que promovam uma maior redução das desigualdades digitais. Perante esta necessidade e devido ao impacto desta temática, importa analisar alguns estudos prévios, os quais têm destaque no *Quadro 2.1* e onde são também apresentadas as respetivas contribuições e limitações.

Quadro 2.1: Estudos Anteriores: Contributos e Limitações

Autor	Abordagem Metodológica	Propósito	Contributos	Limitações Reconhecidas pelos Autores
Ordonez, Yassuda & Cachioni (2011)	Questionário sociodemográfico e <i>Addenbrooke's Cognitive Examination – Revised</i>	Determinar os efeitos da promoção de competências digitais na <i>performance</i> cognitiva do idoso	▪ Evidencia o contributo das iniciativas que promovem as competências digitais para a utilização da tecnologia por parte do idoso. ▪ O acesso por parte do idoso a informação relevante via computador estimula a sua saúde mental e as suas capacidades cognitivas.	▪ Amostra reduzida.
Lian & Yen (2014)	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)</i>	Propor modelo explicativo dos fatores facilitadores e limitantes da compra <i>online</i> por adultos mais velhos	▪ Introduz um modelo de identificação dos fatores que facilitam e dificultam a compra para adultos mais velhos no contexto do acesso e uso de plataformas de <i>shopping online</i>.	▪ Resultados não generalizáveis à população idosa por recurso a amostragem restrita a população idosa de Taiwan com algum grau de competência digital. ▪ Não inclusão no modelo de todos os fatores facilitadores e limitantes conhecidos referentes a compras <i>online</i>.
Cimperman, Makovec Brenčič & Trkman (2016)	UTAUT	Determinar fatores de aceitação de tecnologias de <i>Home Telehealth Services</i> (HTS)	▪ Propõe um modelo que permite antecipar o comportamento de aceitação de utilizadores seniores para futuras soluções de HTS a serem desenvolvidas.	▪ Estudo baseado nas perceções dos utilizadores sobre uma tecnologia inexistente, algo que oferece menos garantias sobre a efetiva aceitação da tecnologia. ▪ Não foi efetuada uma análise aprofundada da variável moderadora <i>idade</i>.

Castilla, Botella, Miralles, Bretón-López, Dragomir-Davis, Zaragoza & Garcia-Palacios (2018)	<i>Technology Acceptance Model (TAM) e focus group</i>	Promoção de competências digitais recorrendo a rede social com estrutura de navegação linear	Evidencia a utilidade de uma rede social com estrutura de navegação linear na aquisição de competências digitais em adultos com +60 anos de idade.	- Alteração do critério de inclusão idade (redução da idade mínima de 65 para 60 anos) face ao especificado inicialmente. - Redução da amostra por exclusão de participantes com limitações físicas ou cognitivas severas ou com habilitações literárias muito baixas impossibilita a análise da influência de variáveis como a idade ou habilitações literárias na utilização da rede social. - Resultados generalizáveis apenas a população idosa a viver em meio rural.
Tirado-Morueta, Aguaded-Gómez & Hernando-Gómez (2018)	UTAUT	Promoção do uso da tecnologia através de programas de suporte à literacia digital para idosos	Os programas de suporte ao acesso à tecnologia e promoção da literacia digital permitem a mitigação de obstáculos ligados à idade e à falta de recursos socioeconómicos que limitam a inclusão digital.	- Recurso a número reduzido de atividades permite um entendimento restrito das atividades digitais executadas por esta população no seu quotidiano. - Recurso a questionário autoadministrado.
Tsertsidis, Kolkowska & Hedström (2019)	Revisão da literatura	Aceitação da tecnologia após iniciativa de inclusão digital em cidadãos seniores	- Contribui para a melhor compreensão dos fatores de aceitação das tecnologias digitais pela população sénior. - Demonstra a importância das iniciativas de inclusão digital para a maior aceitação da tecnologia. - Reconhecimento por parte da população sénior dos benefícios da tecnologia.	- Revisão literária de estudos conduzidos nos Estados Unidos e na Europa. - Amostra reduzida nos estudos considerados leva a generalização limitada dos fatores de aceitação.
Kim & Feng (2021)	Aplicação de questionário <i>online</i> e de escala de medição de comportamentos	Impacto das competências digitais em comportamentos de reciprocidade <i>online</i>	- Adultos mais velhos revelam menor reciprocidade em interações sociais <i>online</i> quando comparados com jovens adultos. - A presença de competências digitais impacta positivamente os comportamentos de reciprocidade nas interações <i>online</i> em jovens adultos e adultos mais velhos.	Amostra reduzida.

A análise do *Quadro 2.1* evidencia tentativas distintas de redução de desigualdades digitais na população sénior. Nesse sentido, é possível distinguir três abordagens: (1) análise de fatores de aceitação das TIC; (2) avaliação de iniciativas que promovam as competências digitais; e (3) criação de modelos e critérios que facilitem o desenvolvimento de produtos e serviços. Parece evidente, deste modo, que os diversos estudos apresentam alguns contributos para a redução das desigualdades digitais. Ainda assim, são também evidentes algumas das suas limitações. Como tal, no próximo ponto, serão apresentadas algumas limitações metodológicas gerais recorrentes na literatura.

2.4. Limitações Metodológicas Gerais

Tendo sido evidenciados, no ponto anterior, os contributos e as limitações de diversas iniciativas de redução de desigualdades digitais, importa agora refletir sobre as fraquezas destes estudos, enquadrando-as como oportunidades de melhoria numa futura abordagem.

A análise do ponto anterior revelou limitações nos diversos estudos, tais como: (1) dirigem-se a áreas específicas (*e.g.*, Cimperman *et al.*, 2016), impossibilitando a aplicabilidade dos modelos noutras áreas; (2) não-envolvimento de vários *stakeholders* (*e.g.*, utilizadores, *designers* ou cuidadores), não adotando uma visão holística das desigualdades digitais; (3) análise de um conjunto restrito de fatores que são adaptados ou não à realidade do estudo sobre a aceitação da tecnologia (*e.g.*, Lian & Yen, 2014); (4) uso de questionários *online* de resposta fechada (*e.g.*, Castilla *et al.*, 2018), perdendo-se informação útil expressa através de comentários; e, por fim, (5) problemas de amostragem que impossibilitam a generalização das suas conclusões.

Na prática, todas estas limitações podem ser agrupadas em duas categorias principais, relacionadas com: (1) forma pouco clara como as iniciativas de redução de desigualdades digitais são propostas/sugeridas no contexto em análise; e (2) ausência de análises dinâmicas das relações causais entre essas mesmas propostas/sugestões. Por conseguinte, a presente dissertação assumirá uma posição construtivista, combinando as técnicas de mapeamento cognitivo e o método *DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL) em contexto neutrosófico, propondo um sistema de análise multicritério que permita ultrapassar algumas das limitações identificadas nos estudos anteriores. O capítulo seguinte incidirá na exposição das metodologias a utilizar para a construção desse sistema multicritério.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

Neste segundo capítulo, após uma breve abordagem ao fenómeno do envelhecimento populacional, pretendeu-se: (1) explicitar o conceito de *Silver Economy* e os impactos económico-sociais que proporciona; (2) compreender os conceitos de *tecnologia* e de *desigualdade digital*, bem como a relação entre estes; (3) apresentar alguns estudos referentes a iniciativas de redução de desigualdades digitais presentes na literatura, bem como as suas contribuições e limitações; e, ainda, (4) expor limitações metodológicas gerais dos estudos analisados, de forma a conferir oportunidade à utilização da metodologia proposta numa base de conhecimento construtivista. Verificou-se que a *Silver Economy* resulta do processo de envelhecimento demográfico e que corresponde à atividade económica que visa satisfazer as necessidades do segmento populacional sénior, segmento esse que constitui uma oportunidade económica significativa dada a sua crescente dimensão. A oportunidade de atender a este mercado em transformação e com necessidades díspares visa, também, criar impacto social pela promoção do envelhecimento ativo e saudável e pelo assegurar da proteção e cuidados destes cidadãos. Para tal, são necessários produtos e serviços que atendam a estas necessidades, pelo que a tecnologia é fundamental para o sucesso da *Silver Economy*. No entanto, se por um lado a tecnologia pode contribuir positivamente para a qualidade de vida destes cidadãos e para o crescimento económico por intermédio de soluções inovadoras, por outro lado, esta pode acelerar desigualdades sociais, culturais, sociodemográficas e geográficas previamente existentes. É deste agravamento das desigualdades provocadas pela tecnologia que resulta o conceito de *desigualdade digital*. Ou seja, as lacunas nos recursos materiais, culturais e cognitivos necessários para fazer bom uso das tecnologias e para obter benefícios do seu uso. Sendo a população sénior uma das mais afetadas pelas desigualdades digitais e, em simultâneo, uma das que poderia obter mais benefícios para a sua qualidade de vida, importa desenvolver iniciativas de redução de desigualdades digitais que os afetam. Num outro momento e aceitando que a desigualdade digital é um fenómeno complexo, foram descritas iniciativas de redução de desigualdades digitais alavancadas por alguns autores e identificadas as suas limitações gerais. Decorrente destas limitações – e com o objetivo de realizar uma contribuição de carácter mais holístico sobre o tema –, identificou-se a oportunidade para o desenvolvimento de um modelo multicritério que procure suprir algumas das limitações identificadas. No próximo capítulo serão aprofundadas as metodologias a utilizar.



pós o enquadramento efetuado no capítulo anterior, parecem evidentes algumas limitações das abordagens metodológicas utilizadas para reduzir as desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. Como tal, torna-se pertinente conceber/adotar uma metodologia que supere essas lacunas. Neste terceiro capítulo, será contextualizada a estruturação de problemas complexos e abordadas as metodologias que serão utilizadas na presente dissertação (*i.e.*, mapeamento cognitivo e *DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory* (DEMATEL), tendo por base a lógica neutrosófica).

3.1. A Estruturação de Problemas Complexos

O processo de tomada de decisão sobre um problema complexo (*i.e.*, um problema que envolve juízos de valor e preferências de vários decisores e múltiplos critérios) é condicionado por fontes de incerteza e risco. Neste tipo de problemas, o recurso a abordagens que promovam a comunicação aberta entre decisores e a compreensão do problema em si podem aumentar a qualidade da decisão (Wątróbski, Jankowski, Ziemia, Karczmarczyk & Ziolo, 2019).

A abordagem *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA), tendo por base a epistemologia construtivista (*i.e.*, consideração de que cada indivíduo percebe a realidade de forma diferente), suporta a complexidade deste processo em três fases: (1) estruturação do problema; (2) avaliação das ações potenciais; e (3) recomendações (Murcia, Ferreira & Ferreira, 2022).

A primeira etapa, designada por estruturação, visa transformar um problema complexo não-estruturado ou semiestruturado numa representação clara e transparente para todos aqueles envolvidos no processo de tomada de decisão. Constitui um processo recursivo e dinâmico em que os participantes assumem uma postura construtivista e de aprendizagem (Estêvão, Ferreira, Rosa, Govindan & Meidutė-Kavaliauskienė, 2019) e onde se “*encourage problem owners to view the situation from different perspectives and*

to facilitate the synthesis of information” (Marttunen, Lienert & Belton, 2017, p. 2). Dado que esta fase procura que *“the problem under analysis becomes comprehensible”* (Braga, Ferreira, Ferreira, Correia, Pereira & Falcão, 2021, p. 6), é essencial evitar abordagens que enfatizem a simplificação excessiva do problema e que, por isso, possam conduzir à perda de informação valiosa. Como tal, no próximo ponto, abordar-se-ão os *Problem Structuring Methods* (PSMs).

3.1.1. Problem Structuring Methods e Mapeamento Cognitivo

Os PSMs são métodos de estruturação que têm como objetivo *“to structure and tackle complex and uncertain problem situations through the use of group facilitation and participatory modelling”* (Lami & Tavella, 2019, p. 1), gerando um modelo que auxilia os decisores a compreender o problema de decisão.

O processo de desenvolvimento de um modelo baseado em PSMs, também designados por *Soft OR* (*i.e.*, *IO soft*) ou *Soft Systems*, inclui a comunicação entre os decisores, motivando a que estes possam *“[to] learn about their own and other perspectives”* (Cronin, Midgley & Jackson, 2014, p. 146). Para tal, os PSMs estimulam: (1) a apreciação holística do problema; (2) o surgimento de potenciais soluções; e (3) o consenso (*i.e.*, um entendimento acordado sobre as diferenças de perspetiva dos *stakeholders*) (Midgley, Cavana, Brocklesby, Foote, Wood & Ahuriri-Driscoll, 2013).

De entre os diversos PSMs existentes, destacam-se os seguintes: (1) *Soft Systems Methodology*; (2) *Strategic Options Development and Analysis*; (3) *Strategic Choice Approach*; e (4) *Cognitive Mapping* (Rosenhead, 2013). No âmbito da presente dissertação, recorrer-se-á ao mapeamento cognitivo dado que se trata de um método que se destaca dos demais PSMs pela facilidade de uso e capacidade de incluir um conjunto alargado de critérios (Marttunen *et al.*, 2017). Tem como finalidade apoiar o grupo de trabalho no processo de tomada de decisão (Carayannis, Ferreira, Bento, Ferreira, Jalali & Fernandes, 2018), através de um processo em que: (1) promove o debate entre os decisores sobre o problema; (2) constrói uma representação visual das ideias geradas entre o grupo (Pereira, Ferreira, Pereira, Govindan, Meidutė-Kavaliauskienė & Correia, 2020); e (3) ajuda a identificar e a seleccionar os critérios de avaliação a incluir no sistema multicritério. Assim, um mapa cognitivo tem funções descritivas (*i.e.*, gerando uma representação visual que apoia os decisores na compreensão do problema) e reflexivas

(i.e., apoiando o desenvolvimento de novas ideias) (Ribeiro, Ferreira, Jalali & Meidutė-Kavaliauskienė, 2017).

Como representação gráfica, um mapa cognitivo constitui um grafo orientado cujos “nós” representam conceitos, enquanto as ligações entre estes são representados por setas. As setas representam a uma relação de causalidade entre os “nós”. A inclusão de um sinal positivo (+) ou negativo (–) reflete o tipo de relação causal estabelecida entre os critérios (Ferreira, 2011). A *Figura 3.1* apresenta parte de um mapa cognitivo.

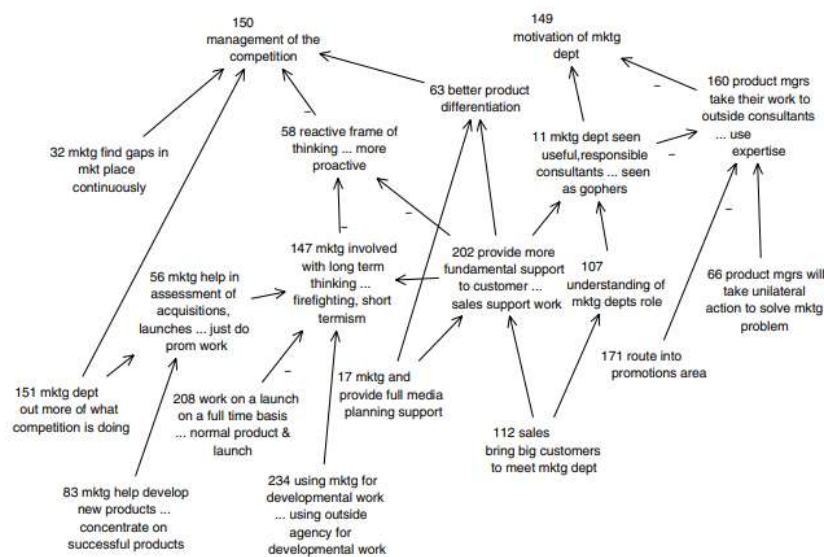


Figura 3.1: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Fonte: Eden (2004: 675).

Em suma, um mapa cognitivo e o seu processo de construção auxiliam na tomada de decisão ao: (1) facilitar a estruturação do problema em análise através de uma representação gráfica; (2) lidar com variáveis qualitativas; (3) promover a ocorrência de sinergias e *trade-offs* resultantes da discussão em grupo; (4) contribuir para a compreensão aprofundada dos critérios e das suas relações causa-efeito; e (5) reduzir a taxa de omissão de critérios relevantes (Carayannis *et al.*, 2018). No entanto, os mapas cognitivos são tidos como incapazes de representar “*incomplete, imprecise, uncertain, and inconsistent information*” (Peng, Wang, Zhang & Chen, 2014), pelo que, no próximo ponto, se abordará a incorporação da lógica neutrosófica.

3.1.2. Lógica Neutrosófica

Como forma de superar limitações ligadas à representação da indeterminação, Florentin Smarandache introduziu a noção de *lógica neutrosófica* que aborda o “*decision-making process [...] by considering all aspects of decision (i.e., agree, not sure and disagree)*” (Abdel-Basset, Gunasekaran, Mohamed & Smarandache, 2019, p. 885), permitindo lidar com relações indeterminadas entre conceitos. De acordo com esta lógica, a descrição de um critério designado por variável lógica x , é obtida através de um conjunto neutrosófico composto por três componentes: $(T, I, F) = (\text{grau de verdade, grau de indeterminação, grau de falsidade})$. Sendo U um universo de discurso e X um conjunto definido em U , um elemento $x \in U$ é notado em relação ao conjunto X , como $x(T, I, F)$. Os componentes neutrosóficos T, I, F são quaisquer subconjuntos reais padrão ou não-padrão de $]0, 1^+[$ (i.e., $T \rightarrow]0, 1^+[$; $I \rightarrow]0, 1^+[$; $F \rightarrow]0, 1^+[$). Como tal, em T, I, F , para além do intervalo em que são definidos, quando os três componentes são independentes, temos que $0 \leq T + I + F \leq 3^+$, sem outras restrições (Wajid & Zafar, 2021). Esta abordagem permite ao decisor expressar, por exemplo, que a possibilidade de uma declaração ser verdadeira (T) é de 0.5, que o seu grau de incerteza (I) é 0.2 e que a possibilidade de ser falsa (F) é 0.6. Ou seja, $x(0.5; 0.2; 0.6)$ (Ferreira & Meidutė-Kavaliauskienė, 2019).

Por fim, é possível representar os conjuntos neutrosóficos recorrendo a uma matriz de dimensão $n \times m$ (onde $n=m$ representa o número de critérios), que contém os conjuntos neutrosóficos resultantes das avaliações dos especialistas referentes a todas as relações de causa-efeito entre critérios. A formulação (1) (cf. Broumi, Bakali, Talea, Smarandache, Dey & Son, 2018) evidencia uma matriz neutrosófica com a projeção de n critérios e os graus de intensidade das relações entre eles, em que a diagonal principal da matriz apresenta todos os valores iguais a zero uma vez que “*a concept rarely causes itself*” (Ferreira & Meidutė-Kavaliauskienė, 2019, p. 8).

$$E = (\alpha_{ij})_{m \times n} = \begin{bmatrix} 0 & (t_{12}, i_{12}, f_{12}) & \dots & (t_{1m}, i_{1m}, f_{1m}) \\ (t_{21}, i_{21}, f_{21}) & 0 & \dots & (t_{2m}, i_{2m}, f_{2m}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (t_{m1}, i_{m1}, f_{m1}) & (t_{m2}, i_{m2}, f_{m2}) & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Dado que, na componente empírica da presente dissertação, a lógica neutrosófica é tida em consideração na aplicação da técnica DEMATEL, é necessário recorrer a um processo de crispificação para obter um valor único para cada avaliação em causa (i.e.,

transformando T, I, F num só valor). A aplicação da expressão (2), referente à fórmula de crispificação ou “*crispification of neutrosophic weights*”, deverá respeitar duas condições: (1) os pesos devem ser superiores ou iguais a zero (*i.e.*, $w_k \geq 0$); e (2) o somatório do peso neutrosófico w crispificado de todas as avaliações tem que ser 1 (*i.e.*, $\sum_{k=1}^r w_k = 1$), sendo r o número total de avaliações efetuadas (*cf.* Pramanik, Banerjee & Giri, 2016).

$$w_k = \frac{1 - \sqrt{((1-T_k)^2 + (I_k)^2 + (F_k)^2)/3}}{\sum_{k=1}^r \{1 - \sqrt{((1-T_k)^2 + (I_k)^2 + (F_k)^2)/3}\}}, w_k \geq 0 \text{ e } \sum_{k=1}^r w_k = 1 \quad (2)$$

Em suma, a *lógica neutrosófica* aumenta a “*interpretability of the uncertainty generated by the imprecise, inconsistent and incomplete information*” (Sánchez-Garrido, Navarro & Yepes, 2021, p. 2), pelo que importa agora analisar os possíveis contributos desta abordagem para a problemática em estudo.

3.1.3. Potenciais Contributos para a Redução das Desigualdades Digitais no Contexto da *Silver Economy*

Apesar dos contributos evidenciados em iniciativas anteriores de tentativa de redução das desigualdades digitais, verificaram-se algumas limitações metodológicas (expostas no *ponto 2.4*). Por este motivo, abre-se uma oportunidade para propor uma nova abordagem metodológica que procure superar estas limitações.

A introdução do mapeamento cognitivo e da *lógica neutrosófica* poderá auxiliar este processo dado que: (1) permitem refletir a visão de especialistas de diferentes áreas do conhecimento; (2) ajudam os especialistas a ter uma melhor perceção sobre o problema; (3) promovem o diálogo e a apreciação mais abrangente do problema; (4) reduzem o número de critérios omissos no processo de decisão; (5) suportam a compreensão das relações causa-efeito entre variáveis; (6) concedem maior liberdade de intuição aos especialistas através da inclusão de aspetos ligados à causalidade indeterminada; e (7) facilitam a identificação das variáveis a incluir no modelo. Desconhecendo-se aplicações prévias dos mapas cognitivos integrados com a *lógica neutrosófica* no contexto da presente dissertação, considera-se que a sua aplicação constitui uma oportunidade para uma nova contribuição neste domínio.

Em suma, crê-se que os mapas cognitivos e a lógica neutrosófica têm um grande potencial de aplicabilidade no âmbito da problemática em estudo, pois possibilitam a realização de uma contribuição de carácter mais holística e completa sobre o tema. Tal é possível ao permitirem análises dinâmicas das relações causais entre variáveis, bem como a incorporação da indeterminação e da neutralidade da informação no modelo de avaliação. Face ao exposto, importa abordar, no próximo ponto, a avaliação multicritério e a técnica DEMATEL.

3.2. Avaliação Multicritério e a Técnica DEMATEL

Tendo por base os critérios de avaliação identificados na fase estruturação, será desenvolvido, na fase de avaliação, um modelo que possibilita a determinação das preferências dos decisores relativamente às ações possíveis (Angelis & Kanavos, 2017). Para que a fase de avaliação seja bem-sucedida, é necessário evitar a incorreta seleção da técnica de avaliação, pois tal poderá levar *“to a recommendation not aligning with actual problem’s characteristics”* (Cinelli, Coles & Kirwan, 2014, p.139). Assim, torna-se relevante introduzir a técnica DEMATEL, fundamentando a sua utilidade no aprofundamento da compreensão das relações causa-efeito entre fatores.

A técnica DEMATEL é um método MCDA que auxilia na resolução de problemas complexos, promovendo a compreensão das relações causais entre múltiplos critérios. Para tal, recorrendo a um modelo estrutural, esta abordagem permite descrever, sob forma de uma representação gráfica, a direção e a intensidade das relações de causa-efeito diretas e indiretas entre múltiplos critérios (Sara, Stikkelman & Herder, 2015), possibilitando também a determinação dos fatores críticos (*i.e.*, os fatores que têm mais impacto no contexto da problemática em estudo) por intermédio do conhecimento de um grupo de especialistas. Dado que esta técnica *“is considered one of the best models to visualize and solve the complicated interrelationship among factors”* (Sara *et al.*, 2015, p. 340), importa realizar uma exposição mais detalhada sobre a mesma no próximo ponto.

3.2.1. Enquadramento Inicial da Técnica

A técnica DEMATEL, desenvolvida por Fontela e Gabus entre 1972 e 1976, é tida como uma das técnicas mais eficazes na geração de modelos de visualização e resolução de inter-relações e interdependências entre fatores, dado que “*can effectively explore the mutual influences between various factors and identify the complex causal relationships in decision-making problems*” (Manoharan, Kumar Pulimi, Kabir & Ali, 2022, p. 44).

A aplicação do método DEMATEL começa por estabelecer o grau de influência direta entre os fatores analisados recorrendo a um grupo de E especialistas que avaliará um problema complexo de n fatores. Para tal, cada especialista produzirá uma matriz direta de $n \times n$, onde cada valor da matriz representará aquele que será, na opinião dos especialistas, o grau de influência direta entre os fatores e será denotado por w_{ij} (*i.e.*, grau com que o fator i afeta o fator j). Tal é feito de acordo com uma escala de cinco níveis, desenvolvida por Gabus e Fontela (1972) (*i.e.*, 0 (sem influência), 1 (baixa influência), 2 (influência média), 3 (alta influência) e 4 (influência muito alta)), resultando uma matriz inicial de influência direta Z (*i.e.*, $Z = [a_{ij}] n \times n$), onde os valores diagonais na matriz são definidos como 0 quando $i=j$. Posteriormente, é construída a matriz de influência direta normalizada X por intermédio da normalização da matriz Z , recorrendo às fórmulas (3) e (4).

$$X = \frac{Z}{\lambda} \quad (3)$$

$$\lambda = \max \left(\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n z_{ij}, \max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n z_{ij} \right) \quad (4)$$

A expressão (5) permite a construção da matriz de relação-total $T n \times n$, na qual I é a matriz de identidade. A matriz T representará o relacionamento total entre cada fator.

$$T = \lim_{h \rightarrow \infty} (X^1 + X^2 + \dots + X^h) = X(I - X)^{-1}, \text{ when } h \rightarrow \infty \quad (5)$$

Os vetores R e C , definidos pelas fórmulas (6) e (7), são representativos, respetivamente, das somas das linhas e das colunas da matriz de relação-total (matriz T). A matriz $[r_i]$ representa a soma da linha i^{th} da matriz T e espelha o valor total que este fator tem sobre todos os outros. Por sua vez, a matriz transposta $[c_j]'$ representa a soma dos efeitos diretos e indiretos que o fator recebe de outros fatores (Braga *et al.*, 2021).

$$R = [\sum_{j=1}^n t_{ij}]_{n \times 1} = [r_i]_{n \times 1} \quad (6)$$

$$C = [\sum_{i=1}^n t_{ij}]'_{1 \times n} = [c_j]'_{1 \times n} \quad (7)$$

Com o objetivo de eliminar elementos com pouca importância na matriz T , é calculado um valor limite ou *threshold* (α) através do cálculo da média dos elementos da matriz T , conforme a equação (8). O valor α é definido pelos valores médios de todos os elementos presentes na matriz T e que são adicionados e divididos pelo número total ($N = n^2$) de elementos presentes na matriz T (Braga *et al.*, 2021).

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [t_{ij}]}{N} \quad (8)$$

Por fim, é elaborado o mapa de influência ou “*influential relationship map*” (IRM) (*i.e.*, o diagrama DEMATEL de relações causa-efeito), que representará visualmente o grau de impacto dos fatores no modelo (Seker & Zavadskas, 2017), através do mapeamento dos conjuntos de coordenadas de $(r_i + c_i, r_i - c_i)$. Como é possível observar na *Figura 3.2*, os eixos horizontal (R+C) (*i.e.*, denominado “*prominence*”) e vertical (R-C) (*i.e.*, denominado “*relation*”) separam quatro quadrantes: (1) QI inclui os *core factors* (*i.e.*, *fatores centrais*), tidos como de alta proeminência e alta relação; (2) QII tem os *driving factors* (*i.e.*, *fatores determinantes*), que apresentam baixa proeminência e alta relação; (3) QIII inclui os *independent factors* (*i.e.*, *fatores independentes*), caracterizados por ter baixa proeminência e baixa relação; e (4) QIV, onde estão os *impact factors* (*i.e.*, *fatores de impacto*), caracterizados por ter alta proeminência e baixa relação.

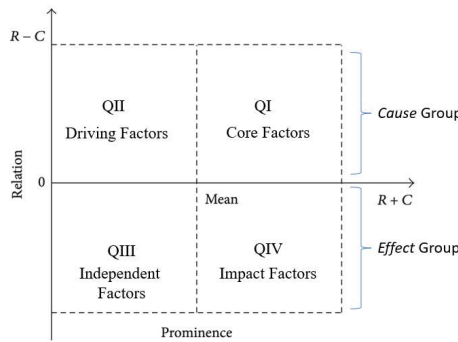


Figura 3.2: Quadrantes do Mapa de Influência

Fonte: Si, You, Liu & Zhang (2018, adap.).

Em suma, a técnica DEMATEL contribui para a resolução de problemas de decisão ao expor as interdependências entre fatores e ao identificar fatores críticos no modelo. No próximo ponto, analisar-se-ão as suas principais vantagens e limitações.

3.2.2. Vantagens e Limitações

A abordagem DEMATEL é tida como de elevada aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento (Abdullah & Zulkifli, 2019), em função de vantagens como: (1) capacidade para estabelecer interdependências entre fatores (Kilic, Yurdaer & Aglan, 2021); (2) facilitar a compreensão das inter-relações entre critérios através da representação gráfica (Akhavain, RezaHoseini, Ramezani & BagherPour, 2021); (3) ser útil para representar numericamente aspetos subjetivos como a natureza da relação e o impacto da mesma em cada critério (Bouzon, Govindan & Rodriguez, 2018); (4) identificar quais os critérios que são “causas” e quais são “efeitos” (Braga *et al.*, 2021); e, por fim, (5) identificar que critérios são fatores críticos para solucionar uma determinada situação problemática (Ullah, Sepasgozar, Thaheem, Cynthia Wang & Imran, 2021).

Importa ter presente, no entanto, que esta metodologia não deixa de apresentar limitações, nomeadamente: (1) a inclusão de um elevado número de fatores pode dificultar a compreensão e a classificação das relações causa-efeito por parte do decisor (Aghelie, Mustapha, Sorooshian & Azizan, 2016); (2) a representação de aspetos subjetivos através de números inteiros pode levar a imprecisão (Aghelie *et al.*, 2016); (3) um eventual enviesamento na atribuição das ponderações se forem considerados valores não-verdadeiros (Si *et al.*, 2018); (4) a exclusão do impacto da dimensão temporal nas relações de influência, inclusive em efeitos ou causas que podem ser de carácter temporário (Yazdi, Khan, Abbassi & Rusli, 2020); e, por fim, (5) a incapacidade de expressar valores ambíguos (Bouzon *et al.*, 2018) ou de lidar com a modelação probabilística (Yazdi *et al.*, 2020).

A elevada aplicabilidade da técnica DEMATEL a diversas áreas (Abdullah & Zulkifli, 2019) e a sua utilidade na análise de relações causais e no estabelecimento da interdependência entre fatores fundamentam a sua adoção na presente dissertação. Como tal, no próximo ponto, analisar-se-ão os potenciais contributos desta técnica para a problemática em estudo.

3.2.3. Potenciais Contributos para a Redução de Desigualdades Digitais no Contexto da *Silver Economy*

Sendo as desigualdades digitais um fenómeno multidimensional, envolvendo variáveis de diferente natureza e refletidas sob diferentes perspetivas, torna-se evidente que este fenómeno apresenta múltiplos fatores inter-relacionados entre si. Dado que “*these causal relationships need to be identified to separate the causes from effects, a dilemma the decision-makers face while dealing with multiple dynamic decision-making factors*” (Ullah *et al.*, 2021, p. 4), é fundamental o recurso a um modelo que evidencie as relações causais existentes no contexto da redução de desigualdades digitais na *Silver Economy*.

A técnica DEMATEL obtém, por intermédio da incorporação da opinião de especialistas, a análise das relações causa-efeito entre fatores num sistema complexo e da classificação destas relações. A representação gráfica destes aspetos permite igualmente trazer maior clareza para a problemática, contribuindo para que os decisores possam tomar consciência das interdependências existentes, priorizar fatores críticos e indicar ações ajustadas à criticidade dos fatores. Como tal, esta abordagem tem o potencial de tornar o processo de tomada de decisão mais robusto e adequado à problemática em estudo, algo que é reforçado pela conjugação da mesma com a lógica neutrosófica e que, desta forma, permite a representação de aspetos ligados à indeterminação – que a técnica DEMATEL, por si só, não consegue.

Por fim, apesar da eficácia desta técnica no contexto da problemática em estudo ser desconhecida, verifica-se que tem o potencial de auxiliar o processo de tomada de decisão, ao permitir tomadas de decisão estratégicas mais conscientes e robustas através da priorização e da indicação de ações de melhoria. Desta forma, será possível aos decisores, por intermédio da técnica DEMATEL, conceptualizar iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*, ajustadas à sua situação real, bem como alavancar essas ações e evitar que processos de planeamento desajustados possam conduzir a uma incorreta alocação de recursos (Sara *et al.*, 2015; Kijewska, Torbacki & Iwan, 2018).

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

Neste terceiro capítulo, foram expostas as opções metodológicas selecionadas para a obtenção de um sistema de análise multicritério que abarque a complexidade das iniciativas para a redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. No princípio do capítulo, foi feita uma breve abordagem à estruturação de problemas complexos, onde, ao permitir a compreensão da natureza do problema de decisão, foi possível verificar a importância desta fase no processo de tomada de decisão, algo que serve de suporte às restantes etapas do processo. De seguida, abordaram-se métodos que orientam a estruturação de problemas de decisão (*i.e.*, PSMs), permitindo a apreciação abrangente destes problemas e estimulando a geração de potenciais soluções para estes. Um desses métodos, designado por mapeamento cognitivo, foi abordado com maior detalhe, tendo sido identificado como uma ferramenta que permite identificar as variáveis a incluir no modelo. O capítulo prosseguiu com a exposição da lógica neutrosófica (*i.e.*, lógica que tem em conta a veracidade, falsidade e indecisão dos julgamentos de valor na tomada de decisão). Esta lógica permite, após a identificação das variáveis a incluir no modelo, integrar e mensurar os estados verdadeiro, falso e indeterminado/neutro da informação, aumentando a interpretabilidade da incerteza e permitindo uma representação mais realista dos problemas de decisão. A eficácia do mapeamento cognitivo na identificação e seleção de critérios de avaliação a incluir no sistema multicritério, combinada com a inclusão de aspetos de causalidade indeterminada da lógica neutrosófica, constituem mais-valias que se traduzem nos potenciais contributos salientados para a alavancagem de iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*. Posteriormente, foi abordada a técnica DEMATEL, que permite efetuar análises dinâmicas das relações causais entre fatores, bem como identificar os fatores críticos no sistema, através da opinião dos especialistas. O capítulo terminou após a apresentação de algumas vantagens e limitações inerentes a esta metodologia, bem como com a exposição de potenciais contributos da técnica DEMATEL para a realização de análises dinâmicas das relações causais entre propostas de iniciativas de redução de desigualdades digitais. O próximo capítulo focar-se-á na aplicação do mapeamento cognitivo na estruturação da problemática de decisão em estudo e na análise das relações causais entre fatores referentes a iniciativas de redução de desigualdades digitais através da aplicação da técnica DEMATEL em contexto neutrosófico.

Face ao enquadramento precedente, importa agora desenvolver um modelo que ultrapasse algumas das limitações de estudos anteriores referentes à temática em estudo. Como tal, o presente capítulo visa o desenvolvimento da parte empírica da presente dissertação, nomeadamente: (1) a elaboração do mapa cognitivo de base (*i.e.*, fase de estruturação); e (2) a aplicação da técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico (*i.e.*, fase de avaliação). Com base nos resultados alcançados e na sua análise, será realizada uma sessão de validação/recomendações do modelo construído.

4.1. Enquadramento Contextual do Estudo

Sendo a primeira etapa do processo de tomada de decisão (*i.e.*, estruturação) “*uma fase crucial do processo de decisão, uma vez que permite determinar que elementos serão objecto de apreciação ou avaliação*” (Ferreira, 2011, p. 101), o processo associado a esta fase deve ser alvo de especial cuidado. Sabendo que a estruturação de um problema “*is most effective when open communication between participants with different perspectives is possible*” (Cronin *et al.*, 2014, p. 146), foi necessária a constituição prévia de um painel de especialistas “*with specialized know-how in the area under study*” (Pereira *et al.*, 2020, p. 13). Este painel foi composto por dez elementos com experiência na temática, exercendo funções em diversas áreas (*i.e.*, formação, saúde, administração pública e gestão de projetos) e em várias regiões do País, salientando-se também a presença de dois idosos (um ainda em vida ativa e outro reformado).

Com vista à prossecução do estudo, foram efetuadas duas sessões, cada uma delas correspondente a uma fase do processo de apoio à tomada de decisão – *i.e.*, estruturação e avaliação – e com uma duração aproximada de quatro horas cada. As sessões decorreram *online*, cumprindo assim as restrições impostas pela situação pandémica da Covid-19 e procurando facilitar a participação de especialistas de diferentes regiões de Portugal. Realça-se que, na primeira sessão, estiveram presentes os dez especialistas e, na segunda sessão, apenas oito dos dez especialistas iniciais, verificando-se assim as

condições essenciais para a continuidade do estudo (*i.e.*, ter um painel constituído por cinco a doze elementos) (*cf.* Pereira *et al.*, 2020). Para além da presença do painel de especialistas, também estiveram presentes um facilitador (*i.e.*, o autor da presente dissertação) e uma assistente técnica (que procurou apoiar os decisores na interação com as plataformas *online* bem como no registo de resultados).

4.2. Aplicação Metodológica

Com o objetivo de estruturar a problemática de decisão em análise (*i.e.*, iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*), a primeira sessão em grupo visou a recolha de elementos necessários à criação de um mapa cognitivo de grupo de forma a permitir “*capture and representation of various points of view*” (Ackermann, 2012, p. 653). Para que tal fosse possível, recorreu-se à “técnica de *post-its*”, incentivando os decisores a “[to write] *on post-it notes the decision criteria that [...] are important to the decision problem under discussion*” (Pereira *et al.*, 2020, p. 14). Este registo foi efetuado através da plataforma *Miro* (<https://www.miro.com>).

Esta sessão teve início com uma breve apresentação de todos os intervenientes na sessão, ao que se seguiu uma exposição sucinta do objetivo de estudo e dos conceitos relacionados com a metodologia a aplicar. De seguida, por forma a estimular a interação e discussão sobre o tema, foi dirigida aos decisores a seguinte *trigger question*: “*Com base nos seus valores e experiência profissional, que iniciativas entende que poderão alavancar a integração das pessoas com mais de 50 anos na sociedade digital?*”. Para responder a esta questão, o painel registou iniciativas em *post-its*, correspondendo cada *post-it* a uma iniciativa. Em cada *post-it*, foi também indicada uma relação de causalidade positiva (+) (*i.e.*, a iniciativa contribuía para a redução da desigualdade digital) ou negativa (–) (*i.e.*, a iniciativa contribuía para o aumento da desigualdade digital). Após se verificar a obtenção de um número significativo de iniciativas (*i.e.*, cerca de 180), esta fase foi dada como concluída.

A segunda fase da primeira sessão consistiu na divisão de *post-its* (*i.e.*, iniciativas) por *clusters* ou áreas de preocupação. Para tal, foi pedido aos decisores que, em conjunto, procedessem ao agrupamento de todos os *post-its* em áreas de interesse (*i.e.*, *clusters*), tendo sido dada aos decisores a possibilidade de fazerem pertencer as iniciativas a mais do que um *cluster* se assim o entendessem. Após alguma discussão entre os elementos do

painel, foram identificados os seguintes cinco *clusters*: (1) *Literacia Digital*; (2) *Estratégia e Monitorização de Resultados*; (3) *Motivação*; (4) *Recursos*; e (5) *Relações*.

Decorrente dos *clusters* formados, foi efetuada uma análise interna de cada *cluster*, onde os decisores procederam à hierarquização das respetivas iniciativas, de acordo com a importância atribuída (*i.e.*, as iniciativas tidas como mais importantes foram colocadas no topo, as intermédias no meio e as menos importantes na base). Puderam também, no decurso deste processo, eliminar iniciativas repetidas. A *Figura 4.1* ilustra alguns dos momentos da primeira sessão.

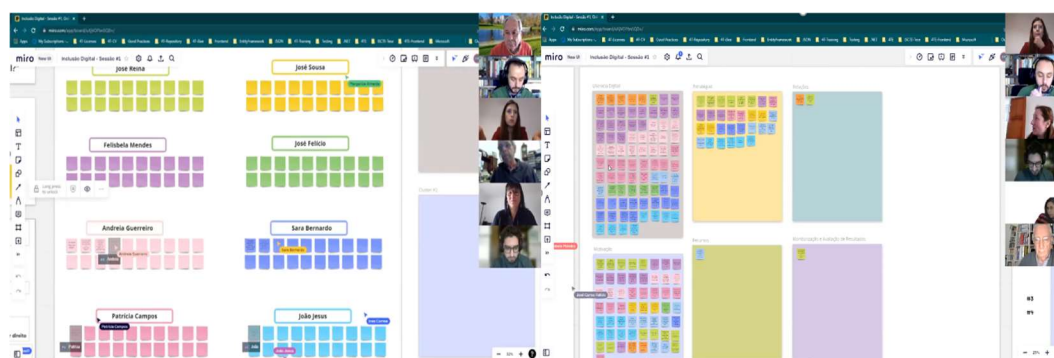


Figura 4.1: Primeira Sessão de Trabalho com o Painel – Fase de Estruturação

Após a conclusão da primeira sessão e com base nos *outputs* resultantes da mesma (*i.e.*, iniciativas e *clusters* identificados), foi desenvolvido um mapa cognitivo de grupo com recurso ao *software Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>). De forma a garantir que o mapa cognitivo é representativo do pensamento dos decisores, este foi objeto de validação pelo painel de decisores aquando do início da segunda sessão de trabalho.

A segunda sessão teve como objetivo a obtenção de uma análise mais detalhada das iniciativas coletadas na fase anterior. Antecedendo o processo correspondente à denominada fase de avaliação, apresentou-se sucintamente a abordagem metodológica correspondente a esta fase (*i.e.*, a integração da técnica DEMATEL com a lógica neutrosófica), clarificando que, uma vez que nesta temática se verificam “*conditions of uncertainty in the decision making process [...] it is proposed to integrate the neutrosophic logic*” (Sánchez-Garrido *et al.*, 2021, p. 17), dado que “[it is] *designed to facilitate understanding of indeterminate or inconsistent information*” (Ferreira & Meidutė-Kavaliauskienė, 2019, p. 5). Como tal, a sessão teve como objetivo o

preenchimento de seis matrizes de influência (*i.e.*, uma matriz referente à relação entre os *clusters* e cinco matrizes que, individualmente, abordam a realidade projetada dentro de cada *cluster*). Este processo teve início com a seleção das iniciativas mais relevantes dentro de cada *cluster*, seguida do preenchimento das matrizes de influência. No preenchimento destas matrizes, foi solicitado aos decisores que, sempre numa base de participação e aprendizagem em grupo, se pronunciassem sobre cada relação em causa recorrendo à escala DEMATEL de 0 a 4 (*i.e.*, onde 0 = “sem influência”; 1 = “influência baixa”; 2 = “influência média”; 3 = “influência alta”; e 4 = “influência muito alta”) e efetuando a avaliação neutrosófica dessa relação através da probabilidade (*i.e.*, em percentagem) do seu julgamento ser: (1) verdade (*T*); (2) incerto (*I*); e (3) falso (*F*). A *Figura 4.2* evidencia alguns momentos da segunda sessão de trabalho, nomeadamente a validação do mapa cognitivo e o preenchimento das matrizes de influência.

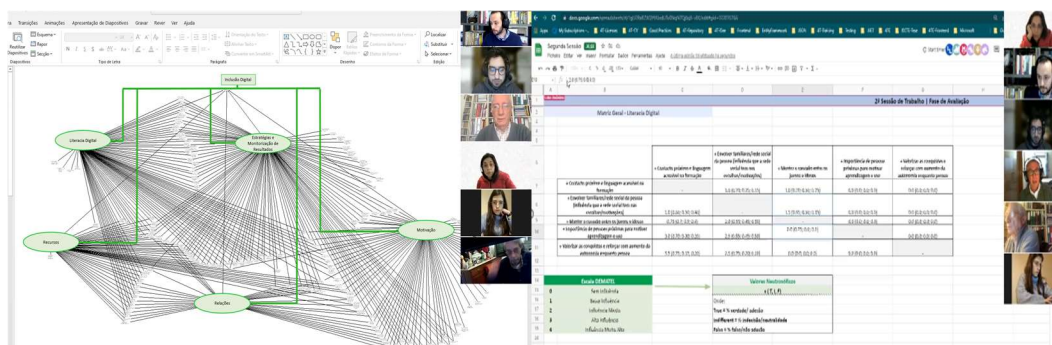


Figura 4.2: Segunda Sessão de Trabalho com o Painel

Finalizada a segunda sessão, foi efetuada a agregação dos valores neutrosóficos obtidos (*i.e.*, crispificação). No próximo ponto, serão abordados os resultados obtidos no decurso das duas sessões.

4.3. Análise de Resultados

Tendo sido evidenciada, no ponto anterior, a forma como a abordagem metodológica foi aplicada, importa agora analisar os resultados obtidos.

Como mencionado anteriormente, após a conclusão da primeira sessão e com base nos *outputs* desta, foi construído um mapa cognitivo. A versão final desse mapa (*i.e.*, após validação por parte dos decisores), encontra-se representada na *Figura 4.3*.

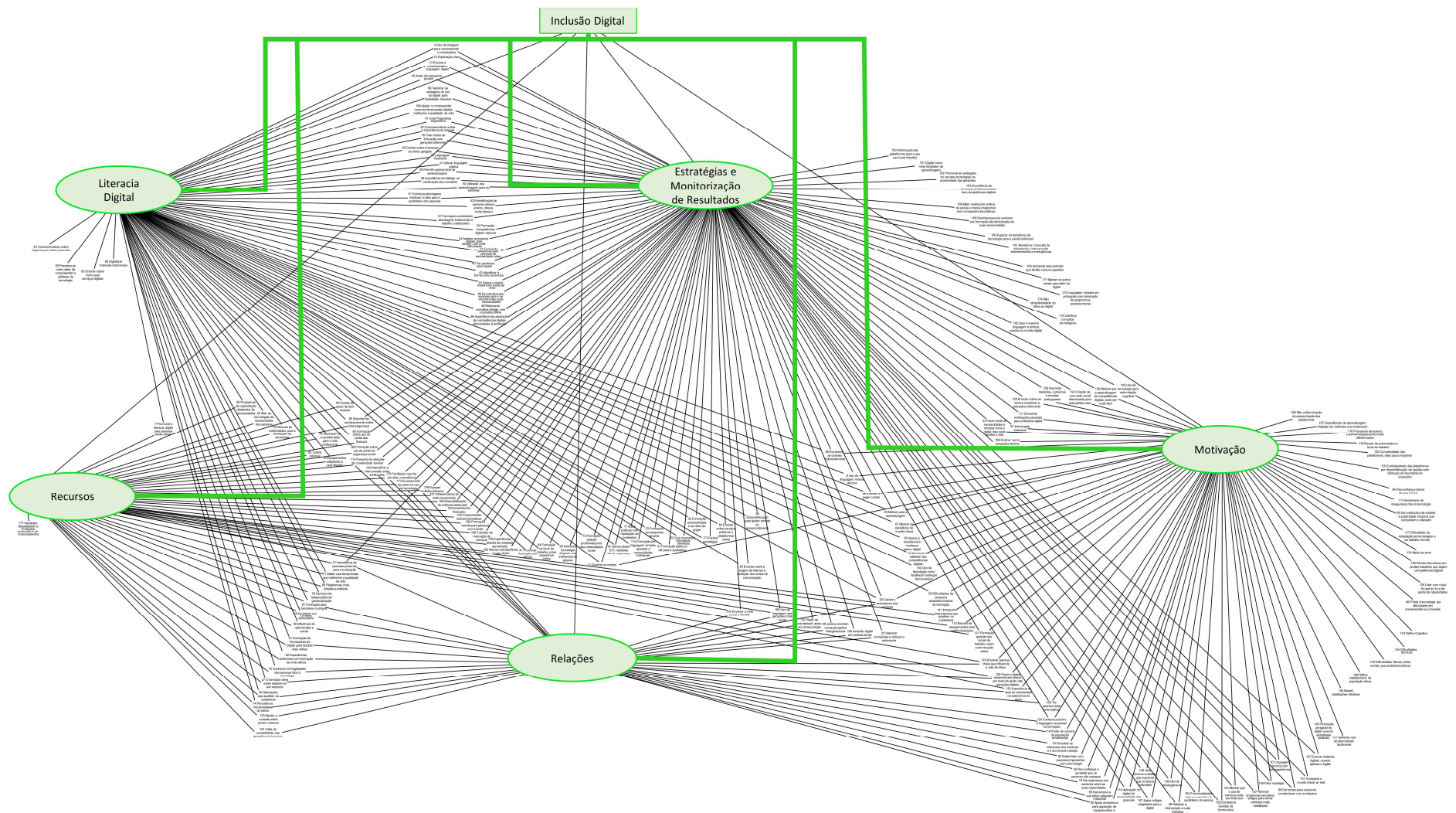


Figura 4.3: Mapa Cognitivo de Grupo

No que concerne aos resultados referentes às seis matrizes de influência, apenas serão exibidas neste ponto as tabelas das interações entre critérios e os diagramas DEMATEL, de forma a expor os dados com maior clareza e, por conseguinte, facilitando a sua compreensão. Desta forma, encontram-se em *Apêndice* todas as outras matrizes, tabelas e cálculos intermédios referentes a cada matriz analisada.

Relativamente ao estudo da primeira matriz (*i.e.*, matriz inter-*clusters*), referente aos *clusters* obtidos na primeira sessão (*Quadro 4.1*), procedeu-se à crispificação dos valores obtidos para cada relação causal entre cada par de *clusters* por intermédio da matriz com os valores neutrosóficos preenchida no decurso da segunda sessão pelos decisores (ver *Quadro A1* do *Apêndice A*). Este passo revestiu-se de particular importância na aplicação da técnica DEMATEL ao permitir a atribuição de um valor representativo da opinião dos especialistas para cada relação causa-efeito que espelhasse os graus de verdade, incerteza e falsidade dos julgamentos. Para tal, foi aplicada a fórmula de crispificação (2) (ver *Capítulo 3*) a todos os valores resultantes da fase de avaliação. A execução desta etapa produziu a matriz contida no *Quadro A2* do *Apêndice A*.

Quadro 4.1: Identificação dos *Clusters* Formulados na Primeira Sessão

CLUSTERS	
C1	Literacia Digital
C2	Estratégia e Monitorização de Resultados
C3	Motivação
C4	Recursos
C5	Relações

Os valores resultantes do apuramento dos valores finais crispificados serviram de base ao preenchimento da matriz inicial de influência direta (*Quadro A3* do *Apêndice A*). Esta matriz é, por sua vez, necessária ao prosseguimento dos passos 2 a 6 do processo de aplicação da técnica DEMATEL (*cf. Secção 3.2.1*).

De seguida, através das Equações (3) e (4) (ver *Capítulo 3*), foram efetuados os cálculos intermédios necessários à normalização da matriz de influência direta inicial. Os cálculos intermédios encontram-se refletidos no *Quadro A4* do *Apêndice A*, tendo sido possível, posteriormente, gerar a respetiva matriz normalizada, presente no *Quadro A5* do *Apêndice A*.

No passo seguinte, através da expressão (5) (ver *Capítulo 3*), foi construída a matriz de relação-total T (*i.e.*, a matriz fundamental para a percepção das relações estabelecidas entre os vários *clusters*). Esta construção implicou o cálculo das três matrizes auxiliares (*i.e.*, matriz I , $I-X$ e $(I-X)^{-1}$) (presentes no *Quadro A6* do *Apêndice A*). A matriz de influência T resultante desta análise é visível no *Quadro 4.2*, onde, correspondendo ao passo 4 deste processo, se destacam os somatórios em linha (*i.e.*, coluna R) e em coluna (*i.e.*, linha C). Dado que a coluna R traduz a influência total que um certo fator (*i.e.*, *cluster*) tem nos restantes, é possível verificar que o *cluster* C3 – *Motivação*, é o *cluster* que exerce maior influência sobre todos os restantes (*i.e.*, 3.7188). Em contrapartida, a linha C reflete o total de influência que os demais fatores em análise têm sobre um determinado *cluster*, sendo evidente que o *cluster* C1 – *Literacia Digital* é influenciado pelos restantes *clusters* em 3.8479, sendo o *cluster* que recebe mais efeitos por parte de todos os outros.

Quadro 4.2: Interações Inter-Clusters

	R	C	R+C	R-C
C1	3.4781	3.8479	7.3259	-0.3698
C2	2.2162	2.3714	4.5876	-0.1552
C3	3.7188	2.6554	6.3742	1.0634
C4	2.8574	3.0846	5.9421	-0.2272
C5	2.6727	2.9838	5.6566	-0.3111

No passo seguinte, foi obtido o valor limite (α), por intermédio da expressão (8) (ver *Capítulo 3*), sendo o seu valor, nesta análise, de 0.5977 (ver *Quadro A7* do *Apêndice A*). Este valor limite permite filtrar as relações de maior influência e os valores com mais relevância para o estudo (*i.e.*, as células com valor superior a α e assinaladas a cor verde na matriz T do *Quadro A7* do *Apêndice A*). Esta relevância é refletida na construção do diagrama DEMATEL de relações causa-efeito (*i.e.*, IRM) apresentado na *Figura 4.4*, sendo também possível verificar a distribuição dos cinco *clusters* pelos respetivos eixos e as suas relações causa-efeito.

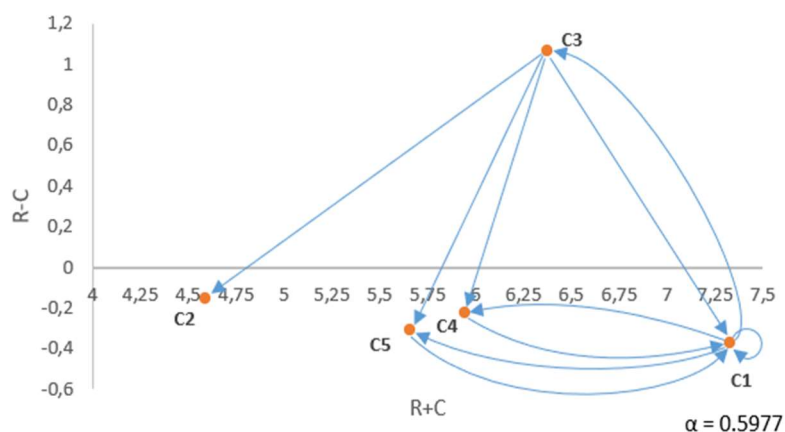


Figura 4.4: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Inter-Clusters

De realçar que o eixo horizontal (*i.e.*, $R+C$) apresenta os *clusters* por ordem de importância uma vez que $(R+C)$ simboliza o total de efeitos dados e recebidos pelo respetivo *cluster*. Como tal, um valor maior neste eixo corresponde a um maior impacto no modelo em análise. Neste caso, o *cluster* C1 – *Literacia Digital* é o *cluster* mais importante neste estudo com o $(R+C)$ mais alto e igual a 7.3259, enquanto o *cluster* C2 – *Estratégia e Monitorização de Resultados* é identificado como a perspetiva menos importante, com o $(R+C)$ mais baixo e igual a 4.5876. A importância dos cinco *clusters*, visível no diagrama de relações causa-efeito da *Figura 4.4*, por ordem decrescente, é: $C1 > C3 > C4 > C5 > C2$. Por sua vez, o eixo vertical ($R-C$) indica o grau de influência que o *cluster* apresenta no sistema, em relação aos outros fatores, sendo responsável por dividir os fatores, consoante o valor e posição que tomam em relação ao eixo vertical do diagrama, em: (1) grupo das causas (*i.e.*, quando $R-C > 0$); ou (2) grupo dos efeitos (*i.e.*, quando $R-C < 0$). Verifica-se assim que a grande maioria dos *clusters* pertence ao grupo efeitos, tendo um valor de $(R-C)$ negativo (*i.e.*, têm uma relação baixa com os outros *clusters*, estando a ser influenciados por esses em geral). Por outro lado, apenas um *cluster* pertence ao grupo das causas, o *cluster* C3 – *Motivação*, exercendo, assim, uma influência direta sobre os restantes *clusters*. Por fim, e de acordo com o seu lugar no diagrama, verifica-se que: (1) C3 é *core factor* (QI); (2) C2 e C5 são *independent factors* (QIII); e, (3) C1 e C4 são *impact factors* (QIV).

De seguida, e tendo por base um processo idêntico ao efetuado para a matriz de relação entre *clusters*, foi efetuada a análise individual de cada *cluster*. Começando pelo C1 – *Literacia Digital*, é possível destacar, através do *Quadro 4.3*, os critérios

considerados mais relevantes deste primeiro *cluster*. A exemplo do que ocorreu para a análise da primeira matriz, o processo começou pela crispificação dos valores contidos na matriz neutrosófica do *Quadro B1* do *Apêndice B*, apurados na segunda sessão (ver *Quadro B2* do *Apêndice B*).

Quadro 4.3: Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – Cluster 1

Critérios Seleccionados	
SC7	Promover a literacia digital para pessoas ainda ativas
SC8	Uso de linguagem menos técnica
SC12	Linguagem acessível
SC14	Perceber as necessidades do sénior
SC16	Temas atuais: IOT, realidade virtual, segurança
SC18	Formação prática e útil para o quotidiano
SC31	Utilizar linguagem prática

Por intermédio de um processo que teve início na crispificação dos valores para obtenção da matriz inicial de influência direta com valores crispificados (ver *Quadro B3* do *Apêndice B*), à qual se seguiu a realização de cálculos intermédios e o cálculo de matrizes intermédias (presentes nos *Quadros B4* a *B7* do *Apêndice B*), foi possível obter o quadro de interações entre os subcritérios do *cluster 1* (ver *Quadro 4.4*). Através da visualização deste quadro, é possível verificar que o subcritério (SC) SC14 – *perceber as necessidades do sénior* – é aquele que exerce mais influência sobre as restantes, tendo um valor de R igual a 3.9344. Em contrapartida, o SC8 – *uso de linguagem menos técnica* – é o subcritério mais influenciado por todos os outros subcritérios envolvidos, sendo C igual a 3.5647.

Quadro 4.4: Interações entre Subcritérios – Cluster 1

	R	C	R+C	R-C
SC7	0.7265	2.1478	2.8743	-1.4213
SC8	2.9796	3.5647	6.5444	-0.5851
SC12	3.6025	3.5116	7.1141	0.0908
SC14	3.9344	2.0740	6.0084	1.8603
SC16	3.4193	2.7595	6.1788	0.6598
SC18	2.7650	0.0000	2.7650	2.7650
SC31	3.9104	0.0000	3.9104	3.9104

O diagrama de relações causa-efeito da *Figura 4.5* evidencia que a priorização dos subcritérios neste *cluster* é a seguinte: $SC12 > SC8 > SC16 > SC14 > SC7 > SC18 > SC31$. O subcritério SC12 é a dimensão que tem a significância mais alta, apresentando um valor de 7.1141 em (R+C), sendo SC18 o de significância mais baixa, onde (R+C) é 2.7650. Apresentando (R–C) positivo e, como tal, situando-se na parte superior do diagrama, SC12, SC14, SC16, SC18 e SC31 constituem o grupo das causas, *i.e.*, tratando-se de subcritérios que influenciam mais do que são influenciados pelos demais. Por sua vez, SC7 e SC8 situam-se na parte inferior do diagrama DEMATEL (*i.e.*, com (R–C) negativo), formando o grupo dos efeitos (*i.e.*, são influenciados pelos outros fatores). Por fim, importa destacar que: (1) SC12, SC14 e SC16 constituem *core factors* (QI); (2) SC18 e SC31 são *driving factors* (QII); (3) SC7 é *independent factor*; e (4) SC8 é um *impact factor* (QIV).

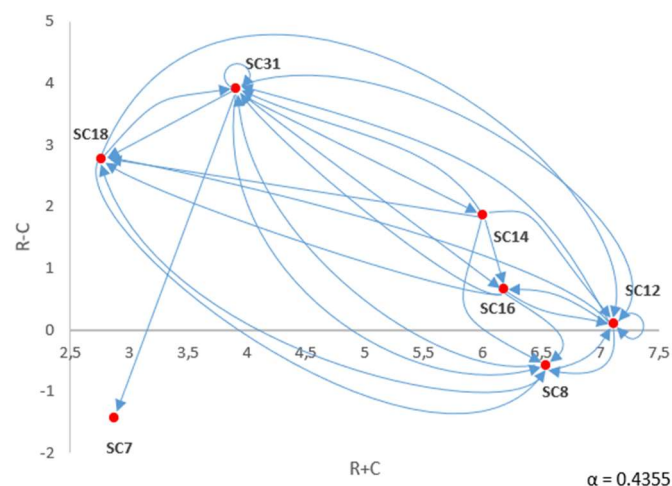


Figura 4.5: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Cluster 1

A segunda análise a efetuar contempla o *cluster* C2 (*i.e.*, *Estratégia e Monitorização de Resultados*), onde, tendo por base os subcritérios selecionados pelos decisores com vista a esta análise (ver *Quadro 4.5*), foi preenchida a matriz neutrosófica do *Quadro C1* do *Apêndice C*. Através da crispificação dos valores presentes nessa matriz (ver *Quadro C2* do *Apêndice C*), foi possível obter a matriz inicial de influência direta presente no *Quadro C3* do *Apêndice C*.

Quadro 4.5: Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – Cluster 2

Critérios Seleccionados	
SC13	Ensinar a compreender a linguagem digital
SC20	Cativar o entusiasmo dos seniores
SC23	Fazer sentir as necessidades e mostrar como o digital lhes pode facilitar a vida
SC48	Jovens ensinam numa perspectiva intergeracional
SC111	Encontrar motivações pessoais para a literacia digital
SC114	Formação em linguagem simples ajustada a necessidades individuais
SC169	Ajudar a compreender como as ferramentas digitais melhoram a qualidade de vida

Após serem realizados os cálculos auxiliares e construídas as matrizes necessárias (ver Quadros C4 a C7 do Apêndice C), foi possível obter a informação contida no Quadro 4.6, onde é possível identificar que SC23 – *fazer sentir as necessidades e mostrar como o digital lhes pode facilitar a vida* – é o subcritério que exerce mais influência sobre os restantes, tendo um valor de R (*i.e.*, influência total) igual a 5.2151. Por outro lado, o SC169 – *ajudar a compreender como as ferramentas digitais melhoram a qualidade de vida* – é o subcritério que é mais influenciado por todos os outros subcritérios envolvidos, tendo $C=5.4110$. Resultante da soma destas duas variáveis (*i.e.*, R e C), o subcritério SC23 é tido como o mais importante (*i.e.*, $R+C=9.7889$), em oposição ao subcritério SC48 – *jovens ensinam numa perspectiva intergeracional* –, tido como o subcritério menos importante, com um $R+C=6.7111$. Tendo em conta o diagrama da Figura 4.6, observa-se o seguinte *ranking*: $SC23 > SC20 > SC13 > SC169 > SC111 > SC114 > SC48$.

Quadro 4.6: Interações entre Subcritérios – Cluster 2

	R	C	R+C	R-C
SC13	4.5668	4.9928	9.5596	-0.4260
SC20	4.4594	5.3250	9.7843	-0.8656
SC23	5.2151	4.5739	9.7889	0.6412
SC48	4.3087	2.4024	6.7111	1.9064
SC111	4.7267	4.1776	8.9043	0.5490
SC114	4.1321	4.4872	8.6194	-0.3551
SC169	3.9611	5.4110	9.3721	-1.4500

Relativamente aos grupos constituídos, verifica-se que o grupo das causas, onde (R-C) é positivo e os SCs têm um papel de influenciadores, é constituído por SC23, SC48 e SC111. Por sua vez, ao grupo dos efeitos, com (R-C) negativo, pertencem SC13, SC20,

SC114 e SC169. Por fim, tendo em conta o posicionamento dos critérios em função das ligações que têm mais importância no diagrama da *Figura 4.6*, estes categorizam-se da seguinte forma: (1) SC23 e SC111 são *core factors* (QI); (2) SC48 é *driving factor* (QII); e, (3) SC13, SC20, SC114 e SC169 são *impact factors*.

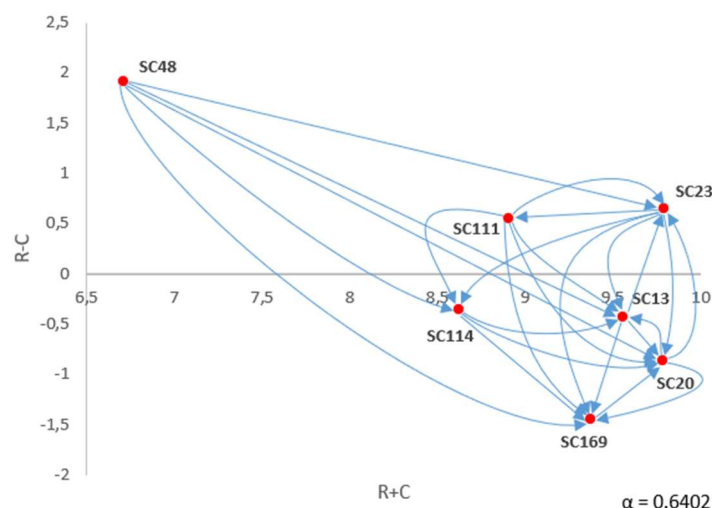


Figura 4.6: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Cluster 2

A análise subsequente refere-se ao *cluster C3 – Motivação*, onde, tendo por base os subcritérios selecionados pelos decisores a integrar nesta análise (ver *Quadro 4.7*), foi preenchida a matriz neutrosófica do *Quadro D1* do *Apêndice D*. Por intermédio desta matriz e dos respetivos cálculos auxiliares contidos no *Apêndice D* (ver *Quadro D2*), foi possível obter os graus de influência diretas iniciais crispificados contidos no *Quadro D3* do *Apêndice D*.

Quadro 4.7: Identificação dos Critérios Selecionados para Análise – Cluster 3

Critérios Selecionados	
SC26	Esclarecer as dúvidas individualmente
SC72	Formação gratuita promovida junto das coletividades locais
SC74	Perceber os interesses dos seniores e ir ao encontro destes
SC92	Dar confiança e acreditar que os seniores são capazes
SC102	Uso da tecnologia como facilitador (<i>e.g.</i> , entregar documentos)
SC103	Funcionalidades irem de encontro ao quotidiano da pessoa
SC115	Fomento de relações de conectividade familiar

De acordo com o *Quadro 4.8*, resultante dos cálculos intermédios e das matrizes desta análise presentes nos *Quadros D4 a D7* do *Apêndice D*, é possível identificar o *fomento de relações de conectividade familiar* (*i.e.*, SC115) como o fator que menos influencia os restantes ($R=0.7336$), sendo também tido como o menos importante no sistema, dado que ($R+C$) tem o valor de 2.4998. Por outro lado, o subcritério SC74 – *perceber os interesses dos seniores e ir ao encontro destes* – é o que mais influencia ($R=3.4510$) e o que é mais influenciado por todos os restantes critérios ($C=3.2181$). Este subcritério é também considerado o mais importante no sistema, na medida em que ($R+C$) tem o valor de 6.6691. Como tal, de acordo com a classificação de importância, também observável na *Figura 4.7*, temos que: $SC74 > SC26 > SC103 > SC102 > SC92 > SC72 > SC115$.

Por sua vez, tendo em conta o grau de influência que o *cluster* apresenta no sistema em relação aos outros fatores, definido pelo valor de ($R-C$), é possível identificar que o grupo das causas – *i.e.*, onde ($R-C$) é positivo – é constituído por SC26, SC72, SC74 e SC103. Por sua vez, ao grupo dos efeitos – *i.e.*, onde ($R-C$) é negativo – pertencem SC92, SC102 e SC115. Por fim, visualizando os quartis do diagrama, surge finalmente que: (1) SC26, SC74 e SC103 são *core factors* (QI); (2) SC72 é *driving factor* (QII); (3) SC115 é *independent factor* (QIII); e, (3) SC92 e SC102 são *impact factors* (QIV).

Quadro 4.8: Interações entre Subcritérios– Cluster 3

	R	C	R+C	R-C
SC26	2.7812	2.7191	5.5003	0.0621
SC72	1.9417	1.6496	3.5913	0.2920
SC74	3.4510	3.2181	6.6691	0.2329
SC92	2.4389	2.6444	5.0832	-0.2055
SC102	2.5983	2.6385	5.2368	-0.0402
SC103	2.9773	2.2862	5.2635	0.6912
SC115	0.7336	1.7661	2.4998	-1.0325

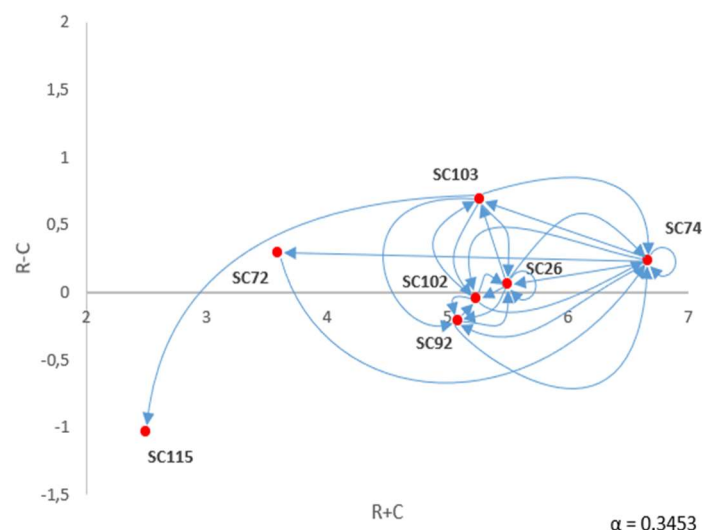


Figura 4.7: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Cluster 3

No que diz respeito ao *cluster C4* (*i.e.*, *Relações*), o *Quadro 4.9* apresenta os SCs tidos como mais relevantes pelos decisores para integrar o estudo. O processo teve início com a aplicação da fórmula de crispificação (*cf. Quadro E2 do Apêndice E*), sendo possível transformar a matriz com valores neutrosóficos (*Quadro E1 do Apêndice E*) na matriz inicial de influências crispificadas (*ver Quadro E3 do Apêndice E*), de forma a poder proceder ao desenvolvimento do estudo deste *cluster*.

Quadro 4.9: Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – Cluster 4

Critérios Seleccionados	
SC21	Importância de pessoas próximas para a motivação
SC22	Valorizar conquistas e reforçar autonomia
SC56	Influência da rede familiar e social
SC104	Contacto próximo e linguagem acessível na formação
SC179	Manter a conexão entre os jovens e idosos

Após os respetivos cálculos intermédios (*cf. Quadros E4 a E7 em Apêndice*), foi possível obter os resultados expostos no *Quadro 4.10*. A partir deste quadro, é possível identificar SC104 – *contacto próximo e linguagem acessível na formação* – como o subcritério que tem maior influência sobre os demais ($R=7.3912$), enquanto SC22 (*i.e.*, *valorizar conquistas e reforçar a autonomia*) é o subcritério que recebe mais efeitos dos restantes subcritérios ($C=2.366$). De salientar que SC22, com o $(R+C)$ mais elevado, é

tido como o mais importante no sistema, seguido de perto por SC21 (*i.e.*, (R+C) com valores de 3.6604 e 3.6090, respetivamente). No extremo oposto, com um valor de (R+C) = 2.7638, encontra-se a *manter a conexão entre jovens e idosos* (*i.e.*, SC179). Como tal, a ordem de importância dos critérios deste *cluster* é, tal como é observável na *Figura 4.8*, a seguinte: SC22 > SC21 > SC56 > SC104 > SC179.

Quadro 4.10: Interações entre Subcritérios– Cluster 4

	R	C	R+C	R–C
SC21	1.7829	1.8260	3.6090	-0.0431
SC22	1.2941	2.3663	3.6604	-1.0722
SC56	1.5726	1.3841	2.9567	0.1885
SC104	1.8030	1.1021	2.9051	0.7009
SC179	1.4949	1.2689	2.7638	0.2260

A respeito dos fatores que são causas e efeitos no C4, averiguamos, de acordo com os valores de (R–C), que os fatores causa (*i.e.*, apresentam valor positivo) são SC56, SC104 e SC179, enquanto SC21 e SC22 são fatores efeito. Segundo o diagrama da *Figura 4.8*, podemos ainda, com base nos quartis do diagrama, distribuir os critérios do seguinte modo: (1) SC56, SC104 e SC179 são *driving factors* (QII); e, (2) SC21 e SC22 são *impact factors* (QIV).

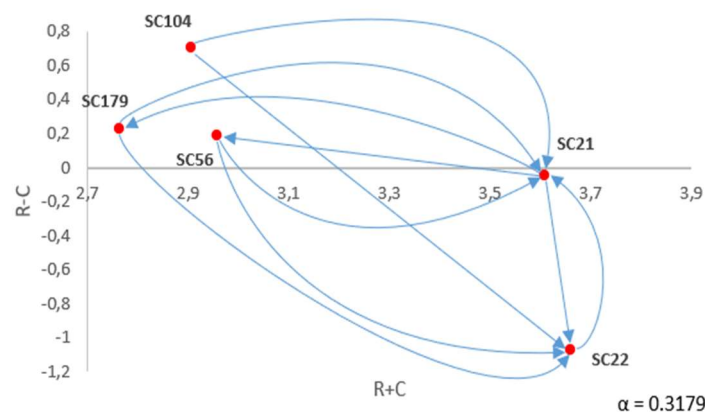


Figura 4.8: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Cluster 4

Em relação ao quinto *cluster* – *Recursos*, partindo dos cinco critérios presentes no *Quadro 4.11* e da matriz neutrosófica presente no *Quadro F1* do *Apêndice F*, a análise

começou com o cálculo da matriz inicial de influência direta com valores crispificados (ver *Quadro F3* do *Apêndice F*) por intermédio dos cálculos de crispificação (ver *Quadro F2* em *Apêndice F*).

Quadro 4.11: Identificação dos Critérios Seleccionados para Análise – Cluster 5

Critérios Seleccionados	
SC19	Dar segurança aos seniores sobre as suas capacidades
SC27	O formador deve saber adaptar-se aos seniores
SC35	Aliar as tecnologias às necessidades dos seniores
SC79	Equipamentos adaptados e <i>user-friendly</i>
SC124	Envolver a rede social e familiar

Cumpridos todos os passos da técnica DEMATEL presentes em *Apêndice* (ver *Quadros E4* até *E7*), foi possível obter os valores de interações entre os subcritérios presentes no *Quadro 4.12*. É a partir destes dados que podemos verificar que SC35 – *aliar as tecnologias às necessidades dos seniores* – é o subcritério que mais influencia o total dos outros critérios envolvidos, com o maior valor de $R=3.6033$. O subcritério *dar segurança aos seniores sobre as suas capacidades* (*i.e.*, SC19) é o mais influenciado pelos restantes, com um valor de $C=3.5229$, sendo também um de importância acrescida face aos restantes (*i.e.*, $(R+C) = 6.7463$). Com $(R+C)$ menor de 4.1023, aparece SC124 (*i.e.*, *envolver a rede social e familiar*) como o menos importante. Relativamente às preferências, definidas pela combinação das variáveis R e C , o *ranking* dos cinco subcritérios é: $SC19 > SC27 > SC35 > SC79 > SC124$. A propósito dos dois grupos, excetuando SC35 e SC124, pertencentes ao grupo das causas com $(R-C)$ positivo, os restantes critérios em estudo (*i.e.*, SC19, SC27 e SC79) compõem o grupo dos efeitos, influenciados pelo grupo das causas. Por último, verifica-se, através do diagrama DEMATEL presente na *Figura 4.9*, que: (1) SC35 é *core factor* (QI), formando estes subcritérios o grupo das causas (*i.e.*, com $(R-C) > 0$); e, ainda, (2) SC124 é *driving factor* (QII); e, por fim, (3) SC19, SC27 e SC79 são *impact factors*, de acordo com o seu posicionamento no diagrama.

Quadro 4.12: Interações entre Subcritérios– Cluster 5

	R	C	R+C	R-C
SC19	3.2234	3.5229	6.7463	-0.2995
SC27	2.7330	3.1689	5.9019	-0.4359
SC35	3.6033	2.2731	5.8764	1.3302
SC79	2.3551	3.3194	5.6745	-0.9643
SC124	2.2359	1.8664	4.1023	0.3694

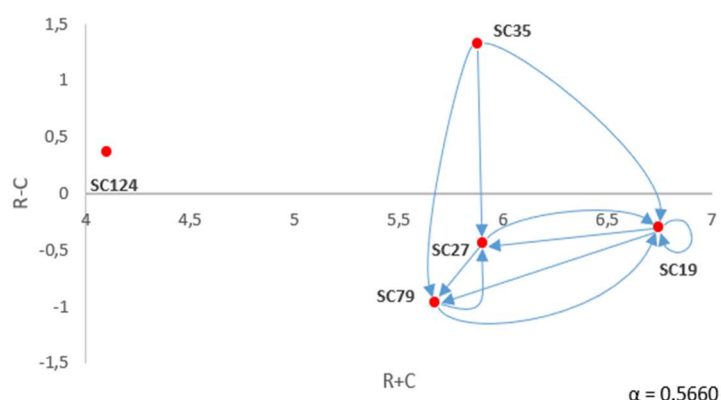


Figura 4.9: Mapa de Influência ou Diagrama DEMATEL – Cluster 5

Dando por terminada a fase de avaliação, no próximo ponto abordar-se-á a sessão de consolidação dos resultados, efetuada com uma entidade não presente nas fases anteriores do processo e, por isso, compreendida como imparcial.

4.4. Consolidação e Recomendações

Após as fases de estruturação e de avaliação, seguiu-se a terceira e última fase da abordagem MCDA (*i.e.*, recomendações). A sessão correspondente a esta fase decorreu *online* (*i.e.*, via Zoom) e contou com a participação do *Head of Data Science & Analytics* da NTT Data *Europe & Latin America*. A NTT Data é uma das maiores empresas de TIC do mundo, oferecendo soluções tecnológicas em diversos setores (*e.g.*, telecomunicações, saúde, administração pública e saúde). A sessão teve a duração aproximada de uma hora e teve a seguinte estrutura: (1) explicitação do estudo e metodologias usadas; (2)

apresentação dos *outputs* obtidos no estudo; (3) solicitação de *feedback* referente à metodologia adotada no contexto da temática em estudo; e, por fim, (4) obtenção de *feedback* sobre a aplicabilidade na prática do sistema desenvolvido DEMATEL A Figura 4.10 apresenta alguns dos momentos desta sessão.

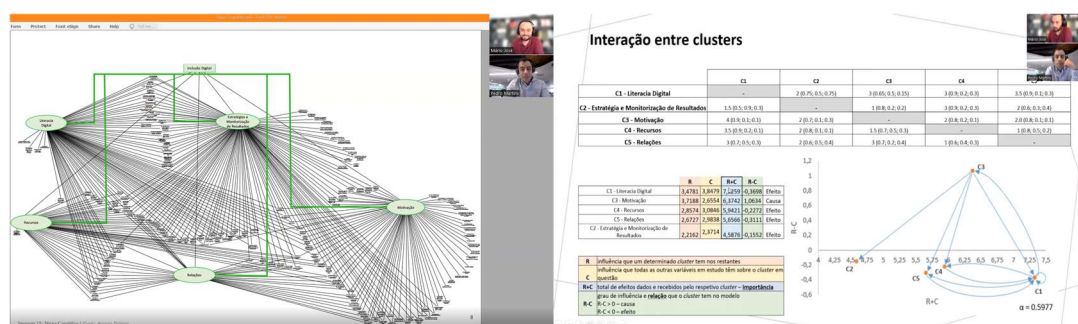


Figura 4.10: Sessão de Consolidação do Estudo

A sessão teve início com um enquadramento sucinto referente à temática e objetivo principal do presente estudo, seguindo-se uma apresentação da metodologia (*i.e.*, mapeamento cognitivo e técnica DEMATEL aplicada em ambiente neutrosófico). De seguida, foram abordados os resultados obtidos, começando pela componente qualitativa da metodologia (*i.e.*, mapa cognitivo de grupo). Sobre este, o decisor referiu que esta ferramenta “contribuiu para ter um elenco de iniciativas bastante significativa e que me parecem adequadas à temática” (nas suas palavras). Prosseguiu afirmando que “as áreas de preocupação estão bem representadas e são pertinentes à temática” (também nas suas palavras). No entanto, referiu que o *cluster Recursos*, apesar de pertinente, “pois os recursos podem ser tecnológicos e têm impacto na inclusão digital” (citando o decisor), era “um pouco confuso” (também nas suas palavras), pois continha iniciativas que poderiam pertencer a outros *clusters*. Por fim, destacou que o resultado obtido foi pertinente graças à técnica utilizada, à atenção dada ao *know-how* e experiência na seleção dos perfis para o painel de decisores, realçando que “as pessoas que participaram tinham um ponto de vista estruturado sobre o tema” (citando o decisor).

No que concerne à componente quantitativa (*i.e.*, técnica DEMATEL em contexto neutrosófico), o decisor afirmou que os resultados obtidos para o diagrama inter-*clusters* lhe pareciam adequados, reforçando que “a literacia digital é claramente um pilar muito importante para a redução das desigualdades digitais neste contexto” (citando o entrevistado). Adicionalmente, no que se refere à identificação do *cluster Motivação*

como causa, assinalou que lhe faz sentido uma vez que vê *“como obrigatório ter em linha de conta aquilo que são aspetos motivacionais na utilização de recursos digitais para a realização da literacia digital”* (nas suas palavras). Quanto ao *cluster Motivação*, o decisor destacou que os resultados contribuem para *“perceber o que gera a motivação ou desmotivação para a utilização das ferramentas digitais”* (nas palavras do decisor), realçando que o modelo evidencia *“o que leva as pessoas a usarem determinados recursos digitais em detrimento de outros”* (também nas suas palavras). No geral, o decisor sublinhou que a técnica usada nesta etapa *“conduziu a resultados que fazem sentido”* (nas suas palavras), sendo *“interessante numa ótica quantitativa ao permitir perceber que há iniciativas com mais peso do que outras”* (também nas suas palavras).

Na fase final da sessão – e referindo-se à abordagem metodológica usada – o decisor sublinhou como vantagens as *“componentes quantitativa e qualitativa fortes”* (nas suas palavras), que conduziram a resultados que lhe parecem ajustados, bem como a *“capacidade de gerar ações concretas com base nestes dados é bastante alta”* (também nas suas palavras). No entanto, reconheceu como desvantagem a qualidade dos resultados estar dependente da composição do painel de decisores e do seu *know-how* na temática. No que concerne à aplicabilidade deste processo, o decisor partilhou que *“elementos públicos e privados podem beneficiar do acesso a esta informação para efeitos de exploração”* (nas suas palavras), uma vez que *“é possível usar estes dados para compreender as necessidades deste segmento para posteriormente desenhar a oferta e gerar negócio”* (também nas suas palavras). Como tal, o decisor referiu que *“é importante ter uma visão de negócio destes resultados”* (citando as suas palavras), sugerindo que, numa fase posterior, seria importante analisar a forma como os resultados obtidos podem ser traduzidos num plano de ação.

Por fim, foi reconhecida a importância do desenvolvimento de investigação no âmbito desta temática face às atuais dinâmicas demográficas do nosso continente e dado o potencial impacto social e económico da *Silver Economy*.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Visando refletir a concretização da vertente empírica da presente dissertação, o presente capítulo explicitou os resultados decorrentes da aplicação das metodologias evidenciadas no *Capítulo 3*. Após a constituição de um painel composto por especialistas na temática em estudo, foi efetuada a primeira sessão de grupo (*i.e.*, correspondente à fase de estruturação), que visou a identificação e o agrupamento de iniciativas relevantes a incluir no modelo de apoio à decisão. Como tal, depois de concluída a primeira sessão, foi criado um mapa cognitivo de grupo, onde são perceptíveis as áreas de preocupação e as respetivas iniciativas alavancadas pelo painel de especialistas. Na segunda sessão de trabalho, após validação do mapa cognitivo criado por parte do painel de especialistas como refletindo o pensamento do grupo no que concerne às iniciativas criadas, aos *clusters* definidos e às ligações estabelecidas, deu-se início à fase de avaliação. Nesta fase, visando a análise das relações causa-efeito inter-*clusters* e entre os subcritérios dos diferentes *clusters* individualmente, foi aplicada a técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico, de forma a incluir aspetos de incerteza/indeterminação no modelo de decisão. Para tal, foi solicitado ao painel de decisores que preenchessem seis matrizes, tendo sido pedido aos decisores que avaliassem todas as relações existentes numa escala de 0 a 4 (*i.e.*, “sem influência” a “influência muito alta”, respetivamente) e identificassem, adicionalmente, a probabilidade dos julgamentos dados serem: (1) verdade (T); (2) incertos (I); e (3) falsos (F). Após a conclusão da segunda sessão, foi efetuado o processo de crispificação dos dados de forma que os valores resultantes deste processo servissem de *input* à aplicação da técnica DEMATEL. Por intermédio desta técnica, foram obtidos as respetivas matrizes e os diagramas que explicitam os *clusters* e as iniciativas mais relevantes nesta temática, bem como as relações causa-efeito estabelecidas entre os *clusters* e, dentro de cada *cluster*, entre os seus respetivos subcritérios. Por fim, visando consolidar o modelo e os resultados obtidos, bem como discutir a aplicabilidade prática do modelo multicritério desenvolvido, foi realizada uma sessão de consolidação com um especialista externo ao processo de desenvolvimento do modelo. A concretização das três sessões, correspondentes às fases de estruturação, avaliação e recomendações, permitiram, em conjunto, desenvolver um modelo holístico e transparente e, por conseguinte, útil no apoio à tomada de decisão na alavancagem de iniciativas destinadas à redução das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*.

5.1. Principais Resultados Alcançados e Limitações

Tal como foi exposto anteriormente, as desigualdades digitais são um fenómeno complexo que apresenta múltiplos fatores inter-relacionados, exposto a disrupções tecnológicas que propiciam a incerteza e para o qual se verifica a existência de subjetividade decorrente das diferentes perspetivas sob as quais poderá ser analisado. Considera-se assim premente que, de forma a obter uma análise rigorosa desta problemática, seja necessário evitar simplificações excessivas visando um qualquer ótimo matemático, optando antes pela construção de um modelo de decisão que integre aspetos objetivos com aspetos subjetivos. Para que tal aconteça, é essencial a construção de um modelo que resulte do trabalho de equipa de especialistas na temática em estudo, devidamente apoiados pela figura do facilitador, que espelhe o conhecimento destes de uma forma completa e transparente. Como tal, assumindo uma lógica construtivista e, por conseguinte, combinando técnicas de mapeamento cognitivo e DEMATEL em ambiente neutrosófico, a presente dissertação teve como principal resultado a *criação de um modelo de apoio à decisão na redução das desigualdades digitais no contexto da Silver Economy*.

Decorrente da lógica construtivista assumida, a presente dissertação dividiu-se em cinco capítulos: (1) *Introdução*, onde foi efetuado um breve enquadramento teórico da temática em análise, explicitados os objetivos da presente dissertação, a metodologia de investigação, a estrutura e os resultados esperados; (2) *Revisão da Literatura*, onde foi efetuado o enquadramento teórico dos conceitos inerentes ao fenómeno das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy*, bem como o levantamento de alguns estudos prévios nesta temática, salientando a metodologia, contributos e limitações dos mesmos; (3) *Metodologias e Fontes*, onde foi explicitada a *metodologia* proposta, concretamente a abordagem metodológica PSM através do mapeamento cognitivo, a lógica neutrosófica e a técnica DEMATEL; (4) *Aplicação e Análise de Resultados*, onde se materializou a componente empírica; e, por fim, (5) *Conclusões*, que expõe os principais resultados

obtidos e as limitações do estudo, bem como os principais contributos e algumas sugestões referentes a futura investigação.

No entender dos especialistas que contribuíram para a presente dissertação, as iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy* assentam em cinco áreas de preocupação (*i.e.*, *Literacia Digital*; *Estratégia e Monitorização de Resultados*; *Motivação*; *Recursos*; e *Relações*). Adicionalmente, por intermédio da aplicação da técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico, foi possível verificar que: (1) *Literacia Digital* (*i.e.*, C1) é tida como a dimensão com maior relevância, exibindo os fatores *utilizar linguagem prática, formação prática e útil para o quotidiano e perceber as necessidades do sénior* como iniciativas com maior dominância face às restantes; (2) segue-se o *cluster da Motivação* (*i.e.*, C3), no qual *funcionalidades irem de encontro ao quotidiano da pessoa, formação gratuita promovida junto das coletividades locais e perceber os interesses dos seniores e ir ao encontro destes* influenciam diretamente os restantes critérios; (3) a dimensão *Recursos* (*i.e.*, C5) evidencia *aliar as tecnologias às necessidades dos seniores* como o único critério influenciador em relação aos outros subcritérios em estudo; (4) o *cluster Relações* (*i.e.*, C4) tem como fatores de maior impacto *influência da rede familiar e social, contacto próximo e linguagem acessível na formação e manter a conexão entre os jovens e idosos*; (5) e, por fim, a *Estratégia e Monitorização de Resultados* (*i.e.*, C2) é tida como a dimensão menos importante, onde as iniciativas *jovens ensinam numa perspetiva intergeracional, fazer sentir as necessidades e mostrar como o digital lhes pode facilitar a vida e encontrar motivações pessoais para a literacia digital* são as que maior influência exercem sobre os restantes. Salienta-se que, de forma a tornar o modelo multicritério desenvolvido mais robusto, este foi apresentado a um especialista externo ao processo no decurso de uma sessão de consolidação. Desta sessão resultou a validação do modelo e foi constatada a pertinência do mesmo enquanto ferramenta de auxílio à tomada de decisão no âmbito proposto, confirmando a sua utilidade prática.

No entanto, como expectável, este estudo apresenta algumas limitações, tais como: (1) forte dependência do modelo face ao contexto específico em que é proposto, impossibilitando a generalização dos resultados obtidos a outros contextos; (2) tal como foi referido na sessão de validação, a influência que o perfil dos decisores que compõe o painel exerce sobre os resultados obtidos; (3) reduzida heterogeneidade no painel de especialistas, com prevalência de perfis ligados à área da formação; (4) o estabelecimento de um número excessivo de ligações entre os *clusters* do mapa cognitivo contribuiu para

a perda de identidade de alguns *clusters* (e.g., *Recursos*) e uma menor clareza dos mesmos; (5) a natureza remota das sessões criou obstáculos à progressão do trabalho, causadas por condicionantes no acesso e/ou dificuldades no uso da tecnologia (e.g., problemas no uso dos dispositivos ou no acesso à Internet, falhas de eletricidade, entre outras); (6) o carácter exaustivo e moroso do trabalho em grupo de análise das matrizes de relações recorrendo à técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico implicou, naturalmente, um maior período de tempo despendido e maior fadiga por parte do painel: e, por fim, (7) os resultados obtidos cingem-se estritamente à realidade portuguesa.

Não obstante as limitações verificadas, salientam-se três aspetos: (1) a aplicação da técnica *Nominal Group Technique* combinada com *multi-voting* antes da aplicação da técnica DEMATEL em ambiente neutrosófico permitiu reduzir a complexidade verificada na criação do mapa cognitivo e contribuir para uma maior clareza no modelo; (2) o principal objetivo do presente estudo é a construção de um modelo de aprendizagem – e não de um modelo ótimo – que auxilie a tomada de decisão nesta temática; e (3) os resultados obtidos através da metodologia adotada indiciam um elevado potencial de aplicabilidade prática, contribuindo para uma melhor compreensão da problemática em estudo. No próximo ponto, serão abordados os principais contributos do presente estudo.

5.2. Síntese dos Principais Contributos para a Gestão Empresarial

Tendo por base algumas limitações comuns a estudos anteriores na temática da redução das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy* (i.e., falta de transparência no processo de alavancagem de iniciativas de redução de desigualdades digitais no contexto em análise e/ou ausência de análises dinâmicas das relações causais entre as iniciativas propostas), considera-se que a presente dissertação contribuiu para a obtenção de um sistema de análise dinâmica mais completo e transparente no âmbito desta temática. Deste modo, crê-se que o modelo desenvolvido terá um impacto positivo no que concerne à alavancagem de iniciativas de redução de desigualdades digitais ao permitir que os decisores tomem decisões mais conscientes e adequadas à realidade. Tal decorre dos seguintes contributos: (1) adoção de um processo claro e transparente que fomenta, através da participação ativa e da aprendizagem conjunta de um painel de especialistas com *know-how* na área, a identificação das iniciativas e constituição de *clusters*; (2) construção de um processo simples de determinação das dimensões de maior e menor

relevância nesta temática e das relações de causa-efeito estabelecidas entre estas dimensões e seus critérios; (3) inclusão da lógica neutrosófica no processo de apoio à tomada de decisão nesta temática que, por sua vez, permitiu aos decisores expressar indeterminação e incerteza acerca dos níveis de influência estabelecidos, algo que reforça a aproximação ao raciocínio mental humano; (4) decorrente do ponto anterior, adoção de um processo de simples execução com recurso ao processo de crispificação de valores neutrosóficos, permitindo aproximar realisticamente os valores de influência entre *clusters* ou iniciativas no contexto em análise; e, por fim, (5) construção de um modelo que reflete o problema de decisão de uma forma completa e transparente, refletindo um conjunto significativo de iniciativas, áreas de intervenção crítica e iniciativas que geram impactos mais significativos na redução das desigualdades digitais.

Por fim, é importante referir que a presente dissertação contribui positivamente para a comunidade científica como um todo, dado que: (1) proporciona uma contribuição adicional no que concerne à aplicabilidade da lógica neutrosófica, uma vez são ainda escassos os estudos que adotam esta abordagem metodológica; (2) constitui um primeiro contributo no que concerne à aplicação conjunta da técnica DEMATEL em contexto neutrosófico no domínio do estudo de iniciativas que reduzam as desigualdades digitais; e, por fim, (3) evidencia uma possível concretização da abordagem metodológica definida por intermédio de canais digitais, que introduziu inovação ao requerer um processo de aplicação adaptado a este meio. De seguida, serão formuladas sugestões referentes a investigação futura.

5.3. Linhas de Investigação Futura

Apesar dos resultados do presente estudo evidenciarem que a combinação de abordagens e metodologias MCDA (*i.e.*, técnicas de mapeamento cognitivo e DEMATEL em contexto neutrosófico) constitui uma mais-valia na resolução de problemas complexos no domínio das desigualdades digitais, importa lembrar que esta abordagem possui limitações que constituem uma oportunidade de melhoria em estudos futuros. Tendo presentes estas limitações, realçam-se algumas sugestões de investigação futura: (1) execução de estudos com uma abordagem metodológica semelhante, mas recorrendo a painéis cuja constituição seja diversificada, nomeadamente no que concerne às áreas profissionais abrangidas; (2) aplicar a abordagem metodológica ao fenómeno das

desigualdades digitais em diferentes contextos (*e.g.*, desigualdades entre o meio rural e urbano, entre diferentes segmentos sociais e culturais ou entre diferentes regiões geográficas, entre outras); (3) realizar múltiplos estudos que se foquem, individualmente, apenas numa dimensão de desigualdade digital (*i.e.*, desigualdades referentes ao acesso à tecnologia e ao seu uso, entre outras); (4) aplicar a abordagem metodológica na alavancagem de iniciativas que visem lidar com as desigualdades digitais provocadas por fenómenos disruptivos específicos (*e.g.*, pandemias e massificação da tecnologia de realidade aumentada); (4) tal como sugerido na sessão de consolidação, seria interessante fazer uma análise da tradução dos resultados obtidos nestes estudo num plano de ação e dos respetivos resultados; (5) e, por fim, conjugar a lógica neutrosófica com outros métodos multicritério (*e.g.*, *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ou *Best Worst Method* (BWM)).

Em suma, o fenómeno das desigualdades digitais no contexto da *Silver Economy* é um tema complexo e duradouro e que continuará a trazer impactos positivos e negativos a nível económico e social. Como tal, a contínua investigação nesta área terá um impacto positivo para a comunidade científica e, consequentemente, para a sociedade em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Basset, M., Gunasekaran, M., Mohamed, M., & Smarandache, F. (2019). A novel method for solving the fully neutrosophic linear programming problems. *Neural Computing and Applications*, 31, 1595–1605.
- Abdullah, L., & Zulkifli, N. (2019). A new DEMATEL method based on interval type-2 fuzzy sets for developing causal relationship of knowledge management criteria. *Neural Computing and Applications*, 31, 4095–4111.
- Ackermann, F. (2012). Problem structuring methods ‘in the dock’: Arguing the case for soft OR. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 652–658.
- Aghelie, A., Mustapha, N., Sorooshian, S., & Azizan, N. (2016). Mathematical modeling of interrelationship analysis to determine multi-criteria decision making casual relations. *Journal of Advanced Research Design*, 20(1), 18–33.
- Akhavain, A., Reza Hoseini, A., Ramezani, A., & Bagherpour, M. (2021). Ranking sustainable projects through an innovative hybrid DEMATEL-VIKOR decision-making approach using Z-number. *Advances in Civil Engineering*, 2021, 1–40.
- Alhassan, M., & Adam, I. (2021). The effects of digital inclusion and ICT access on the quality of life: A global perspective. *Technology in Society*, 64, 1–7.
- Ali, M., Alam, K., Taylor, B., & Ashraf, M. (2021). Examining the determinants of eHealth usage among elderly people with disability: The moderating role of behavioural aspects. *International Journal of Medical Informatics*, 149, 104411.
- 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.
- Barnard, Y., Bradley, M., Hodgson, F., & Lloyd, A. (2013). Learning to use new technologies by older adults: Perceived difficulties, experimentation behaviour and usability. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1715–1724.
- Barska, A., & Śnihur, J. (2017). Senior as a challenge for innovative enterprises. *Procedia Engineering*, 182, 58–65.
- Bhatnagar, A., & Ghose, S. (2004). Segmenting consumers based on the benefits and risks of Internet shopping. *Journal of Business Research*, 57(12), 1352–1360.
- Bloom, D., Canning, D., & Fink, G. (2010). Implications of population ageing for economic growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 583–612.
- Bouzon, M., Govindan, K., & Rodriguez, C. (2018). Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders’ perspective analysis using grey decision making approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 315–335.
- Braga, I., Ferreira, F., Ferreira, J., Correia, R., Pereira, L., & Falcão, P. (2021). A DEMATEL analysis of smart city determinants. *Technology in Society*, 66, 101687.
- Broumi, S., Bakali, A., Talea, M., Smarandache, F., Dey, A., & Son, L. (2018). Spanning tree problem with neutrosophic edge weights. *Procedia Computer Science*, 127, 190–199.
- Butt, S., Elhadjamor, E., Pappel, I., Öunapuu, E., & Draheim, D. (2021). A Knowledge map for ICT integration in the silver economy. *Procedia Computer Science*, 181, 693–701.
- Carayannis, E., Ferreira, F., Bento, P., Ferreira, J., Jalali, M., & Fernandes, B. (2018). Developing a socio-technical evaluation index for tourist destination competitiveness using cognitive mapping and MCDA. *Technological Forecasting & Social Change*, 131, 147–158.

- Castaño-Muñoz, J., & Rodrigues, M. (2021). Open to MOOCs? Evidence of their impact on labour market outcomes. *Computers and Education*, 173, 104289.
- Castilla, D., Botella, C., Miralles, I., Bretón-López, J., Dragomir-Davis, A., Zaragoza, I., & Garcia-Palacios, A. (2018). Teaching digital literacy skills to the elderly using a social network with linear navigation: A case study in a rural area. *International Journal of Human Computer Studies*, 118, 24–37.
- CEC – Commission of the European Communities (2006). *The Demographic Future of Europe: From Challenge to Opportunity*. Available online at <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/eec46e9d-b108-489e-9d65-b0e216428094> [September 2021].
- Cimperman, M., Brenčič, M., & Trkman, P. (2016). Analyzing older users' home telehealth services acceptance behavior-applying an Extended UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 90, 22–31.
- Cinelli, M., Coles, S., & Kirwan, K. (2014). Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. *Ecological Indicators*, 46, 138–148.
- Colnar, S., Penger, S., Grah, B., & Dimovski, V. (2020). Digital transformation of integrated care: Literature review and research agenda. *IFAC PapersOnLine*, 53(2), 16890–16895.
- Correa, T., Pavez, I. & Contreras, J. (2020). Digital inclusion through mobile phones? A comparison between mobile-only and computer users in internet access, skills and use. *Information, Communication & Society*, 23(7), 1074–1091.
- Cronin, K., Midgley, G., & Jackson, L. (2014). Issues mapping: A problem structuring method for addressing science and technology conflicts. *European Journal of Operational Research*, 233(1), 145–158.
- Cylus, J., Normand, C., & Figueras, J. (2019). *The Economics of Healthy and ACTIVE Ageing Series Will Population Ageing Spell the End of the of the Welfare State?: A Review of Evidence and Policy Options*. Available online at https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/384054/PolicyBrief_will-ageing-spell-the-end-of-welfare-state.pdf [September 2021].
- DiMaggio, P., & Hargittai, E. (2001). *From the “Digital Divide” to “Digital Inequality”: Studying Internet Use as Penetration Increases*. Available online at https://culturalpolicy.princeton.edu/sites/culturalpolicy/files/wp15_dimaggio_hargittai.pdf [September 2021].
- EC – European Commission (2018). *The Silver Economy: The Final Report*. Available online at <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a9efa929-3ec7-11e8-b5fe-01aa75ed71a1> [September 2021].
- Eden, C. (2004). Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research*, 159, 673–86.
- EP – European Parliament (2015). *The Silver Economy: An Overview of the European Commission's Activities*. Available online at <https://silvereconomyforum.eu/wp-content/uploads/2019/07/Silver-Economy-Brochure.pdf> [September 2021].
- EP – European Parliament (2019). *The Silver Economy: Opportunities from Ageing*. Available online at <https://silvereconomyforum.eu/wp-content/uploads/2019/07/Silver-Economy-Brochure.pdf> [September 2021].

- Estêvão, R., Ferreira, F., Rosa, A., Govindan, K., & Meidute-Kavaliauskiene, I. (2019). A socio-technical approach to the assessment of sustainable tourism: Adding value with a comprehensive process-oriented framework. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117487.
- EU – European Union (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning*. Available online at <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF> [September 2021].
- 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., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2019). Toward a sustainable supply chain for social credit: learning by experience using single-valued neutrosophic sets and fuzzy cognitive maps. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03194-2>
- Gabus, A. & Fontela, E. (1972). *World Problems: An Invitation to Further Thought Within the Framework of DEMATEL*. Geneva, Switzerland: Battelle Geneva Research Center.
- Gillespie-Smith, K., Hendry, G., Anduuru, N., Laird, T., & Ballantyne, C. (2021). Using social media to be ‘social’: Perceptions of social media benefits and risk by autistic young people, and parents. *Research in Developmental Disabilities*, 118, 104081.
- 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, 100344.
- Haider, S., Zeeshan, M., Irshad, M., Noman, S., Arshad, J., Shah, S., Pervaiz, A., & Naseer, F. (2021). The inclusive analysis of ICT ethical issues on healthy society: a global digital divide approach. *Procedia Computer Science*, 183, 801–806.
- Jamil, S. (2021). From digital divide to digital inclusion: Challenges for wide-ranging digitalization in Pakistan. *Telecommunications Policy*, 45(8), 102206.
- Jokisch, M., Schmidt, L., Doh, M., Marquard, M., & Wahl, H. (2020). The role of internet self-efficacy, innovativeness and technology avoidance in breadth of internet use: Comparing older technology experts and non-experts. *Computers in Human Behavior*, 111, 106408.
- Kijewska, K., Torbacki, W., & Iwan, S. (2018). Application of AHP and DEMATEL methods in choosing and analysing the measures for the distribution of goods in Szczecin region. *Sustainability*, 10(7), 1–26.
- Kilic, H., Yurdaer, P., & Aglan, C. (2021). A leanness assessment methodology based on neutrosophic DEMATEL. *Journal of Manufacturing Systems*, 59, 320–344.
- Kim, C., & Feng, B. (2021). Digital inequality in online reciprocity between generations: A preliminary exploration of ability to use communication technology as a mediator. *Technology in Society*, 66, 101609.
- Kuoppamäki, S. (2018). Digital participation in service environments among senior electricity consumers in Finland. *Technology in Society*, 55, 111–118.
- Lami, I., & Tavella, E. (2019). On the usefulness of soft OR models in decision making: A comparison of Problem Structuring Methods supported and self-organized workshops. *European Journal of Operational Research*, 275(3), 1020–1036.
- Lian, J., & Yen, D. (2014). Online shopping drivers and barriers for older adults: Age and gender differences. *Computers in Human Behavior*, 37, 133–143.

- Mann, W., Belchior, P., Tomita, M., & Kemp, B. (2005). Computer use by middle-aged and older adults with disabilities. *Technology and Disability*, 17(1), 1–9.
- Manoharan, S., Pulimi, V., Kabir, G., & Ali, S. (2022). Contextual relationships among drivers and barriers to circular economy: An integrated ISM and DEMATEL approach. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 43–53.
- Marttunen, M., Lienert, J. & Belton, V. (2017). Structuring problems for multi-criteria decision analysis in practice: A literature review of method combinations. *European Journal of Operational Research*, 263(1), 1–17.
- Menéndez, S., Lorence, B., & Pérez-Padilla, J. (2020). Older adults and ICT adoption: Analysis of the use and attitudes toward computers in elderly Spanish people. *Computers in Human Behavior*, 110, 106377.
- Midgley, G., Cavana, R., Brocklesby, J., Foote, J., Wood, D., & Ahurini-Driscoll, A. (2013). Towards a new framework for evaluating systemic problem structuring methods. *European Journal of Operational Research*, 229(1), 143–154.
- Murcia, N., Ferreira, F. & Ferreira, J. (2022). Enhancing strategic management using a “quantified VRIO”: Adding value with the MCDA approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121251.
- OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development (2001). Competencies for the knowledge economy. In D. Rooney, G. Hearn, & T. Kastle (Eds.), *Handbook on the Knowledge Economy, Volume Two* (pp. 100–118). Edward Elgar Publishing Ltd.
- OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development (2015). Inequalities in Digital Proficiency: Bridging the Divide. In *Students, Computers and Learning: Making the Connection* (pp. 123–143). Paris: OECD Publishing.
- Ordóñez, T., Yassuda, M., & Cachioni, M. (2011). Elderly online: Effects of a digital inclusion program in cognitive performance. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(2), 216–219.
- Peng, J., Wang, J., Zhang, H., & Chen, X. (2014). An outranking approach for multi-criteria decision-making problems with simplified neutrosophic sets. *Applied Soft Computing*, 25, 336–346.
- Pereira, I., Ferreira, F., Pereira, L., Govindan, K., Meidute-Kavaliauskiene, I., & Correia, R. (2020). A fuzzy cognitive mapping-system dynamics approach to energy-change impacts on the sustainability of small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120154.
- Pirhonen, J., Lohich, L., Tuominen, K., Jolanki, O., & Timonen, V. (2020). “These devices have not been made for older people’s needs” – Older adults’ perceptions of digital technologies in Finland and Ireland. *Technology in Society*, 62, 101287.
- Pramanik, S., Banerjee, D., & Giri, B. (2016). TOPSIS approach for multi attribute group decision making in refined neutrosophic environment. In F. Smarandache, & S. Pramanik (Eds.), *New Trends in Neutrosophic Theory and Applications* (pp. 79–91). Brussels, Belgium, EU: Pons Editions.
- 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.
- Rice, R. (2006). Influences, usage, and outcomes of Internet health information searching: Multivariate results from the Pew surveys. *International Journal of Medical Informatics*, 75(1), 8–28.
- Rogelj, V., & Bogataj, D. (2019). Social infrastructure of Silver Economy: Literature review and research agenda. *IFAC PapersOnLine*, 52(13), 2680–2685.

- Rosenhead, J. (2013). Problem structuring methods. In *Encyclopedia of Operations Research and Management Science* (pp. 1162–1172). US: Springer.
- Russo, C., Ghezzi, C. M., Fiamengo, G., & Benedetti, M. (2014). Benefits sought by citizens in multichannel e-government payment services: Evidence from Italy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 109, 1261–1276.
- Salemink, K., Strijker, D., & Bosworth, G. (2017). Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. *Journal of Rural Studies*, 54, 360–371.
- Sánchez-Garrido, A., Navarro, I., & Yepes, V. (2021). Neutrosophic multi-criteria evaluation of sustainable alternatives for the structure of single-family homes. *Environmental Impact Assessment Review*, 89, 106572.
- Sara, J., Stikkelman, R., & Herder, P. (2015). Assessing relative importance and mutual influence of barriers for CCS deployment of the ROAD project using AHP and DEMATEL methods. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 41, 336–357.
- Seker, S., & Zavadskas, E. (2017). Application of fuzzy DEMATEL method for analyzing occupational risks on construction sites. *Sustainability*, 9(11), 2083.
- Si, S., You, X., Liu, H., & Zhang, P. (2018). DEMATEL technique: A systematic review of the state-of-the-art literature on methodologies and applications. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018(1), 1–33.
- Taipale, S., Oinas, T., & Karhinen, J. (2021). Heterogeneity of traditional and digital media use among older adults: A six-country comparison. *Technology in Society*, 66(June), 101642.
- Tan, K., & Chan, C. (2018). Unequal access: Applying Bourdieu's practice theory to illuminate the challenges of ICT use among senior citizens in Singapore. *Journal of Aging Studies*, 47, 123–131.
- Tirado-Morueta, R., Aguaded-Gómez, J., & Hernando-Gómez, Á. (2018). The socio-demographic divide in Internet usage moderated by digital literacy support. *Technology in Society*, 55, 47–55.
- Tirado-Morueta, R., Rodríguez-Martín, A., Álvarez-Arregui, E., Ortiz-Sobrino, M., & Aguaded-Gómez, J. (2021). Understanding internet appropriation among older people through institutional supports in Spain. *Technology in Society*, 64, 101505.
- Tsertsidis, A., Kolkowska, E., & Hedström, K. (2019). Factors influencing seniors' acceptance of technology for ageing in place in the post-implementation stage: A literature review. *International Journal of Medical Informatics*, 129, 324–333.
- Ullah, F., Sepasgozar, S., Thaheem, M., Wang, Cynthia Wang, C. & Imran, M. (2021). It's all about perceptions: A DEMATEL approach to exploring user perceptions of real estate online platforms. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(4), 4297–4317.
- UN – United Nations (2002). Active ageing: A policy framework. In *Second United Nations World Assembly on Ageing* (pp. 1–60). Geneva: World Health Organization.
- UN – United Nations (2015). *Concepts of Inequality - Development Issues No.1*. Available online at https://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_dev_issues/dsp_policy_01.pdf [September 2021].
- UN – United Nations (2020a). *Inequality - Bridging the Divide*. Available online at https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un75_inequality.pdf [September 2021].

- UN – United Nations (2020b). World Population Ageing 2020 Highlights: Living arrangements of older persons. In *World Population Ageing 2020 Highlights: Living arrangements of older persons*. United Nations Publications.
- Unwin, T. (2020). Digital inequalities. In R. Kitchin, & N. Thrift (Eds.), *International Encyclopedia of Human Geography*. Elsevier.
- van Deursen, A., & van Dijk, J. (2015). New Media and the Digital Divide. In J. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2nd ed., Vol. 16) (pp. 787–792). Elsevier.
- van Deursen, A., van Dijk, J., & Peters, O. (2011). Rethinking Internet skills: The contribution of gender, age, education, Internet experience, and hours online to medium- and content-related Internet skills. *Poetics*, 39(2), 125–144.
- van Dijk, J. (2020). *Closing the Digital Divide: The Role of Digital Technologies on Social Development, Well-Being of All and the Approach of the Covid-19 Pandemic*. Available online at <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/07/Closing-the-Digital-Divide-by-Jan-A.G.M-van-Dijk-.pdf> [September 2021].
- Wajid, M., & Zafar, A. (2021). PESTEL analysis to identify key barriers to smart cities development in India. *Neutrosophic Sets and Systems*, 42, 39–48.
- Walker, C., Druckman, A., & Jackson, T. (2021). Welfare systems without economic growth: A review of the challenges and next steps for the field. *Ecological Economics*, 186, 107066.
- Wątróbski, J., Jankowski, J., Ziemba, P., Karczmarczyk, A., & Ziolo, M. (2019). Generalised framework for multi-criteria method selection. *Omega – The International Journal of Management Science*, 86, 107–124.
- Weck, M., Humala, I., Tamminen, P. & Ferreira, F. (2021). Knowledge management visualisation in regional innovation system collaborative decision-making. *Management Decision*. DOI:10.1108/MD-01-2021-0064
- WEF – World Economic Forum (2016). *Internet for All: A Framework for Accelerating Internet Access and Adoption*. Geneva: World Economic Forum.
- WHO – World Health Organization (2014). *World Report on Ageing and Health*. Available online at http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf [September 2021].
- Witte, J., & Mannon, S. (2010). *The Internet and Social Inequalities*. New York: Routledge.
- Xu, S., Min, D., Cheng, Y., Wang, P., & Gao, Y. (2021). Digital inclusion of older people: Harnessing digital technologies to promote healthy ageing in the Western Pacific Region. *Intelligent Medicine*, August, 14–16.
- Yazdi, M., Khan, F., Abbassi, R., & Rusli, R. (2020). Improved DEMATEL methodology for effective safety management decision-making. *Safety Science*, 127, 1–17.
- Yoon, J., Yoon, T., & George, J. (2011). Anticipating information needs for senior portal contents. *Computers in Human Behavior*, 27(2), 1012–1020.
- Zheng, Y., & Walsham, G. (2021). Inequality of what? An intersectional approach to digital inequality under Covid-19. *Information and Organization*, 31, 100341.

APÊNDICES

Apêndice A – Matriz Inter-Clusters

Quadro A1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – Inter-Clusters

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	--	2 (0.75; 0.5; 0.75)	3 (0.65; 0.5; 0.15)	3 (0.9; 0.2; 0.3)	3.5 (0.9; 0.1; 0.3)
C2	1.5 (0.5; 0.9; 0.3)	--	1 (0.8; 0.2; 0.2)	3 (0.9; 0.2; 0.3)	2 (0.6; 0.3; 0.4)
C3	4 (0.9; 0.1; 0.1)	2 (0.7; 0.1; 0.3)	--	2 (0.8; 0.2; 0.1)	2 (0.8; 0.1; 0.1)
C4	3.5 (0.9; 0.2; 0.1)	2 (0.8; 0.1; 0.1)	1.5 (0.7; 0.5; 0.3)	--	1 (0.8; 0.5; 0.2)
C5	3 (0.7; 0.5; 0.3)	2 (0.6; 0.5; 0.4)	3 (0.7; 0.2; 0.4)	1 (0.6; 0.4; 0.3)	--

Quadro A2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Inter-Clusters

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ GERAL – Inter-Clusters	C1-C2	2.0	0.75	0.50	0.75	0.45994	0.03255	0.92
	C1-C3	3.0	0.65	0.50	0.15	0.63714	0.04509	1.91
	C1-C4	3.0	0.90	0.20	0.30	0.78398	0.05548	2.35
	C1-C5	3.5	0.90	0.10	0.30	0.80851	0.05722	2.83
	C2-C1	1.5	0.50	0.90	0.30	0.38086	0.02695	0.57
	C2-C3	1.0	0.80	0.20	0.20	0.80000	0.05662	0.80
	C2-C4	3.0	0.90	0.20	0.30	0.78398	0.05548	2.35
	C2-C5	2.0	0.60	0.30	0.40	0.63032	0.04461	1.26
	C3-C1	4.0	0.90	0.10	0.10	0.90000	0.06369	3.60
	C3-C2	2.0	0.70	0.10	0.30	0.74834	0.05296	1.50
	C3-C4	2.0	0.80	0.20	0.10	0.82679	0.05851	1.65
	C3-C5	2.0	0.80	0.10	0.10	0.85858	0.06076	1.72
	C4-C1	3.5	0.90	0.20	0.10	0.85858	0.06076	3.01
	C4-C2	2.0	0.80	0.10	0.10	0.85858	0.06076	1.72
	C4-C3	1.5	0.70	0.50	0.30	0.62141	0.04398	0.93
	C4-C5	1.0	0.80	0.50	0.20	0.66834	0.04730	0.67
	C5-C1	3.0	0.70	0.50	0.30	0.62141	0.04398	1.86
	C5-C2	2.0	0.60	0.50	0.40	0.56411	0.03992	1.13
	C5-C3	3.0	0.70	0.20	0.40	0.68909	0.04877	2.07
	C5-C4	1.0	0.60	0.40	0.30	0.63032	0.04461	0.63
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	14.130253	1	

Quadro A3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	C1	C2	C3	C4	C5	SUM
C1	0.0	0.9	1.9	2.4	2.8	8.0
C2	0.6	0.0	0.8	2.4	1.3	5.0
C3	3.6	1.5	0.0	1.7	1.7	8.5
C4	3.0	1.7	0.9	0.0	0.7	6.3
C5	1.9	1.1	2.1	0.6	0.0	5.7
SUM	9.0	5.3	5.7	7.0	6.5	

Quadro A4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	9.0	8.5
1/max.	0.11061293	0.11809966
1/s	0.11061293	

Quadro A5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.0000	0.1018	0.2114	0.2602	0.3130
C2	0.0632	0.0000	0.0885	0.2602	0.1394
C3	0.3982	0.1656	0.0000	0.1829	0.1899
C4	0.3324	0.1899	0.1031	0.0000	0.0739
C5	0.2062	0.1248	0.2287	0.0697	0.0000

Quadro A6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

I

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C2	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
C3	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
C4	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
C5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.0000	-0.1018	-0.2114	-0.2602	-0.3130
C2	-0.0632	1.0000	-0.0885	-0.2602	-0.1394
C3	-0.3982	-0.1656	1.0000	-0.1829	-0.1899
C4	-0.3324	-0.1899	-0.1031	1.0000	-0.0739
C5	-0.2062	-0.1248	-0.2287	-0.0697	1.0000

(I-X)⁻¹

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1.7184	0.5301	0.6708	0.7631	0.7956
C2	0.5191	1.2823	0.3866	0.5712	0.4570
C3	1.0590	0.6016	1.5304	0.7651	0.7626
C4	0.8321	0.5145	0.4964	1.4785	0.5358
C5	0.7193	0.4428	0.5711	0.5067	1.4328

Quadro A7: DEMATEL – Matriz T

	C1	C2	C3	C4	C5	R
C1	0.7184	0.5301	0.6708	0.7631	0.7956	3.4781
C2	0.5191	0.2823	0.3866	0.5712	0.4570	2.2162
C3	1.0590	0.6016	0.5304	0.7651	0.7626	3.7188
C4	0.8321	0.5145	0.4964	0.4785	0.5358	2.8574
C5	0.7193	0.4428	0.5711	0.5067	0.4328	2.6727
C	3.8479	2.3714	2.6554	3.0846	2.9838	

Apêndice B – Cluster 1 – Literacia Digital

Quadro B1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – Cluster 1

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31
SC7	--	0.5 (0.0; 0.9; 0.3)	0 (0.8; 0.3; 0.2)	0 (0.8; 0.3; 0.2)	1 (0.8; 0.3; 0.2)	1 (0.8; 0.3; 0.2)	1.5 (0.6; 0.5; 0.4)
SC8	0 (0.7; 0.8; 0.2)	--	4 (0.8; 0.3; 0.25)	1 (0.6; 0.5; 0.2)	2 (0.6; 0.4; 0.3)	3 (0.8; 0.5; 0.3)	4 (0.8; 0.3; 0.25)
SC12	2.5 (0.8; 0.3; 0.3)	3 (0.7; 0.4; 0.35)	--	2.5 (0.75; 0.35; 0.15)	3.5 (0.7; 0.3; 0.1)	4 (0.8; 0.2; 0.1)	3 (0.7; 0.4; 0.35)
SC14	2 (0.7; 0.2; 0.2)	4 (0.85; 0.15; 0.2)	3.25 (0.75; 0.2; 0.25)	--	2.5 (0.75; 0.5; 0.2)	3.75 (0.8; 0.2; 0.1)	3.25 (0.75; 0.2; 0.25)
SC16	2 (0.6; 0.5; 0.3)	4 (0.8; 0.3; 0.1)	3.75 (0.75; 0.25; 0.25)	2 (0.6; 0.45; 0.35)	--	1.5 (0.7; 0.5; 0.2)	3.75 (0.75; 0.25; 0.25)
SC18	1.5 (0.6; 0.6; 0.2)	3 (0.75; 0.25; 0.15)	3 (0.75; 0.25; 0.15)	1 (0.65; 0.35; 0.3)	1.5 (0.7; 0.3; 0.2)	--	3 (0.75; 0.25; 0.15)
SC31	3 (0.8; 0.3; 0.2)	3.5 (0.75; 0.35; 0.35)	3 (0.65; 0.3; 0.3)	3.5 (0.7; 0.25; 0.2)	3 (0.8; 0.3; 0.1)	4 (0.75; 0.15; 0.2)	--

Quadro B2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Cluster 2

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ Cluster 1 - Literacia Digital	SC7-SC8	0.5	0.00	0.90	0.30	0.20	0.01	0.10
	SC7-SC12	0.0	0.80	0.30	0.20	0.76	0.03	0.00
	SC7-SC14	0.0	0.80	0.30	0.20	0.76	0.03	0.00
	SC7-SC16	1.0	0.80	0.30	0.20	0.76	0.03	0.76
	SC7-SC18	1.0	0.80	0.30	0.20	0.76	0.03	0.76
	SC7-SC31	1.5	0.60	0.50	0.40	0.56	0.02	0.85
	SC8-SC7	0.0	0.70	0.80	0.20	0.49	0.02	0.00
	SC8-SC12	4.0	0.80	0.30	0.25	0.75	0.03	2.99
	SC8-SC14	1.0	0.60	0.50	0.20	0.61	0.02	0.61
	SC8-SC16	2.0	0.60	0.40	0.30	0.63	0.02	1.26
	SC8-SC18	3.0	0.80	0.50	0.30	0.64	0.02	1.93
	SC8-SC31	4.0	0.80	0.30	0.25	0.75	0.03	2.99
	SC12-SC7	2.5	0.80	0.30	0.30	0.73	0.02	1.82
	SC12-SC8	3.0	0.70	0.40	0.35	0.65	0.02	1.94
	SC12-SC14	2.5	0.75	0.35	0.15	0.74	0.02	1.84
	SC12-SC16	3.5	0.70	0.30	0.10	0.75	0.03	2.62
	SC12-SC18	4.0	0.80	0.20	0.10	0.83	0.03	3.31
	SC12-SC31	3.0	0.70	0.40	0.35	0.65	0.02	1.94
	SC14-SC7	2.0	0.70	0.20	0.20	0.76	0.03	1.52
	SC14-SC8	4.0	0.85	0.15	0.20	0.83	0.03	3.33
	SC14-SC12	3.3	0.75	0.20	0.25	0.77	0.03	2.49
	SC14-SC16	2.5	0.75	0.50	0.20	0.66	0.02	1.64
	SC14-SC18	3.8	0.80	0.20	0.10	0.83	0.03	3.10
	SC14-SC31	3.3	0.75	0.20	0.25	0.77	0.03	2.49
	SC16-SC7	2.0	0.60	0.50	0.30	0.59	0.02	1.18
	SC16-SC8	4.0	0.80	0.30	0.10	0.78	0.03	3.14
	SC16-SC12	3.8	0.75	0.25	0.25	0.75	0.03	2.81
	SC16-SC14	2.0	0.60	0.45	0.35	0.60	0.02	1.20
	SC16-SC18	1.5	0.70	0.50	0.20	0.64	0.02	0.97
	SC16-SC31	3.8	0.75	0.25	0.25	0.75	0.03	2.81
	SC18-SC7	1.5	0.60	0.60	0.20	0.57	0.02	0.85
	SC18-SC8	3.0	0.75	0.25	0.15	0.78	0.03	2.33
	SC18-SC12	3.0	0.75	0.25	0.15	0.78	0.03	2.33
	SC18-SC14	1.0	0.65	0.35	0.30	0.67	0.02	0.67
	SC18-SC16	1.5	0.70	0.30	0.20	0.73	0.02	1.09
	SC18-SC31	3.0	0.75	0.25	0.15	0.78	0.03	2.33
	SC31-SC7	3.0	0.80	0.30	0.20	0.76	0.03	2.29
	SC31-SC8	3.5	0.75	0.35	0.35	0.68	0.02	2.38
	SC31-SC12	3.0	0.65	0.30	0.30	0.68	0.02	2.05
	SC31-SC14	3.5	0.70	0.25	0.20	0.75	0.03	2.61
	SC31-SC16	3.0	0.80	0.30	0.10	0.78	0.03	2.35
	SC31-SC18	4.0	0.75	0.15	0.20	0.80	0.03	3.18
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	29.501472	1	

Quadro B3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31	SUM
SC7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.8	0.8	0.8	2.5
SC8	0.0	0.0	3.0	0.6	1.3	1.9	3.0	9.8
SC12	1.8	1.9	0.0	1.8	2.6	3.3	1.9	13.5
SC14	1.5	3.3	2.5	0.0	1.6	3.1	2.5	14.6
SC16	1.2	3.1	2.8	1.2	0.0	1.0	2.8	12.1
SC18	0.9	2.3	2.3	0.7	1.1	0.0	2.3	9.6
SC31	2.3	2.4	2.0	2.6	2.4	3.2	0.0	14.9
SUM	7.7	13.2	2.4	6.9	9.7	13.3	13.4	

Quadro B4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	13.4	14.9
1/max.	0.07456620	0.06728786
1/s	0.06728786	

Quadro B5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31
SC7	0.0000	0.0069	0.0000	0.0000	0.0513	0.0513	0.0569
SC8	0.0000	0.0000	0.2010	0.0412	0.0848	0.1300	0.2010
SC12	0.1227	0.1307	0.0000	0.1240	0.1762	0.2225	0.1307
SC14	0.1025	0.2238	0.1674	0.0000	0.1106	0.2086	0.1674
SC16	0.0796	0.2110	0.1892	0.0805	0.0000	0.0650	0.1892
SC18	0.0573	0.1571	0.1571	0.0448	0.0736	0.0000	0.1571
SC31	0.1538	0.1601	0.1378	0.1759	0.1583	0.2142	0.0000

Quadro B6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

Matriz I

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31
SC7	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC8	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC12	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC14	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
SC18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
SC31	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31
SC7	1.0000	-0.0069	0.0000	0.0000	-0.0513	-0.0513	-0.0569
SC8	0.0000	1.0000	-0.2010	-0.0412	-0.0848	-0.1300	-0.2010
SC12	-0.1227	-0.1307	1.0000	-0.1240	-0.1762	-0.2225	-0.1307
SC14	-0.1025	-0.2238	-0.1674	1.0000	-0.1106	-0.2086	-0.1674
SC16	-0.0796	-0.2110	-0.1892	-0.0805	1.0000	-0.0650	-0.1892
SC18	-0.0573	-0.1571	-0.1571	-0.0448	-0.0736	1.0000	-0.1571
SC31	-0.1538	-0.1601	-0.1378	-0.1759	-0.1583	-0.2142	1.0000

(I-X)⁻¹

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31
SC7	1.0583	0.1042	0.0961	0.0583	0.1203	0.1410	0.1484
SC8	0.2475	1.3956	0.5634	0.2831	0.3910	0.5266	0.5724
SC12	0.3900	0.5884	1.4662	0.3822	0.5140	0.6640	0.5977
SC14	0.3975	0.7033	0.6568	1.3004	0.4980	0.7057	0.6726
SC16	0.3431	0.6260	0.6074	0.3427	1.3526	0.5266	0.6208
SC18	0.2728	0.4973	0.4967	0.2614	0.3541	1.3754	0.5073
SC31	0.4387	0.6498	0.6250	0.4459	0.5294	0.6995	1.5220

Quadro B7: DEMATEL – Matriz T

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31	R
SC7	0.0583	0.1042	0.0961	0.0583	0.1203	0.1410	0.1484	0.7265
SC8	0.2475	0.3956	0.5634	0.2831	0.3910	0.5266	0.5724	2.9796
SC12	0.3900	0.5884	0.4662	0.3822	0.5140	0.6640	0.5977	3.6025
SC14	0.3975	0.7033	0.6568	0.3004	0.4980	0.7057	0.6726	3.9344
SC16	0.3431	0.6260	0.6074	0.3427	0.3526	0.5266	0.6208	3.4193
SC18	0.2728	0.4973	0.4967	0.2614	0.3541	0.3754	0.5073	2.7650
SC31	0.4387	0.6498	0.6250	0.4459	0.5294	0.6995	0.5220	3.9104
C	2.1478	3.5647	3.5116	2.0740	2.7595	3.6388	3.6413	

Apêndice C – Cluster 2 – Estratégia e Monitorização de Resultados

Quadro C1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – Cluster 2

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169
SC13	--	2.5 (0.7; 0.15; 0.15)	3.5 (0.65; 0.2; 0.3)	1 (0.7; 0.7; 0.25)	2 (0.8; 0.15; 0.15)	1 (0.8; 0.2; 0.1)	3.5 (0.75; 0.15; 0.15)
SC20	3 (0.65; 0.2; 0.2)	--	2.0 (0.7; 0.15; 0.15)	1.5 (0.8; 0.2; 0.25)	2 (0.8; 0.2; 0.2)	2 (0.7; 0.25; 0.35)	3 (0.7; 0.2; 0.3)
SC23	2 (0.75; 0.3; 0.3)	3.5 (0.6; 0.2; 0.25)	--	1.5 (0.7; 0.5; 0.45)	2.5 (0.75; 0.35; 0.2)	3.5 (0.8; 0.2; 0.2)	4 (0.7; 0.3; 0.25)
SC48	2 (0.65; 0.3; 0.35)	2 (0.7; 0.15; 0.15)	2.5 (0.8; 0.15; 0.15)	--	1.5 (0.7; 0.3; 0.3)	2.5 (0.65; 0.15; 0.2)	2.5 (0.75; 0.3; 0.25)
SC111	2 (0.65; 0.15; 0.1)	3 (0.7; 0.15; 0.1)	3 (0.7; 0.15; 0.1)	1 (0.7; 0.2; 0.3)	--	2 (0.7; 0.15; 0.15)	3 (0.75; 0.3; 0.35)
SC114	4 (0.8; 0.15; 0.15)	3 (0.8; 0.15; 0.15)	1 (0.7; 0.4; 0.25)	1 (0.65; 0.25; 0.3)	2 (0.6; 0.2; 0.2)	--	1 (0.7; 0.35; 0.4)
SC169	2 (0.75; 0.3; 0.25)	2 (0.8; 0.3; 0.3)	2 (0.7; 0.35; 0.25)	1.5 (0.75; 0.3; 0.3)	2 (0.75; 0.15; 0.15)	2.5 (0.8; 0.3; 0.25)	--

Quadro C2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Cluster 2

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ Cluster 2 – Estratégia e Monitorização de Resultados	SC13-SC20	2.5	0.70	0.15	0.15	0.79	0.03	1.97
	SC13-SC23	3.5	0.65	0.20	0.30	0.71	0.02	2.48
	SC13-SC48	1.0	0.70	0.70	0.25	0.54	0.02	0.54
	SC13-SC111	2.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	1.66
	SC13-SC114	1.0	0.80	0.20	0.10	0.83	0.03	0.83
	SC13-SC169	3.5	0.75	0.15	0.15	0.81	0.03	2.84
	SC20-SC13	3.0	0.65	0.20	0.20	0.74	0.02	2.22
	SC20-SC23	2.0	0.70	0.15	0.15	0.79	0.03	1.58
	SC20-SC48	1.5	0.80	0.20	0.25	0.78	0.03	1.17
	SC20-SC111	2.0	0.80	0.20	0.20	0.80	0.03	1.60
	SC20-SC114	2.0	0.70	0.25	0.35	0.70	0.02	1.39
	SC20-SC169	3.0	0.70	0.20	0.30	0.73	0.02	2.19
	SC23-SC13	2.0	0.75	0.30	0.30	0.72	0.02	1.43
	SC23-SC20	3.5	0.60	0.20	0.25	0.70	0.02	2.46
	SC23-SC48	1.5	0.70	0.50	0.45	0.57	0.02	0.86
	SC23-SC111	2.5	0.75	0.35	0.20	0.73	0.02	1.82
	SC23-SC114	3.5	0.80	0.20	0.20	0.80	0.03	2.80
	SC23-SC169	4.0	0.70	0.30	0.25	0.72	0.02	2.86
	SC48-SC13	2.0	0.65	0.30	0.35	0.67	0.02	1.33
	SC48-SC20	2.0	0.70	0.15	0.15	0.79	0.03	1.58
	SC48-SC23	2.5	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	2.08
	SC48-SC111	1.5	0.70	0.30	0.30	0.70	0.02	1.05
	SC48-SC114	2.5	0.65	0.15	0.20	0.75	0.02	1.88
	SC48-SC169	2.5	0.75	0.30	0.25	0.73	0.02	1.83
	SC111-SC13	2.0	0.65	0.15	0.10	0.77	0.02	1.55
	SC111-SC20	3.0	0.70	0.15	0.10	0.80	0.03	2.39
	SC111-SC23	3.0	0.70	0.15	0.10	0.80	0.03	2.39
	SC111-SC48	1.0	0.70	0.20	0.30	0.73	0.02	0.73
	SC111-SC114	2.0	0.70	0.15	0.15	0.79	0.03	1.58
	SC111-SC169	3.0	0.75	0.30	0.35	0.70	0.02	2.09
	SC114-SC13	4.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	3.33
	SC114-SC20	3.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	2.50
	SC114-SC23	1.0	0.70	0.40	0.25	0.68	0.02	0.68
	SC114-SC48	1.0	0.65	0.25	0.30	0.70	0.02	0.70
	SC114-SC111	2.0	0.60	0.20	0.20	0.72	0.02	1.43
	SC114-SC169	1.0	0.70	0.35	0.40	0.65	0.02	0.65
	SC169-SC13	2.0	0.75	0.30	0.25	0.73	0.02	1.46
	SC169-SC20	2.0	0.80	0.30	0.30	0.73	0.02	1.46
	SC169-SC23	2.0	0.70	0.35	0.25	0.70	0.02	1.39
	SC169-SC48	1.5	0.75	0.30	0.30	0.72	0.02	1.07
	SC169-SC111	2.0	0.75	0.15	0.15	0.81	0.03	1.62
	SC169-SC114	2.5	0.80	0.30	0.25	0.75	0.02	1.87
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	31.163783	1	

Quadro C3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169	SUM
SC13	0.0	2.0	2.5	0.5	1.7	0.8	2.8	10.3
SC20	2.2	0.0	1.6	1.2	1.6	1.4	2.2	10.2
SC23	1.4	2.5	0.0	0.9	1.8	2.8	2.9	12.2
SC48	1.3	1.6	2.1	0.0	1.1	1.9	1.8	9.7
SC111	1.5	2.4	2.4	0.7	0.0	1.6	2.1	10.7
SC114	3.3	2.5	0.7	0.7	1.4	0.0	0.6	9.3
SC169	1.5	1.5	1.4	1.1	1.6	1.9	0.0	8.9
SUM	11.3	12.4	10.6	5.1	9.2	10.3	12.5	

Quadro C4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	12.5	12.2
1/max.	0.08027051	0.08172410
1/s	0.08027051	

Quadro C5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169
SC13	0.0000	0.1581	0.1994	0.0431	0.1335	0.0664	0.2278
SC20	0.1782	0.0000	0.1265	0.0942	0.1284	0.1119	0.1756
SC23	0.1149	0.1978	0.0000	0.0692	0.1457	0.2248	0.2298
SC48	0.1069	0.1265	0.1669	0.0000	0.0843	0.1508	0.1470
SC111	0.1240	0.1922	0.1922	0.0585	0.0000	0.1265	0.1679
SC114	0.2670	0.2003	0.0544	0.0560	0.1151	0.0000	0.0520
SC169	0.1176	0.1171	0.1119	0.0862	0.1302	0.1498	0.0000

Quadro C6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

Matriz I

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169
SC13	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC20	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC23	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC48	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
SC114	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
SC169	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169
SC13	1.0000	-0.1581	-0.1994	-0.0431	-0.1335	-0.0664	-0.2278
SC20	-0.1782	1.0000	-0.1265	-0.0942	-0.1284	-0.1119	-0.1756
SC23	-0.1149	-0.1978	1.0000	-0.0692	-0.1457	-0.2248	-0.2298
SC48	-0.1069	-0.1265	-0.1669	1.0000	-0.0843	-0.1508	-0.1470
SC111	-0.1240	-0.1922	-0.1922	-0.0585	1.0000	-0.1265	-0.1679
SC114	-0.2670	-0.2003	-0.0544	-0.0560	-0.1151	1.0000	-0.0520
SC169	-0.1176	-0.1171	-0.1119	-0.0862	-0.1302	-0.1498	1.0000

(I-X)⁻¹

	SC13	SC20	SC23	SC48	SC111	SC114	SC169
SC13	1.6044	0.7863	0.7274	0.3392	0.6327	0.6179	0.8589
SC20	0.7463	1.6341	0.6595	0.3720	0.6140	0.6342	0.7992
SC23	0.8084	0.9107	1.6296	0.4015	0.7121	0.8133	0.9394
SC48	0.6746	0.7264	0.6669	1.2776	0.5609	0.6521	0.7503
SC111	0.7428	0.8377	0.7390	0.3616	1.5317	0.6821	0.8319
SC114	0.7783	0.7587	0.5677	0.3174	0.5674	1.4827	0.6599
SC169	0.6379	0.6710	0.5838	0.3331	0.5587	0.6051	1.5715

Quadro C7: DEMATEL – Matriz T

	SC7	SC8	SC12	SC14	SC16	SC18	SC31	R
SC7	0.6044	0.7863	0.7274	0.3392	0.6327	0.6179	0.8589	4.5668
SC8	0.7463	0.6341	0.6595	0.3720	0.6140	0.6342	0.7992	4.4594
SC12	0.8084	0.9107	0.6296	0.4015	0.7121	0.8133	0.9394	5.2151
SC14	0.6746	0.7264	0.6669	0.2776	0.5609	0.6521	0.7503	4.3087
SC16	0.7428	0.8377	0.7390	0.3616	0.5317	0.6821	0.8319	4.7267
SC18	0.7783	0.7587	0.5677	0.3174	0.5674	0.4827	0.6599	4.1321
SC31	0.6379	0.6710	0.5838	0.3331	0.5587	0.6051	0.5715	3.9611
C	4.9928	5.3250	4.5739	2.4024	4.1776	4.4872	5.4110	

Apêndice D – Cluster 3 – Motivação

Quadro D1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – Cluster 3

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115
SC26	--	0.5 (0.7; 0.3; 0.2)	3 (0.8; 0.15; 0.15)	3 (0.75; 0.3; 0.2)	2 (0.75; 0.15; 0.15)	1.5 (0.65; 0.15; 0.2)	1.5 (0.7; 0.2; 0.2)
SC72	1 (0.65; 0.3; 0.35)	--	2.5 (0.7; 0.25; 0.25)	0.5 (0.7; 0.15; 0.15)	2 (0.8; 0.3; 0.3)	1.5 (0.7; 0.4; 0.3)	1 (0.75; 0.3; 0.3)
SC74	3.5 (0.7; 0.25; 0.25)	2 (0.65; 0.3; 0.2)	--	3 (0.75; 0.35; 0.35)	3 (0.8; 0.15; 0.15)	3 (0.65; 0.2; 0.3)	1.5 (0.6; 0.4; 0.35)
SC92	3 (0.65; 0.15; 0.15)	1.75 (0.6; 0.3; 0.2)	3 (0.7; 0.4; 0.2)	--	1 (0.8; 0.4; 0.1)	1 (0.75; 0.3; 0.3)	1 (0.7; 0.25; 0.15)
SC102	2 (0.8; 0.15; 0.15)	1 (0.65; 0.2; 0.1)	2.5 (0.75; 0.15; 0.1)	2 (0.65; 0.25; 0.1)	--	2 (0.8; 0.15; 0.15)	0.5 (0.65; 0.2; 0.15)
SC103	2 (0.65; 0.3; 0.3)	2 (0.7; 0.35; 0.25)	3 (0.75; 0.3; 0.3)	2 (0.8; 0.3; 0.15)	2.5 (0.75; 0.25; 0.15)	--	2.5 (0.7; 0.2; 0.2)
SC115	0 (0.7; 0.15; 0.15)	0 (0.8; 0.2; 0.15)	0.5 (0.65; 0.2; 0.15)	1 (0.7; 0.2; 0.2)	0.5 (0.75; 0.25; 0.25)	1 (0.7; 0.3; 0.25)	--

Quadro D2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Cluster 3

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ Cluster 3 – Motivação	SC26-SC72	0.5	0.70	0.30	0.20	0.73	0.02	0.36
	SC26-SC74	3.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	2.50
	SC26-SC92	3.0	0.75	0.30	0.20	0.75	0.02	2.24
	SC26-SC102	2.0	0.75	0.15	0.15	0.81	0.03	1.62
	SC26-SC103	1.5	0.65	0.15	0.20	0.75	0.02	1.13
	SC26-SC115	1.5	0.70	0.20	0.20	0.76	0.02	1.14
	SC72-SC26	1.0	0.65	0.30	0.35	0.67	0.02	0.67
	SC72-SC74	2.5	0.70	0.25	0.25	0.73	0.02	1.83
	SC72-SC92	0.5	0.70	0.15	0.15	0.79	0.03	0.39
	SC72-SC102	2.0	0.80	0.30	0.30	0.73	0.02	1.46
	SC72-SC103	1.5	0.70	0.40	0.30	0.66	0.02	1.00
	SC72-SC115	1.0	0.75	0.30	0.30	0.72	0.02	0.72
	SC74-SC26	3.5	0.70	0.25	0.25	0.73	0.02	2.56
	SC74-SC72	2.0	0.65	0.30	0.20	0.71	0.02	1.42
	SC74-SC92	3.0	0.75	0.35	0.35	0.68	0.02	2.04
	SC74-SC102	3.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	2.50
	SC74-SC103	3.0	0.65	0.20	0.30	0.71	0.02	2.13
	SC74-SC115	1.5	0.60	0.40	0.35	0.62	0.02	0.92
	SC92-SC26	3.0	0.65	0.15	0.15	0.76	0.02	2.29
	SC92-SC72	1.8	0.60	0.30	0.20	0.69	0.02	1.21
	SC92-SC68	3.0	0.70	0.40	0.20	0.69	0.02	2.07
	SC92-SC102	1.0	0.80	0.40	0.10	0.74	0.02	0.74
	SC92-SC103	1.0	0.75	0.30	0.30	0.72	0.02	0.72
	SC92-SC115	1.0	0.70	0.25	0.15	0.76	0.02	0.76
	SC102-SC26	2.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	1.66
	SC102-SC72	1.0	0.65	0.20	0.10	0.76	0.02	0.76
	SC102-SC74	2.5	0.75	0.15	0.10	0.82	0.03	2.06
	SC102-SC92	2.0	0.65	0.25	0.10	0.75	0.02	1.49
	SC102-SC103	2.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.03	1.66
	SC102-SC115	0.5	0.65	0.20	0.15	0.75	0.02	0.38
	SC103-SC26	2.0	0.65	0.30	0.30	0.68	0.02	1.36
	SC103-SC72	2.0	0.70	0.35	0.25	0.70	0.02	1.39
	SC103-SC74	3.0	0.75	0.30	0.30	0.72	0.02	2.15
	SC103-SC92	2.0	0.80	0.30	0.15	0.77	0.02	1.55
	SC103-SC102	2.5	0.75	0.25	0.15	0.78	0.02	1.95
	SC103-SC115	2.5	0.70	0.20	0.20	0.76	0.02	1.90
	SC115-SC26	0.0	0.75	0.15	0.15	0.81	0.03	0.00
	SC115-SC72	0.0	0.80	0.20	0.15	0.82	0.03	0.00
	SC115-SC74	0.5	0.65	0.20	0.15	0.75	0.02	0.38
	SC115-SC92	1.0	0.70	0.20	0.20	0.76	0.02	0.76
	SC115-SC102	0.5	0.75	0.25	0.25	0.75	0.02	0.38
	SC115-SC103	1.0	0.70	0.30	0.25	0.72	0.02	0.72
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	31.314758	1	

Quadro D3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115	SUM
SC26	0.0	0.4	2.5	2.2	1.6	1.1	1.1	9.0
SC72	0.7	0.0	1.8	0.4	1.5	1.0	0.7	6.1
SC74	2.6	1.4	0.0	2.0	2.5	2.1	0.9	11.6
SC92	2.3	1.2	2.1	0.0	0.7	0.7	0.8	7.8
SC102	1.7	0.8	2.1	1.5	0.0	1.7	0.4	8.0
SC103	1.4	1.4	2.1	1.5	1.9	0.0	1.9	10.3
SC115	0.0	0.0	0.4	0.8	0.4	0.7	0.0	2.2
SUM	8.5	5.1	11.0	8.5	8.6	7.3	5.8	

Quadro D4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	11.0	11.6
1/max.	0.09114904	0.08642353
1/s	0.08642353	

Quadro D5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115
SC26	0.0000	0.0315	0.2156	0.1936	0.1401	0.0974	0.0988
SC72	0.0575	0.0000	0.1582	0.0340	0.1260	0.0860	0.0619
SC74	0.2215	0.1227	0.0000	0.1763	0.2156	0.1841	0.0798
SC92	0.1980	0.1042	0.1787	0.0000	0.0636	0.0619	0.0656
SC102	0.1438	0.0657	0.1776	0.1288	0.0000	0.1438	0.0325
SC103	0.1180	0.1205	0.1856	0.1339	0.1682	0.0000	0.1646
SC115	0.0000	0.0000	0.0325	0.0659	0.0324	0.0619	0.0000

Quadro D6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

Matriz I

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115
SC26	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC72	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC74	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC92	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC102	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
SC103	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
SC115	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115
SC26	1.0000	-0.0315	-0.2156	-0.1936	-0.1401	-0.0974	-0.0988
SC72	-0.0575	1.0000	-0.1582	-0.0340	-0.1260	-0.0860	-0.0619
SC74	-0.2215	-0.1227	1.0000	-0.1763	-0.2156	-0.1841	-0.0798
SC92	-0.1980	-0.1042	-0.1787	1.0000	-0.0636	-0.0619	-0.0656
SC102	-0.1438	-0.0657	-0.1776	-0.1288	1.0000	-0.1438	-0.0325
SC103	-0.1180	-0.1205	-0.1856	-0.1339	-0.1682	1.0000	-0.1646
SC115	0.0000	0.0000	-0.0325	-0.0659	-0.0324	-0.0619	1.0000

(I-X)⁻¹

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115
SC26	1.3479	0.2391	0.5756	0.4978	0.4470	0.3716	0.3022
SC72	0.2916	1.1435	0.4109	0.2634	0.3443	0.2810	0.2070
SC74	0.6063	0.3602	1.4961	0.5586	0.5844	0.5050	0.3404
SC92	0.4689	0.2709	0.5018	1.2910	0.3498	0.3069	0.2496
SC102	0.4502	0.2565	0.5268	0.4255	1.3097	0.3922	0.2374
SC103	0.4605	0.3217	0.5729	0.4625	0.4886	1.2998	0.3713
SC115	0.0936	0.0577	0.1341	0.1456	0.1147	0.1297	1.0582

Quadro D7: DEMATEL – Matriz T

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SC103	SC115	R
SC26	0.3479	0.2391	0.5756	0.4978	0.4470	0.3716	0.3022	2.7812
SC72	0.2916	0.1435	0.4109	0.2634	0.3443	0.2810	0.2070	1.9417
SC74	0.6063	0.3602	0.4961	0.5586	0.5844	0.5050	0.3404	3.4510
SC92	0.4689	0.2709	0.5018	0.2910	0.3498	0.3069	0.2496	2.4389
SC102	0.4502	0.2565	0.5268	0.4255	0.3097	0.3922	0.2374	2.5983
SC103	0.4605	0.3217	0.5729	0.4625	0.4886	0.2998	0.3713	2.9773
SC115	0.0936	0.0577	0.1341	0.1456	0.1147	0.1297	0.0582	0.7336
C	2.7191	1.6496	3.2181	2.6444	2.6385	2.2862	1.7661	

Apêndice E – Cluster 4 – Relações

Quadro E1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – *Cluster 4*

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179
SC21	--	2.5 (0.75; 0.25; 0.25)	2.25 (0.75; 0.4; 0.3)	1.5 (0.7; 0.25; 0.3)	2 (0.7;0.3;0.2)
SC22	1.75 (0.65; 0.35; 0.15)	--	2 (0.65; 0.5; 0.45)	1.25 (0.65; 0.4; 0.3)	1.5 (0.6; 0.5; 0.3)
SC56	2.5 (0.55; 0.45; 0.5)	2.5 (0.75; 0.2; 0.1)	--	1 (0.7; 0.25; 0.15)	2 (0.55; 0.45; 0.5)
SC104	3 (0.7; 0.3; 0.2)	3.5 (0.75; 0.15; 0.2)	1 (0.6; 0.5; 0.4)	--	0.75 (0.7; 0.5; 0.4)
SC179	2 (0.75; 0.25; 0.3)	2 (0.8; 0.15; 0.15)	1.5 (0.65; 0.3; 0.35)	1 (0.7; 0.3; 0.25)	--

Quadro E2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Cluster 4

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ Cluster 4 – Relações	SC21-SC22	2.5	0.75	0.25	0.25	0.75	0.06	1.88
	SC21-SC56	2.3	0.75	0.40	0.30	0.68	0.05	1.52
	SC21-SC104	1.5	0.70	0.25	0.30	0.72	0.05	1.07
	SC21-SC179	2.0	0.70	0.30	0.20	0.73	0.05	1.46
	SC22-SC21	1.8	0.65	0.35	0.15	0.70	0.05	1.23
	SC22-SC56	2.0	0.65	0.50	0.45	0.56	0.04	1.12
	SC22-SC104	1.3	0.65	0.40	0.30	0.65	0.05	0.81
	SC22-SC179	1.5	0.60	0.50	0.30	0.59	0.04	0.89
	SC56-SC21	2.5	0.55	0.45	0.50	0.53	0.04	1.33
	SC56-SC22	2.5	0.75	0.20	0.10	0.81	0.06	2.02
	SC56-SC104	1.0	0.70	0.25	0.15	0.76	0.06	0.76
	SC56-SC179	2.0	0.55	0.45	0.50	0.53	0.04	1.07
	SC104-SC21	3.0	0.70	0.30	0.20	0.73	0.05	2.19
	SC104-SC22	3.5	0.75	0.15	0.20	0.80	0.06	2.79
	SC104-SC56	1.0	0.60	0.50	0.40	0.56	0.04	0.56
	SC104-SC179	0.8	0.70	0.50	0.40	0.59	0.04	0.44
	SC179-SC21	2.0	0.75	0.25	0.30	0.73	0.05	1.46
	SC179-SC22	2.0	0.80	0.15	0.15	0.83	0.06	1.66
	SC179-SC56	1.5	0.65	0.30	0.35	0.67	0.05	1.00
	SC179-SC104	1.0	0.70	0.30	0.25	0.72	0.05	0.72
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	13.631844	1	

Quadro E3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	SC26	SC72	SC74	SC92	SC102	SUM
SC26	0.0	1.9	1.5	1.1	1.5	5.9
SC72	1.2	0.0	1.1	0.8	0.9	4.0
SC74	1.3	2.0	0.0	0.8	1.1	5.2
SC92	2.2	2.8	0.6	0.0	0.4	6.0
SC102	1.5	1.7	1.0	0.72	0.0	4.8
SUM	6.2	8.3	4.2	3.4	3.9	

Quadro E4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	8.3	6.0
1/max.	0.11990706	0.16719373
1/s	0.11990706	

Quadro E5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179
SC21	0.0000	0.2248	0.1827	0.1287	0.1749
SC22	0.1472	0.0000	0.1348	0.0971	0.1064
SC56	0.1597	0.2417	0.0000	0.0909	0.1278
SC104	0.2623	0.3340	0.0676	0.0000	0.0532
SC179	0.1756	0.1994	0.1198	0.0858	0.0000

Quadro E6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

Matriz I

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179
SC21	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC22	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC56	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
SC104	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
SC179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179
SC21	1.0000	-0.2248	-0.1827	-0.1287	-0.1749
SC22	-0.1472	1.0000	-0.1348	-0.0971	-0.1064
SC56	-0.1597	-0.2417	1.0000	-0.0909	-0.1278
SC104	-0.2623	-0.3340	-0.0676	1.0000	-0.0532
SC179	-0.1756	-0.1994	-0.1198	-0.0858	1.0000

(I-X)⁻¹

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179
SC21	1.2690	0.5335	0.3633	0.2773	0.3399
SC22	0.3240	1.2550	0.2708	0.2084	0.2359
SC56	0.3730	0.5031	1.1853	0.2289	0.2824
SC104	0.4862	0.6175	0.2810	1.1694	0.2489
SC179	0.3739	0.4572	0.2839	0.2180	1.1619

Quadro E7: DEMATEL – Matriz T

	SC21	SC22	SC56	SC104	SC179	R
SC21	0.2690	0.5335	0.3633	0.2773	0.3399	1.7829
SC22	0.3240	0.2550	0.2708	0.2084	0.2359	1.2941
SC56	0.3730	0.5031	0.1853	0.2289	0.2824	1.5726
SC104	0.4862	0.6175	0.2810	0.1694	0.2489	1.8030
SC179	0.3739	0.4572	0.2839	0.2180	0.1619	1.4949
C	1.8260	2.3663	1.3841	1.1021	1.2689	

Apêndice F – Cluster 5 – Recursos

Quadro F1: Matriz com Valores Neutrosóficos Preenchida na Segunda Sessão – Cluster 5

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124
SC19	--	3.25 (0.8; 0.25; 0.25)	2.5 (0.7; 0.2; 0.25)	3.25 (0.8; 0.2; 0.3)	2 (0.75; 0.3; 0.3)
SC27	3.5 (0.95; 0.2; 0.1)	--	2 (0.6; 0.35; 0.3)	1.75 (0.65; 0.3; 0.35)	1.5 (0.7; 0.25; 0.25)
SC35	2.5 (0.7; 0.3; 0.3)	3.5 (0.8; 0.2; 0.2)	--	4 (0.9; 0.2; 0.1)	2 (0.75; 0.15; 0.15)
SC79	3.5 (0.7; 0.25; 0.2)	2.5 (0.65; 0.2; 0.3)	1.5 (0.6; 0.5; 0.45)	--	0.5 (0.65; 0.2; 0.25)
SC124	2 (0.65; 0.2; 0.25)	1 (0.7; 0.2; 0.2)	2 (0.7; 0.15; 0.2)	2 (0.8; 0.2; 0.2)	--

Quadro F2: Crispificação de Valores Neutrosóficos – Cluster 5

	Relação em Análise	Escala DEMATEL (x)	Valores Neutrosóficos (T, I, F)			Crispificação Neutrosófica		
			T	I	F	Numerador da Fórmula de Crispificação	Peso w Crispificado	Valor Final na Matriz
MATRIZ Cluster 5 - Recursos	SC19-SC27	3.3	0.80	0.25	0.25	0.77	0.05	2.53
	SC19-SC35	2.5	0.70	0.20	0.25	0.75	0.05	1.87
	SC19-SC79	3.3	0.80	0.20	0.30	0.76	0.05	2.48
	SC19-SC124	2.0	0.75	0.30	0.30	0.72	0.05	1.43
	SC27-SC19	3.5	0.95	0.20	0.10	0.87	0.06	3.04
	SC27-SC35	2.0	0.60	0.35	0.30	0.65	0.04	1.30
	SC27-SC79	1.8	0.65	0.30	0.35	0.67	0.04	1.17
	SC27-SC124	1.5	0.70	0.25	0.25	0.73	0.05	1.10
	SC35-SC19	2.5	0.70	0.30	0.30	0.70	0.05	1.75
	SC35-SC27	3.5	0.80	0.20	0.20	0.80	0.05	2.80
	SC35-SC79	4.0	0.90	0.20	0.10	0.86	0.06	3.43
	SC35-SC124	2.0	0.75	0.15	0.15	0.81	0.05	1.62
	SC79-SC19	3.5	0.70	0.25	0.20	0.75	0.05	2.61
	SC79-SC27	2.5	0.65	0.20	0.30	0.71	0.05	1.77
	SC79-SC35	1.5	0.60	0.50	0.45	0.55	0.04	0.82
	SC79-SC124	0.5	0.65	0.20	0.25	0.73	0.05	0.36
	SC124-SC19	2.0	0.65	0.20	0.25	0.73	0.05	1.45
	SC124-SC27	1.0	0.70	0.20	0.20	0.76	0.05	0.76
	SC124-SC35	2.0	0.70	0.15	0.20	0.77	0.05	1.55
	SC124-SC79	2.0	0.80	0.20	0.20	0.80	0.05	1.60
Sendo o S=1, ficam respeitadas as condições da fórmula.					Denominador da Fórmula de Crispificação	14.866050	1	

Quadro F3: DEMATEL – Matriz Inicial de Influência Direta

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124	SUM
SC19	0.0	2.5	1.9	2.5	1.4	8.3
SC27	3.0	0.0	1.3	1.2	1.1	6.6
SC35	1.8	2.8	0.0	3.4	1.6	9.6
SC79	2.6	1.8	0.8	0.0	0.4	5.6
SC124	1.5	0.8	1.5	1.6	0.0	5.4
SUM	8.9	7.9	5.5	8.7	4.5	

Quadro F4: DEMATEL – Cálculos Intermédios I

Max.	8.9	9.6
1/max.	0.11296013	0.10410463
1/s	0.10410463	

Quadro F5: DEMATEL – Matriz de Influência Direta Normalizada ou Matriz X

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124
SC19	0.0000	0.2630	0.1943	0.2578	0.1490
SC27	0.3162	0.0000	0.1348	0.1213	0.1144
SC35	0.1822	0.2915	0.0000	0.3575	0.1688
SC79	0.2721	0.1848	0.0856	0.0000	0.0378
SC124	0.1512	0.0793	0.1613	0.1666	0.0000

Quadro F6: DEMATEL – Cálculos Intermédios II

Matriz I

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124
SC19	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC27	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SC35	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
SC79	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
SC124	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

I-X

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124
SC19	1.0000	-0.2630	-0.1943	-0.2578	-0.1490
SC27	-0.3162	1.0000	-0.1348	-0.1213	-0.1144
SC35	-0.1822	-0.2915	1.0000	-0.3575	-0.1688
SC79	-0.2721	-0.1848	-0.0856	1.0000	-0.0378
SC124	-0.1512	-0.0793	-0.1613	-0.1666	1.0000

(I-X)⁻¹

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124
SC19	1.6331	0.7765	0.5637	0.7929	0.4573
SC27	0.7800	1.4852	0.4669	0.6128	0.3880
SC35	0.8642	0.8601	1.4450	0.9280	0.5061
SC79	0.6836	0.5771	0.3791	1.4294	0.2859
SC124	0.5620	0.4700	0.4184	0.5562	1.2291

Quadro F7: DEMATEL – Matriz T

	SC19	SC27	SC35	SC79	SC124	R
SC19	0.6331	0.7765	0.5637	0.7929	0.4573	3.2234
SC27	0.7800	0.4852	0.4669	0.6128	0.3880	2.7330
SC35	0.8642	0.8601	0.4450	0.9280	0.5061	3.6033
SC79	0.6836	0.5771	0.3791	0.4294	0.2859	2.3551
SC124	0.5620	0.4700	0.4184	0.5562	0.2291	2.2359
C	3.5229	3.1689	2.2731	3.3194	1.8664	