



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

**Deteção e Desenvolvimento de Novas Oportunidades de Negócio no
Contexto da Sociedade 5.0: Uma Abordagem Sociotécnica**

Ana Cláudia Rodrigues Dinis Fernandes

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

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

Coorientadora:

Mestre Neuza Cláudia Melo Quintino Freitas Ferreira, Investigadora
NECE – Research Center for Business Sciences, Universidade da Beira Interior

Outubro 2022

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

**Deteção e Desenvolvimento de Novas Oportunidades de Negócio no
Contexto da Sociedade 5.0: Uma Abordagem Sociotécnica**

Ana Cláudia Rodrigues Dinis Fernandes

Mestrado em Gestão de Empresas

Orientador:

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

Coorientadora:

Mestre Neuza Cláudia Melo Quintino Freitas Ferreira, Investigadora
NECE – Research Center for Business Sciences, Universidade da Beira Interior

Outubro 2022

AGRADECIMENTOS

A concretização deste caminho com bastante relevância, tanto a nível profissional como pessoal, não seria possível sem a presença e ajuda de pessoas que foram os meus guias e o meu suporte nos momentos mais desafiantes. Assim, gostaria de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, pela inesgotável paciência, pela indescritível dedicação, pela notável exigência e motivação que sempre demonstrou durante todo este percurso que foram essenciais para a concretização deste objetivo.

À minha coorientadora, investigadora Neuza Cláudia Melo Quintino Freitas Ferreira, pelo incondicional apoio, dedicação e profissionalismo.

À minha família, que sempre me suportou, me compreendeu e me incentivou a continuar no caminho para que fosse possível concretizar este meu objetivo.

Aos meus amigos, que sempre acreditaram e me fizeram acreditar na concretização deste caminho.

Aos especialistas que participaram nas sessões de trabalho e que sem os quais não teria sido possível a realização desta dissertação, o meu profundo e sentido agradecimento: Diogo Bento, Tiago Ribeiro, Mário Dantas José, Rodrigo Rodrigues, João Rodrigues, Tiago Dias, Raquel Moreira da Silva e Frederico Cabral.

Aos especialistas que participaram nas sessões de consolidação, o meu profundo agradecimento: Nuno Saldanha e Nuno Cunha.

O meu sentido agradecimento a todos os que referi por permitirem e me ajudarem a juntar todas as pedras para construir um castelo!

A todos,
O meu sentido Obrigada!

DETEÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE NOVAS OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO NO CONTEXTO DA SOCIEDADE 5.0: UMA ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA

RESUMO

A rápida evolução tecnológica, devido à sua abrangência, torna-se num grande desafio para os negócios e para a sociedade, uma vez que o aparecimento de diversas tecnologias digitais, plataformas e infraestruturas influenciam a forma como trabalhamos e vivemos. A Sociedade 5.0 – ou “*super-smart society*” – envolve um novo conceito na aplicação das inovações tecnológicas, sendo que o ser-humano contribui para a adaptação das tecnologias às atividades diárias em sociedade, algo que fomenta a aplicabilidade dos princípios da Sociedade 5.0 em diferentes âmbitos da existência humana. A transformação digital e o surgimento de novas tecnologias são os conceitos basilares da Sociedade 5.0. Neste âmbito, a presente dissertação tem como objetivo a construção de um modelo de apoio à tomada de decisão que estruture e hierarquize as novas oportunidades de negócio inseridas no contexto da Sociedade 5.0. A construção deste modelo tem como base uma ótica construtivista, com recurso ao debate e à partilha de opiniões de especialistas sobre o tema, bem como a combinação de metodologias, nomeadamente o mapeamento cognitivo e o método *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Os resultados demonstram as áreas de atuação relevantes nas quais se inserem as novas oportunidades de negócio, que poderão ser uma ferramenta útil para orientação futura nos modelos de inovação.

Palavras-Chave: Inovação Tecnológica; *Interpretive Structural Modeling* (ISM); Mapeamento Cognitivo; Novas Oportunidades de Negócio; Sociedade 5.0.

Códigos JEL: M1, M15, O32.

DETECTING AND DEVELOPING NEW BUSINESS OPPORTUNITIES IN THE CONTEXT OF SOCIETY 5.0: A SOCIOTECHNICAL APPROACH

ABSTRACT

Due to its openness, the fast technological evolution becomes a great challenge for businesses and society because the creation of new digital technologies, platforms and infrastructures influence how we work and live. Society 5.0 – or “super-smart society” – introduces a new concept in the application of technological innovations since human beings contribute to adapting technologies to daily activities in society or promote Society 5.0 applicability in different areas of human existence. The digital transformation and the emergence of new technologies are the basic concepts of Society 5.0. This dissertation aims to develop a decision-making support model that structures and hierarchizes new business opportunities inserted in the Society 5.0 context. This model adopts a constructivist approach by promoting debate between specialists and combining methodologies such as cognitive mapping and the Interpretive Structural Modeling (ISM). The results demonstrate the relevant action areas in which new business opportunities may arise, producing a valuable tool for future orientation in innovation models.

Keywords: Cognitive Mapping; Interpretive Structural Modeling (ISM); New Business Opportunities; Society 5.0; Technological Innovation.

JEL Codes: M1, M15, O32.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A evolução tecnológica tem ocorrido de forma exponencial, tornando-se num grande desafio para os negócios e para a sociedade. Assim, a inovação tecnológica deverá ser adaptada ao meio envolvente e ter em consideração as características técnicas, sociais e económicas da sociedade. O conceito da Sociedade 5.0 apresenta uma nova abordagem da aplicação de inovações tecnológicas com enfoque nos seres-humanos, sendo a transformação digital e as novas tecnologias os conceitos basilares. De forma a ser possível a concretização deste conceito, é necessário o desenvolvimento de programas de inovação sustentáveis que visem a equidade social. É neste sentido que se considera que a identificação e desenvolvimento das novas oportunidades de negócio inseridas no contexto da Sociedade 5.0 é um tema que apresenta algum grau de complexidade e do qual existe escassa literatura e/ou apenas de carácter exploratório. Assim, surge a presente dissertação, que tem como objetivo principal a construção de um modelo multicritério de deteção e desenvolvimento de oportunidades de negócio na Sociedade 5.0. Esta dissertação tem como base a combinação de técnicas de mapeamento cognitivo, suportadas pela abordagem *Value Focused Thinking*, e a técnica *Interpretive Structural Modeling* (ISM), que permite estabelecer relações de causalidade entre as variáveis e hierarquizá-las. A aplicação destas técnicas pressupõe o recurso a um painel heterogéneo de especialistas, bem como a realização de duas sessões de trabalho em grupo. Na primeira sessão, foi realizado um levantamento dos critérios de avaliação, tendo como base uma *trigger question*. Foram identificados 126 critérios, que foram posteriormente agrupados em 7 *clusters* e hierarquizados de acordo com o seu grau de importância. Estes resultados permitiram construir um mapa cognitivo de grupo, que foi validado na segunda sessão. Esta segunda sessão, com duração de 3 horas e meia, objetivou a recolha de dados necessários à aplicação do método ISM e subdividiu-se em duas etapas: (1) identificação dos critérios-chave de cada *cluster* com recurso a *Nominal Group Technique* e *Multivoting*; e (2) identificação das relações de causalidade entre os diferentes *clusters* e entre os diferentes critérios que constituem os *clusters*. Os resultados obtidos permitiram construir os diagramas correspondentes a cada *cluster* e o modelo final que engloba todos os diagramas referidos anteriormente. A fase final incide na realização de duas sessões de consolidação, com especialistas na área da inovação tecnológica, que visaram a validação do modelo e a consolidação dos resultados obtidos. Os especialistas consideraram o modelo adaptável e aplicável ao contexto atual.

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1 – Introdução Geral	1
1.1. Enquadramento Inicial do Tema	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Metodologia de Investigação	2
1.4. Estrutura	3
1.5. Principais Resultados Esperados	4
Capítulo 2 – Revisão da Literatura	5
2.1. Tecnologia e Sociedade 5.0: Conceitos Basilares e Tendências Recentes	5
2.2. Adaptação à Sociedade 5.0: Novas Oportunidades de Negócio	8
2.3. Métodos de Análise: Contributos e Limitações	12
2.4. Limitações Metodológicas Gerais	16
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	17
Capítulo 3 – Enquadramento Metodológico	19
3.1. <i>Value-Focused Thinking</i> e <i>Problem Structuring Methods</i>	19
3.2. <i>Interpretive Structuring Modeling</i> (ISM)	23
3.3. Potenciais Contributos e Identificação de Oportunidades de Negócio	27
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	29
Capítulo 4 – Aplicação Empírica e Análise de Resultados	31
4.1. Enquadramento e Aplicação do VFT e Mapeamento Cognitivo.....	31
4.2. Enquadramento e Aplicação da Abordagem ISM	34
4.3. Análise de Resultados	36
4.3.1. Análise Inter-Cluster	37
4.3.2. Análise Intra-Cluster	39
4.4. Consolidação e Formulação de Recomendações	46
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	48

Capítulo 5 – Conclusão Geral	49
5.1. Principais Resultados e Limitações da Aplicação	49
5.2. Síntese dos Principais Contributos para a Atividade Empresarial	50
5.3. Pistas para Trabalho Futuro	51
Referências Bibliográficas	52
Apêndices	55

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

Figura 3.1. Esquema Ilustrativo das Fases VFT	22
Figura 3.2. Exemplo de um Mapa Cognitivo	22
Figura 3.3. Esquema Ilustrativo das Fases do ISM	24
Figura 3.4. Esquema Ilustrativo do <i>Graph</i> Resultante da Aplicação da Matriz MICMAC	26
Figura 3.5. Esquema Ilustrativo do Modelo ISM	26
Figura 4.1. Mapa Cognitivo do Grupo	33
Figura 4.2. Momentos da Segunda Sessão de Trabalho	34
Figura 4.3. ISM da Análise Inter- <i>Cluster</i>	39
Figura 4.4. ISM do <i>Cluster</i> Políticas e Estratégias	40
Figura 4.5. ISM do <i>Cluster</i> Saúde	40
Figura 4.6. ISM do <i>Cluster</i> Políticas, Apoios e Legislação	41
Figura 4.7. ISM do <i>Cluster</i> Transformação Digital	42
Figura 4.8. ISM do <i>Cluster</i> Segurança de Informação	42
Figura 4.9. ISM do <i>Cluster</i> Modelos de Negócio	43
Figura 4.10. ISM do <i>Cluster</i> Gestão de Cadeia de Valor	43
Figura 4.11. Modelo de Detecção e Desenvolvimento de Novas Oportunidades de Negócio na Sociedade 5.0	45

TABELAS

Tabela 2.1. Tipos de Tecnologia e Objetivos Associados	10
Tabela 2.2. Novas Oportunidades de Negócio e Tecnologias Aplicadas	11
Tabela 2.3. Contributos e Limitações na Área da Sociedade 5.0	14
Tabela 4.1. Critérios Selecionados Para o Modelo	35
Tabela 4.2. SSIM Inter- <i>Cluster</i> e Intra- <i>Cluster</i>	36
Tabela 4.3. SSIM para Avaliação Inter- <i>Cluster</i>	37
Tabela 4.4. RM para Avaliação Inter- <i>Cluster</i>	37
Tabela 4.5. FRM para Avaliação Inter- <i>Cluster</i>	38

Tabela 4.6. <i>Reachability Set</i> , <i>Antecedent Set</i> , <i>Intersection Set</i> e Níveis de Partição da Análise Inter-Cluster	38
--	----

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

FRM	–	<i>Final Reachability Matrix</i>
IA	–	Inteligência Artificial
IoT	–	<i>Internet of Things</i>
ISM	–	<i>Interpretive Structural Modeling</i>
MCDA	–	<i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	–	<i>Multiple Criteria Decision Making</i>
MICMAC	–	<i>Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement</i>
ML	–	<i>Machine Learning</i>
NGT	–	<i>Nominal Group Technique</i>
PSM	–	<i>Problem Structuring Methods</i>
RM	–	<i>Reachability Matrix</i>
SSIM	–	<i>Structural Self-Interaction Matrix</i>
TIC	–	Tecnologias de Informação e Comunicação
VFT	–	<i>Value Focused Thinking</i>

1.1 Enquadramento Inicial do Tema

Desde os anos 1990, o rápido desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nomeadamente com o surgimento dos telemóveis e da Internet, promoveu a aceleração da globalização da economia mundial, tornando a inovação relevante para o crescimento económico (Fukuda, 2019). Assim, o ecossistema das tecnologias de informação foi afetado tanto pelo rápido desenvolvimento das TIC como pelo aparecimento do mercado global, resultando assim numa mudança do ambiente empresarial e da produção e entrega tanto de bens-essenciais como de serviços (Fukuda, 2019). A evolução tecnológica e a inovação têm apresentado um crescimento exponencial, pelo que se torna essencial uma adaptação constante do meio empresarial, de modo a dar resposta à volatilidade deste mesmo meio. Para além do referido, é também essencial que exista uma adaptação e uma capacitação da sociedade para um ecossistema de alta tecnologia aplicada em todos os âmbitos da existência humana (Keogh *et al.*, 2020). A Sociedade 5.0 – ou “*super-smart society*”, que surgiu no Japão, tem como foco principal os seres-humanos. O seu principal objetivo assenta na satisfação das necessidades humanas com recurso às TIC, com vista a reduzir as lacunas económicas e sociais, promovendo, assim, uma melhoria da qualidade de vida. Deste modo, têm sido realizados diversos estudos relacionados com a Sociedade 5.0, centrados na aplicabilidade das *smart technologies* nas diversas áreas sociais, nomeadamente: (1) Saúde; (2) Educação; (3) Indústria e Cadeia Logística; e (4) Gestão de Catástrofes. Os programas inseridos na Sociedade 5.0 incidem em reformas empresariais e individuais, com consequente adaptação dos modelos de negócio e dos conceitos sociais e económicos que promovem a inovação e a globalização. Consequentemente, torna-se necessário o desenvolvimento de programas de desenvolvimentos sustentáveis e com equidade social (Nagy & Hajrizi, 2019). Face ao exposto, e de modo a dar resposta à célere inovação e globalização em contexto empresarial, torna-se essencial a construção de um modelo que estruture as novas oportunidades de negócio e estabeleça as suas relações de causa-efeito no contexto da Sociedade 5.0. É neste sentido que surge esta investigação, recorrendo à combinação de técnicas de cariz construtivista, nomeadamente o mapeamento cognitivo e o *Interpretive Structural*

Modeling (ISM). Estas técnicas permitem obter uma visão transversal das novas oportunidades de negócios inseridas em diferentes áreas sociais, hierarquizar as oportunidades de negócio e estabelecer relações causais entre estas.

1.2 Objetivos

De acordo com o exposto anteriormente, torna-se essencial para a promoção da inovação e da globalização a criação de programas empresariais de inovação assentes no desenvolvimento sustentável, na equidade social e considerando as necessidades individuais da existência humana. Deste modo, o principal objetivo desta dissertação é a ***construção de um modelo de avaliação multicritério de apoio ao planeamento de processos de identificação e desenvolvimento de novas oportunidades de negócio no contexto da Sociedade 5.0, que estructure os conceitos fundamentais e disponibilize orientações para programas de inovação, de acordo com a área de atuação.***

De acordo com as abordagens construtivistas, que foram utilizadas nesta dissertação, os objetivos secundários são: (1) aplicação do conceito da Sociedade 5.0 na deteção e desenvolvimento das novas oportunidades de negócio; (2) promoção do debate sobre a temática com recurso a um painel de especialistas; (3) construção de um mapa cognitivo de grupo que esquematize e permita uma visão global das novas oportunidades de negócio e respetivo contexto; (4) construção de um modelo de apoio a programas de inovação inseridos numa abordagem sociotécnica; e (5) validação da aplicabilidade do modelo, em duas sessões de consolidação com a participação de especialistas externos ao processo.

1.3 Metodologia de Investigação

A maioria dos estudos existentes sobre novas oportunidades de negócio na Sociedade 5.0 é de carácter exploratório. Assim, considerou-se essencial a combinação de técnicas construtivistas, que conjugam componentes objetivas e subjetivas e que promovem a discussão e a partilha de conhecimento, contribuindo, assim, para a construção de um modelo que engloba, por um lado, as novas oportunidades de negócio hierarquizadas e, por outro lado, identifica as inter-relações existentes inseridas no conceito da Sociedade 5.0.

A primeira etapa assenta na estruturação do problema e engloba técnicas de mapeamento cognitivo, que permitem, por um lado, identificar as novas oportunidades de negócio no contexto da Sociedade 5.0 e, por outro lado, agrupá-las nas áreas de atuação, de acordo com a experiência e conhecimento de um painel de especialistas. A segunda etapa assenta na aplicação do método ISM, que permitirá: (1) identificar as oportunidades mais relevantes por área de atuação; (2) detetar e analisar as relações de causalidade entre as variáveis; e (3) hierarquizar e esclarecer a dinâmica das relações existentes. Adicionalmente, importa salientar que a componente empírica do presente estudo presume a seleção de um painel de especialistas, com experiência na área tecnológica, mas em diferentes áreas de atuação, de modo a diversificar os níveis de experiência e opiniões. Desta forma, irão ser realizadas duas sessões com o grupo de especialistas, com vista à recolha das informações necessárias para a construção do modelo estruturado, transparente e adaptável, que sirva de base para o desenvolvimento de programas empresariais de desenvolvimento sustentável, com equidade social e que responda às necessidades da existência humana.

1.4 Estrutura

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos, nomeadamente: (1) *Capítulo 1* – presente capítulo, que tem como objetivo apresentar a temática do estudo e sua relevância, identificar os objetivos e metodologia de investigação do estudo e a apresentação dos principais resultados esperados; (2) *Capítulo 2* – que assenta na revisão da literatura sobre o tema em análise, bem como na apresentação dos contributos e das limitações metodológicas dos estudos existentes, permitindo fundamentar a relevância do modelo a ser desenvolvido; (3) *Capítulo 3* – no qual são enquadradas e apresentadas as metodologias do estudo e respetivos pressupostos, bem como discutidas as suas vantagens e limitações. Neste estudo, a abordagem apresentada na fase de estruturação é o *Value Focused Thinking* (VFT), que suporta o mapeamento cognitivo e, na fase de avaliação, o método ISM; (4) *Capítulo 4* – que incide na apresentação da aplicação prática das metodologias adotadas e dos resultados obtidos relativos ao modelo final; e (5) *Capítulo 5* – que procede à apresentação das conclusões do estudo realizado, referindo, também, os seus principais contributos e formulando recomendações para investigações futuras.

1.5 Principais Resultados Esperados

Procurando dar resposta aos objetivos previamente estabelecidos, espera-se, com o presente estudo, construir um modelo estruturado, transparente e adaptável que, com base na estruturação das novas oportunidades de negócio basilares e respetiva área de atuação, permita ser usado no meio empresarial para o desenvolvimento de programas de inovação, tendo como foco as necessidades sociais da existência humana.

Através da utilização de abordagens construtivistas, pretende-se fomentar a discussão e a partilha de opiniões sobre a temática da Sociedade 5.0, algo que servirá de base para a construção de um modelo que responda, de forma abrangente, às necessidades sociais e que seja adaptado ao contexto atual. Além disso, espera-se apresentar uma visão holística sobre a problemática em estudo, uma vez que o modelo a desenvolver pretende, por um lado, integrar elementos objetivos e subjetivos e, por outro lado, estimular a aprendizagem pela participação. Posteriormente, espera-se que esse modelo possa vir a ser validado numa sessão de consolidação.

Por último, pretende-se que este estudo complemente os estudos já realizados sobre esta temática, permitindo assim colmatar algumas das limitações metodológicas existentes. Importa referir que é também esperada a publicação de um artigo científico numa revista científica da área para divulgação dos resultados alcançados.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

Sociedade 5.0 ou “*super-smart society*” traduz um novo conceito da aplicação de inovações tecnológicas em que os seres-humanos contribuem para a sua adaptação às atividades diárias em sociedade, bem como à consequente aplicação em diferentes âmbitos da existência humana. No presente capítulo, será analisada a base conceitual da Sociedade 5.0 e demais conceitos associados. Esta análise procurará indagar sobre novas oportunidades de negócio, assim como sobre eventuais potenciais contributos e limitações de estudos anteriores, no sentido de encontrar espaço para o presente estudo.

2.1 Tecnologia e Sociedade 5.0: Conceitos Basilares e Tendências Recentes

Nesta última década, temos vindo a observar o aparecimento de diversas tecnologias digitais, plataformas e infraestruturas, que têm alterado o modo como vivemos e trabalhamos (Jafari-Sadeghi, Garcia-Perez, Candelo, & Couturier, 2021). As empresas e as indústrias têm vindo a explorar e a adotar novas tecnologias nas suas operações, algo que envolve transformações das operações-chave do negócio e influencia, assim, os processos, o produto e os serviços.

Segundo Arthur (2009, p. 18-19), “*technologies somehow must come into being as fresh combinations of what already exists*”. Esta combinação de componentes e de conjuntos de produtos e processos são organizados em sistemas em resposta a algum propósito humano (Coccia & Watts, 2020). Deste modo, cabe às empresas explorar, integrar e tirar partido das novas tecnologias que, dada a sua abrangência, acabam por tornar-se um grande desafio para os negócios e para a sociedade (Jafari-Sadeghi *et al.*, 2021). Neste sentido, Coccia e Watts (2020) consideram que a tecnologia permite a concretização dos objetivos e/ou a resolução dos problemas inerentes à sua implementação, devendo ser adaptada à envolvente e ter em consideração as características técnicas, sociais e económicas das sociedades. Por conseguinte, Vial (2019, p. 18) define transformação digital como “*process that aims to improve an entity by triggering significant changes to its properties through combinations of information, computing, communication, and connectivity technologies*”.

O termo transformação digital é utilizado para definir implicações transformacionais e disruptivas das tecnologias digitais no meio empresarial e na sociedade (Jafari-Sadeghi *et al.*, 2021). Como tal, tem vindo a revelar-se essencial para que as empresas alcancem vantagens competitivas (Coccia & Watts, 2020; Ferreira, Fernandes, & Ferreira, 2018). De facto, as novas tecnologias influenciam a competitividade empresarial, sendo que a digitalização, mesmo não sendo um fenómeno novo, continua a evoluir e a originar novos efeitos no mundo empresarial (Ferreira *et al.*, 2018). Assim, a transformação digital altera o modo de interação dos consumidores e a troca de valor (Ferreira *et al.*, 2018).

As tecnologias podem ser categorizadas em diferentes tipos dependendo da função de digitalização, nomeadamente: (1) *intelligence capability*, referente à atualização de *hardware* com componentes digitais que recolhem e agrupam dados; (2) *connective capability*, que reporta às ligações sem fios entre o produto e a Internet; e (3) *analytical capability*, onde se realizam funções de desenvolvimento com base em dados recolhidos pelos sensores e sistemas (Ranta, Aarikka-Stenroos, & Väisänen, 2021). Neste contexto, a transformação digital implica alterações a nível da sociedade e indústrias, devido à utilização de tecnologias. Como tal, no meio empresarial, torna-se essencial que as empresas elaborem estratégias que incluam as tecnologias para inovar e para alcançar um melhor desempenho operacional (Vial, 2019).

No ambiente empresarial, as tecnologias pertencem a um *puzzle* complexo que deve ser resolvido para que as empresas mantenham a competitividade no mundo digital, sendo que a estratégia organizacional, ao nível da estrutura, processos e cultura, deverá ser reestruturada de modo a alcançar novos métodos de criação de valor (Vial, 2019). Segundo Vial (2019), as tecnologias digitais exigem informação, computação e conectividade, permitindo novas formas colaborativas devido à abrangência da *networking* da distribuição dos diversos colaboradores. Esta nova realidade apresenta um enorme potencial na inovação e na *performance* organizacional, uma vez que ultrapassa as fronteiras existentes para influenciar a sociedade, indústrias e as pessoas. No entanto, a diminuição do controlo a nível operacional fragiliza mais do que nunca a capacidade de manter a vantagem competitiva. Neste sentido, a digitalização melhora os negócios, transforma processos, reduz custos e permite obter vantagem competitiva em mercados com crescentes índices de competitividade. Para além disso, permite gerar receitas (Sousa & Rocha, 2019).

As tecnologias emergentes, nomeadamente Inteligência Artificial (IA), *Internet of Things* (IoT) e *Machine Learning* (ML), estão a influenciar a transformação digital (Ghosh, Hughes, Hodgkinson, & Hughes, 2021). Segundo Fukuda (2019), a inovação dos modelos de negócio influencia a transformação digital e as tecnologias emergentes apresentam um impacto

direto neste modelo. Nos anos 1990s, o ecossistema das tecnologias de informação no Japão foi afetado drasticamente pelo rápido desenvolvimento das TIC, bem como pelo aparecimento do mercado global, que resultou numa mudança radical do ambiente empresarial e da produção e entrega de bens-essenciais e de serviços. Estas mudanças requeriam agilidade e flexibilidade, expondo as vulnerabilidades desse ecossistema tecnológico e das quais resultou uma diminuição da resiliência empresarial. Estas mudanças traduziram-se numa desaceleração económica durante essa década (Fukuda, 2019). Mais tarde, nos anos 2000s, a abordagem empresarial começou a ser alterada de foco no produto para foco no cliente, algo que fortaleceu a resiliência do sistema. O fortalecimento da resiliência do sistema melhorou a *performance* económica nos anos 2010s. No entanto, este ecossistema manteve os desafios das alterações, nomeadamente no que diz respeito ao aparecimento da IA e de outras tecnologias emergentes (Fukuda, 2019).

O desenvolvimento da Sociedade 5.0 – “*super-smart society*” – surgiu no Japão, em Abril de 2016, sendo definida como uma sociedade com foco principal nos seres-humanos, com o objetivo de satisfazer as suas potenciais necessidades com recurso às TIC e visando reduzir as lacunas económicas e sociais existentes nas sociedades, promovendo, assim, uma melhoria da sua qualidade de vida (Fukuda, 2019). A visão deste tipo de sociedade incide na identificação das tendências globais atuais, sendo que o conceito se baseia na criação de uma sociedade capacitada para um ecossistema de alta tecnologia aplicada em todos os âmbitos da existência humana (Keogh *et al.*, 2020). De facto, a globalização acelerada resultou na expansão das atividades económicas e sociais para além das fronteiras nacionais, criando a necessidade de alterar o processo de inovação, uma vez que, surgindo novas ideias de diferentes fontes, estas contribuem significativamente para o alcance de vantagens competitivas (Fukuda, 2019).

A Sociedade 5.0 tem como base as *smart technologies*, nomeadamente: (1) IA; (2) robótica; (3) IoT; (4) realidade virtual aumentada; (5) tecnologia *blockchain*; e (6) automação robótica (Grunwitz, 2019). No entanto, a utilização destas tecnologias apresenta desvantagens, nomeadamente relativas ao desaparecimento de profissões usuais, algo que torna necessária a adaptação das profissões com formação contínua. Este modelo de sociedade envolve, ainda, o aparecimento de uma elevada quantidade de dados pessoais, que serão partilhados entre os sistemas e podem resultar no levantamento de questões éticas, sociais e legais que necessitam de uma resposta plena através da definição de *guidelines* e/ou de clarificação das regras de segurança (Grunwitz, 2019).

Nos últimos anos, as alterações sociais e económicas tornaram-se cada vez mais voláteis, acompanhadas por uma rápida evolução na área das TIC, sendo imprescindível que as

empresas se adaptem a elas constantemente (Fukuda, 2019). Importa ainda salientar que a evolução das TIC resultou num aumento abrupto de dados digitais e no aparecimento e crescimento do ciberespaço (Fukuda, 2019). Os ecossistemas baseados em TIC estão sujeitos a alteração de curto-prazo (*e.g.*, avanços tecnológicos e falências económicas) e a alterações de longo-prazo (*e.g.*, globalização e alterações demográficas). A resiliência dos sistemas permite que o ecossistema recupere a estabilização após as alterações e desempenhe um papel crucial na manutenção das vantagens das atividades das TIC como, por exemplo, na melhoria da produtividade (Fukuda, 2019). Devido às novas exigências desta sociedade, torna-se necessário o desenvolvimento de um novo modelo de inovação que suporte a responsabilidade social inerente a este conceito (Nagy & Hajrizi, 2019).

A transformação digital e o surgimento de novas tecnologias são a base da Sociedade 5.0, conceito apresentado e explorado anteriormente. O próximo ponto permite identificar o que envolve as novas oportunidades de negócio na adaptação à Sociedade 5.0, tendo como base os conceitos basilares apresentados neste ponto.

2.2 Adaptação à Sociedade 5.0: Novas Oportunidades de Negócio

De acordo com Nagy e Hajrizi (2019), os programas inseridos na Sociedade 5.0 têm os seguintes objetivos gerais: (1) *reformas empresariais* – melhoria da produtividade com base na evolução tecnológica (*i.e.*, digitalização), com consequente adaptação dos modelos de negócio e dos conceitos sociais e económicos, promovendo a inovação e globalização; e (2) *reformas individuais* – relacionadas com a necessidade de aumentar o valor individual, onde cada indivíduo pode viver uma vida confortável e segura de acordo com os seus objetivos.

Para que haja uma abordagem de desenvolvimento sustentável, que permita reduzir as desigualdades sociais, é fulcral que ocorra a proliferação da “inovação responsável”, que requer a transformação do sistema de educação. O principal valor da Sociedade 5.0 passa a ser, assim, a gestão dos problemas sociais e económicos com foco direto nos interesses do indivíduo. Para que tal seja possível, é necessário o desenvolvimento de programas de desenvolvimentos sustentáveis e com equidade social (Nagy & Hajrizi, 2019). Por conseguinte, este modelo de sociedade envolve a alteração da natureza da educação, dado que desenvolver e gerir a inovação responsável requer versatilidade do conhecimento. Deste modo, o sistema de ensino superior atual, que ensina a transformar a informação em conhecimento, deverá ser substituído por um sistema que desenvolva uma colaboração humana efetiva e segura na utilização de IA (Nagy &

Hajrizi, 2019). Segundo Sawaragi, Horiguchi e Hirose (2020), a concretização da Sociedade 5.0 deverá, por conseguinte, envolver as seguintes particularidades: (1) consciencializar a transformação das indústrias de produção para a adoção de modelos *smart*, através do uso de IoT e de tecnologias de rede de Internet; (2) unir e integrar o ciberespaço com o espaço físico, através de *Cyber Physical Systems* (CPSs); e (3) sistematização de serviços e integração dos diversos elementos do sistema empresarial.

Inserida na Sociedade 5.0, surge também o conceito de Indústria 5.0, que se distingue de Indústria 4.0, uma vez que vai para além da melhoria da produção em massa e desempenho com base nas tecnologias. O objetivo é consolidar o pensamento crítico, cognitivo e a criatividade humana associada à IA e à precisão das máquinas. Assim, inserido nesta indústria, surge o conceito da *personalização das massas*, em que os clientes poderão adquirir produtos personalizados e customizados de acordo com os seus gostos e necessidades. Esta indústria irá contribuir para um aumento da eficiência e da versatilidade da produção que envolve os humanos e as tecnologias, sendo necessário que surja a responsabilidade pela interação e atividades de monitorização constantes (Maddikunta *et al.*, 2021). Segundo Maddikunta *et al.* (2021), a Indústria 5.0 apresenta as seguintes características adicionais comparativamente à sua homóloga anterior: (1) *smart additive manufacturing*, que traduz a capacidade integrada de automatização, uma gestão mais eficaz da cadeia logística e uma redução do tempo de entrega dos produtos; (2) *predictive maintenance*, onde será necessária a transformação da indústria com base em ferramentas preditivas em que os dados são processados sistematicamente para informação para definir a volatilidade, facilitando, assim, as tomadas de decisão. A recolha destes dados poderá ser implementada com base na IoT, particularmente através de redes de *smart* sensores e de *smart machines*; (3) *hyper customization*, que traduz uma estratégia de marketing personalizada, cuja aplicação é em tempo real e por meio de tecnologias avançadas (*i.e.*, IA), algo que permite gerar um produto e/ou um serviço adaptado e específico para cada cliente; e (4) *cyber physical cognitive systems*, que permitem melhorar a *performance* dos sistemas tecnológicos. Na prática, as tecnologias que estão associadas à Sociedade 5.0 e que permitem as aplicações aqui identificadas estão resumidas na *Tabela 2.1*.

Tipo de Tecnologia	Objetivos
<i>Edge Computing</i> . Este conceito surgiu devido ao rápido crescimento da <i>Internet of Everything</i> com acesso a diversos serviços de <i>cloud</i> . A <i>edge computing</i> permite o processamento de dados na <i>network edge</i> .	▪ Diminuição da latência ▪ Aumento da cibersegurança ▪ Diminuição de custos de armazenamento
<i>Internet of Everything</i> . Permite a conexão entre pessoas, processos e informação.	▪ Diminuição dos custos ▪ Produtividade de ativos
<i>Blockchain</i> . Permite a criação e distribuição de plataformas de gestão.	▪ Descentralização da gestão ▪ Transparência operacional ▪ Criação de identidades digitais
<i>Cobots</i> . Robots colaborativos desenhados para desempenhar diferentes funções em colaboração com os humanos.	▪ Aumento da produtividade ▪ Robustez ▪ Maior precisão
Inteligência artificial.	▪ Automatização ▪ Controlo de qualidade ▪ Melhoria da eficiência ▪ Rápida tomada de decisão
<i>Big Data Analytics</i> . Propicia o aumento da quantidade e diversidade de dados recolhidos através das diversas fontes.	▪ Customização ▪ Tomadas de decisão com melhor qualidade e mais rápidas ▪ Preços competitivos ▪ Previsão em tempo real
<i>Digital Twins</i> . Traduz réplicas digitais de um sistema físico.	▪ Diminuição de custos ▪ Antecipação de erros futuros ▪ Design da customização
<i>6G</i> . Permite melhorar a eficiência do desempenho das aplicações utilizadas na Indústria 5.0.	▪ Diminuição da latência ▪ Aumento da fiabilidade

Tabela 2.1: Tipos de Tecnologia e Objetivos Associados.

Fonte: Maddikunta et al. (2021).

A *Tabela 2.1* descreve os tipos de tecnologias emergentes associadas à Sociedade 5.0 de uma forma generalizada, bem como os seus objetivos e vantagens na sua utilização. A *Tabela 2.2*, por sua vez, identifica as possíveis aplicações e as oportunidades de negócio resultantes em diferentes contextos, com identificação das tecnologias envolvidas e vantagens específicas por área de atuação (Maddikunta *et al.*, 2021).

Aplicações	Vantagens	Tecnologias Aplicadas
Cuidados de Saúde Inteligentes	▪ Maior precisão dos procedimentos cirúrgicos ▪ Diminuição da taxa de erro com melhoria da qualidade de prestação de cuidados ao paciente ▪ Melhoria na personalização de próteses ▪ Melhoria da precisão do diagnóstico clínico	<i>Edge Computing</i> <i>Internet of Everything</i> IA BD <i>Blockchain</i> Realidade Aumentada
Gestão de Cadeia Logística	▪ Minimização de erros e de perdas ▪ Aumento da margem de lucro ▪ Diminuição dos custos operacionais ▪ Aumento da eficácia/eficiência comunicativa entre os diferentes <i>stakeholders</i>	<i>Internet of Everything</i> IA BD <i>Blockchain</i>
Indústria	▪ Melhoria da produtividade ▪ Aumento da qualidade dos produtos ▪ Aumento e Promoção da Inovação ▪ Melhoria da eficiência energética	<i>Edge Computing</i> <i>Digital Twins</i> <i>Cobots</i> <i>Internet of Everything</i> IA BD <i>Blockchain</i>
Educação Inteligente	▪ Promoção de experiências educativas interativas	<i>Edge Computing</i> Realidade Aumentada 6G
Gestão de Calamidades/Gestão de Catástrofes	▪ Melhoria da eficácia na gestão das calamidades ▪ Melhoria na prevenção de catástrofes	<i>Edge Computing</i> <i>Internet of Everything</i> IA BD Realidade Aumentada

Tabela 2.2: Novas Oportunidades de Negócio e Tecnologias Aplicadas.

Fonte: Maddikunta et al. (2021, adap.).

Segundo Maddikunta *et al.* (2021), as novas oportunidades de negócio inseridas na Indústria 5.0 estão relacionadas com: (1) fármacos digitais; (2) indústria *smart*; (3) ecossistema de inovação; (4) *smart fashion*; (5) ecologia verde; (6) terapêuticas personalizadas para a COVID-19; (7) mobilidade inteligente; e (8) energia nuclear. No que concerne aos desafios inerentes a esta indústria, destacam-se os seguintes: (1) segurança de dados; (2) escalabilidade; (3) trabalho colaborativo entre humanos e *robots*; (4) capacitação dos colaboradores; (5) privacidade dos dados; e (6) conformidade normativa. Após o levantamento das novas tecnologias envolvidas e da sua aplicação nos diversos contextos, torna-se relevante analisar os diferentes estudos efetuados na área, bem como as suas contribuições e limitações.

2.3 Métodos de Análise: Contributos e Limitações

Sawaragi *et al.* (2020) destacam que o objetivo da Sociedade 5.0 incide na promoção da tecnologia e da ciência baseada num conceito que envolve três outros conceitos e que definem a palavra japonesa “WA”. Estes três conceitos são os seguintes: (1) *feedback* – temos de garantir que os dados gerados são essenciais para o mecanismo e conexões envolvidas; (2) *sociedade* – onde os intervenientes complementam-se e interagem entre si com o objetivo de alcançar novos valores; e (3) *harmonia* – em que a *super smart society* pretende solucionar diversos desafios sociais incorporando as inovações tecnológicas e a economia partilhada em todas as indústrias e nos diversos contextos sociais. A inovação tecnológica visa, assim, alcançar a sociedade, sendo crucial a compreensão do complexo *feedback* gerado e a da consequente harmonia entre tecnologia, ambiente e humanos. Para que tal seja possível, é necessária a abordagem de sistemas conectados (*i.e.*, *Systems of Systems* (SoS)) (Sawaragi *et al.*, 2020).

Com base nos conceitos aqui referidos, os contributos relacionados com o *feedback* estão relacionados com os CPSs, em que existe uma conexão entre o mundo físico e o mundo digital. Segundo Sawaragi (2016), é possível conectar o mundo físico e o mundo digital através do *feedback* dos humanos (*i.e.*, *cognitive world*), algo que contribui para a aplicação destas atividades da vida diária. Com efeito, a recolha de dados é possível de acordo com a tecnologia existente. No entanto, a análise e a utilização destes é uma barreira, uma vez que nem todos estão a ser utilizados, sendo necessário melhorar a seleção e priorização dos dados (Sawaragi *et al.*, 2020). Especificamente na área da saúde, salientam-se os sistemas de aprendizagem, que permitem diagnóstico e prevenção de risco em tempo real com base em dados recolhidos através de IoT, bem como diversos sensores úteis na análise e na integração destes dados através da IA e da aprendizagem automática (Sawaragi *et al.*, 2020).

A sociedade *super-smart* enfrenta grandes desafios sociais, como o aquecimento global e o envelhecimento da população. Relativamente à análise do sistemas humano-máquina, esta tem evoluído desde as interações humano-máquina até à atual abordagem sociotécnica. Esta análise permite a criação de novos valores resultantes da aplicação das tecnologias, nomeadamente: (1) IA; (2) BD; e (3) *robots*. O alvo da aplicação destas novas tecnologias torna-se cada vez mais complexo e envolve sistemas de controlo complexos (*e.g.*, interação entre humanos e sistemas). Estas alterações metodológicas permitem a criação de uma sociedade cada vez mais produtiva (Sawaragi *et al.*, 2020). A *Tabela 2.3* pretende demonstrar as metodologias utilizadas nos estudos realizados e cujo tema incide nas oportunidades de negócio da Sociedade 5.0.

AUTORES	MÉTODO	CONTRIBUIÇÃO	LIMITAÇÕES RECONHECIDAS PELOS AUTORES
Carayannis <i>et al.</i> (2018)	Análise qualitativa	- Revisão da literatura da elevação das indústrias. - Comparação entre Indústria 4.0 e 5.0. - Descrição das adaptações humanas necessárias a estas indústrias.	- Limitações inerentes aos estudos qualitativos. - Não se estabelecerem relações de causalidade entre as variáveis.
Demir, Döven, & Sezen (2019)	Análise qualitativa	- Revisão da literatura da Indústria 5.0 e comparação com Indústria 4.0. - Capacidades que os seres humanos devem desenvolver para se adaptarem à sociedade.	Limitações inerentes aos estudos qualitativos.
Fukuda (2019)	Análise qualitativa	Exploração das atividades de ciência, tecnologia e inovação na Sociedade 5.0 em três diferentes países: Japão, Alemanha e Estados Unidos da América.	- Limitações inerentes aos estudos qualitativos (<i>e.g.</i>, generalização dos dados). - Contextos geográficos específicos com fatores que poderão diferir num estudo semelhante num contexto geográfico diferente.
Foresti, Rossi, Magnani, Guarino Lo Bianco, & Delmonte (2020)	Análise quantitativa	- Aplicação de um <i>smart system</i> que suporta as atividades humanas. - Levantamento das vantagens em aplicar este tipo de sistemas da Indústria 5.0 que integram humanos e máquinas.	- Aplicação de um método específico num tipo de indústria. - Resultados de uma avaliação preliminar. - Resultados empíricos que não são possíveis de ser generalizados.

Nagy & Hajrizi (2019) Nagy, Hajrizi, & Palkovics (2020)	Análise qualitativa	▪ Levantamento da criação de condições necessárias para a adaptação à Sociedade 5.0 em países pós-conflito. ▪ A condição essencial incide na inovação responsável.	▪ Limitações inerentes aos estudos qualitativos (<i>e.g.</i>, generalização). ▪ Necessidade de criação de metodologia, regras e procedimentos para garantir esta condição.
Broo, Kaynak, & Sait (2021)	Análise qualitativa	▪ Análise da perspetiva histórica e das alterações inerentes à transformação digital. ▪ A transformação digital influencia questões políticas, económicas e sociais. ▪ Identificação de quatro estratégias para saber lidar com os desafios.	▪ Limitações inerentes aos estudos qualitativos (<i>e.g.</i>, generalização dos resultados). ▪ Estudo realizado numa zona geográfica específica com fatores culturais, políticos, económicos específicos.
Doyle-Kent & Kopacek (2021)	Análise qualitativa e questionário	▪ Criação de um modelo conceptual da Indústria 5.0. ▪ Revisão da literatura da Indústria 5.0 e da contribuição dos <i>cobots</i>.	▪ Limitações inerentes aos estudos qualitativos. ▪ Área geográfica do estudo limitada o que influencia a generalização. ▪ Área específica de atuação dos <i>cobots</i>.
Maddikunta <i>et al.</i> (2021)	Survey	▪ Definição de conceitos chave inerentes à Sociedade 5.0 numa perspetiva académica e industrial. ▪ Levantamento de possíveis aplicações da Indústria 5.0. ▪ Vantagens da utilização destas aplicações.	▪ Limitações inerentes aos estudos qualitativos (<i>e.g.</i>, generalização dos dados).

Tabela 2.3: Contributos e Limitações na Área da Sociedade 5.0.

Com base na análise dos resultados dos estudos desenvolvidos, parece evidente: (1) a escassez de estudos neste âmbito, sendo que os que existem são de caráter exploratório e/ou baseados em revisões de literatura; (2) a necessidade de identificar as novas oportunidades de negócio de uma forma estruturada e com base empírica; e (3) a identificação vasta de novas oportunidades de negócio em diversos contextos de atuação, sendo necessário relacionar as oportunidades e hierarquizá-las. Torna-se, portanto, relevante compreender as limitações gerais recorrentes dos estudos anteriores, no sentido de abrir oportunidade para a presente dissertação.

2.4 Limitações Metodológicas Gerais

Como referido no ponto anterior, a investigação realizada até ao momento apresenta algumas limitações, nomeadamente a predominância de estudos qualitativos baseados em revisões da literatura, algo que resulta numa escassez de dados empíricos, na forma pouco clara com que se identificam as novas oportunidades de negócio e/ou na ausência de métodos pouco claros e científicos que relacionem as oportunidades e as hierarquizem para orientar as empresas nos desafios constantes inerente à Sociedade 5.0.

A metodologia a aplicar neste âmbito incide numa abordagem sociotécnica, sendo que esta é caracterizada por reconhecer as inter-relações de desafios sociais a título individual e/ou empresarial com aspetos técnicos da tomada de decisão na vida diária (*e.g.*, tecnologias, procedimentos) (Lousada *et al.*, 2021). Os métodos inerentes a esta abordagem são vastos. No entanto, parece importante que, na identificação das novas oportunidades de negócio, a abordagem adotada seja bem estruturada e que tenha em conta os desafios e as oportunidades sociais referentes à Sociedade 5.0. Na presente dissertação, a estruturação do problema em análise fará uso de *Problem Structuring Methods* (PSMs). Após a aplicação destes métodos, torna-se necessário clarificar as relações entre as oportunidades identificadas e criar um modelo estruturado para que seja útil e aplicável no meio empresarial. Assim, a criação deste modelo estruturado e interpretativo irá ser construído através do método *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Ou seja, é necessário identificar novas oportunidades de negócio com base numa metodologia sólida, capaz de projetar relações de causalidade entre as variáveis analisadas (*i.e.*, novas oportunidades de negócio). O capítulo seguinte irá apresentar detalhadamente cada um dos métodos a utilizar na componente empírica desta dissertação.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

O presente capítulo teve como objetivo abordar o conceito da *Sociedade 5.0*, caracterizá-lo, associá-lo às tecnologias de informação e comunicação e identificar novas oportunidades de negócio que dele podem resultar. Nesse sentido, o *ponto 2.1* tornou possível conhecer o conceito da *Sociedade 5.0*, o qual compreende as adaptações das inovações tecnológicas aos objetivos das sociedades. Deste modo, concluiu-se que a criação de uma sociedade capacitada para um ecossistema de alta tecnologia aplicada nos diversos âmbitos está relacionada com a própria existência humana. Relativamente ao *ponto 2.2*, este visou identificar as adaptações necessárias à *Sociedade 5.0* e às novas oportunidades de negócio resultantes dessa adaptação. Foram abordados os objetivos desta sociedade, tornando necessária a adoção de reformas empresariais e individuais. Para além disto, foi também referido que a concretização deste novo conceito engloba a aplicação das seguintes ações: (1) consciencializar a transformação das indústrias de produção para a adoção de modelos *smart* através do uso de IoT e de outras tecnologias associadas à Internet; (2) unir e integrar o ciberespaço com o espaço físico através de CPSs; e (3) sistematizar serviços e integração dos diversos elementos do sistema empresarial. Foi também possível realizar um levantamento das novas oportunidades de negócio em diferentes contextos, nomeadamente: saúde; educação; indústria; e gestão de catástrofes. No que concerne ao *ponto 2.3*, fez-se um levantamento dos contributos e das limitações dos métodos de análise, tendo sido possível analisar os estudos realizados sobre este tema, bem como as suas contribuições e limitações. Relativamente às contribuições, os estudos realizados contribuíram para aprofundar o conhecimento relativo à *Sociedade 5.0* e a todas as adaptações que irão ser necessárias para os desafios inerentes. No que concerne às limitações, salienta-se o predomínio de métodos qualitativos, a escassez de métodos pouco estruturados para a identificação das novas oportunidades e a ausência de métodos científicos que permitam inter-relacionar as variáveis de modo a criar um modelo que possa contribuir positivamente para a prática empresarial. Assim, foi possível concluir que os sistemas a analisar são complexos e que envolvem interação humano-máquina, sendo necessária uma abordagem sociotécnica. O último ponto identifica as limitações metodológicas gerias, justificando a utilização de PSMs nesta dissertação, nomeadamente o método ISM, que permitirá apresentar, como resultado final, um modelo bem estruturado e que poderá ser usado pelas empresas nos processos de tomada de decisão no contexto da *Sociedade 5.0*.

O capítulo anterior abordou o tema das tecnologias, transformação digital e o conceito de Sociedade 5.0. Caracterizou também as tecnologias emergentes, as vantagens da sua utilização e as suas possíveis aplicações. Nesta sequência, torna-se necessário identificar de uma forma estruturada as possíveis oportunidades de negócio resultantes dos desafios da Sociedade 5.0, bem como relacioná-las, com vista a construir um modelo estruturado e hierarquizado que possa ser útil na prática empresarial. Assim, este capítulo tratará de explorar a metodologia utilizada, assente em métodos de análise multicritério. Por conseguinte, o capítulo iniciará com apresentação da abordagem *Value-Focused Thinking* (VFT), inserida no âmbito dos PSMs e na fase de estruturação, com o recurso ao mapeamento cognitivo. Na fase de estruturação, é apresentado o método *Interpretive Structural Modeling* (ISM) e analisadas as respetivas vantagens e limitações.

3.1 *Value-Focused Thinking e Problem Structuring Methods*

O mundo empresarial é pautado pelo surgimento de problemas complexos e de tomadas de decisão necessárias para que seja possível alcançar e manter vantagens competitivas. A formulação de um problema depende de indivíduo para indivíduo e poderá assumir diferentes trajetos, sendo que para que seja possível compreender a complexidade de um problema e os fatores envolvidos, o indivíduo necessita de incorporar os seus valores intrínsecos na busca de uma solução (Rosenhead & Mingers, 2001).

A necessidade de aumentar o grau de racionalidade nos processos de tomada de decisão manifestou-se em 1935, ano em que também surgiu, formalmente, a Investigação Operacional (IO). A IO tradicional permitiu aos investigadores das ciências exatas inserir objetividade na resolução dos problemas, predominando, nessa altura, a análise monocritério e a busca por uma solução ótima matemática. Deste modo, o paradigma envolvido foi denominado como “paradigma *hard*” e apresenta as seguintes características: (1) formulação de um problema em torno de um objetivo; (2) alcance de um ótimo matemático; (3) necessidade de elevada quantidade de dados; (4) necessidade de consenso *à priori*; (5) atitude passiva das pessoas face

à decisão; (6) crença de que um único decisor permite a obtenção de ações corretivas diretas numa tentativa de eliminar a incerteza; e (7) antecipação de decisões futuras (Ferreira, 2011). Importa ter presente, no entanto, que a adoção desta abordagem num processo de apoio à tomada de decisão acaba por assumir uma perspetiva reducionista, em função de visar um único objetivo determinístico da realidade.

Com base nesta limitação, surgiu uma nova abordagem no apoio à tomada de decisão, denominada “abordagem *soft*” (Ferreira, 2011). Esta abordagem é caracterizada por: (1) não-otimização, passando a coexistir vários objetivos no mesmo processo de apoio à tomada de decisão; (2) necessidade reduzida de dados; (3) simplicidade e transparência; (4) atitude ativa das pessoas; (5) planeamento *bottom-up*; e (6) aceitação de incertezas (Ferreira, 2011). O paradigma *soft*, que assume claramente uma lógica complementar ao paradigma tradicional, foi a base de desenvolvimento de diferentes metodologias mais específicas e pormenorizadas da IO, nomeadamente as que têm como base a utilização de múltiplos critérios (*i.e.*, *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) e *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA)).

De acordo com Ferreira (2011), ambas as abordagens apresentam uma preocupação com múltiplos critérios. No entanto, a MCDM continua muito vinculada ao ótimo matemático, uma vez que o seu principal objetivo é obter “*clear subjective preferences from mythical decision-maker and then well-structured mathematical decision problem thanks to a more or less sophisticated algorithm*” (Ferreira, 2011, p. 72). Desta forma, o reconhecimento das limitações da objetividade na resolução de problemas complexos demonstrou a necessidade da abordagem MCDA, cujo objetivo principal passa pela construção ou pela criação de algo que auxilie os participantes a modelar, transformar as suas preferências e/ou tomar decisões de acordo com os seus próprios valores. Por conseguinte, a abordagem MCDA aglomera as razões objetivas e subjetivas necessárias na formação cognitiva de julgamentos de valor, algo que permite esclarecer o comportamento dos atores com argumentos de reflexão baseados na validação e na moldagem dos seus valores num processo de decisão interativo e construtivo. Ou seja, a abordagem MCDA adota uma via construtivista, que visa criar ou construir algo que possibilite aos atores seguir os seus próprios objetivos e sistemas de valores. Por conseguinte, o processo de apoio à tomada de decisão, segundo a abordagem MCDA, é constituído por três diferentes etapas, nomeadamente: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*.

A estruturação é uma fase fundamental do processo de suporte à decisão, apresentando como vantagens: (1) eliminação da ambiguidade; (2) redução de tendências individuais; (3) melhoria da comunicação; (4) garantia de rigor do processo; (5) promoção da entreajuda; (6) facilitação das reavaliações; e (7) diminuição do desperdício de esforço e a exploração das

faculdades do cérebro. Assim, esta fase permite identificar, caraterizar e hierarquizar os principais elementos integrantes do processo de apoio à tomada de decisão (Marttunen, Lienert, & Belton, 2017). Deste modo, foram desenvolvidos os PSMs, que permitem analisar os problemas de uma perspetiva diferente (Smith & Shaw, 2019). O termo PSM foi, primeiramente, introduzido para descrever um conjunto de métodos que se focam na estruturação efetiva do problema ao invés da sua resolução (Marttunen *et al.*, 2017). Assim, estes modelos permitem uma visão integrada do problema, algo que suporta uma nova compreensão deste. Existem diferentes PSMs, nomeadamente: *Cognitive Mapping*; *Scenario Planning*; *Soft Systems Methodology*; *Stakeholder Analysis*; e *Strategic Assumption Surfacing and Analysis* (cf. Rosenhead & Mingers, 2001). Estes métodos permitem apresentar modelos representativos da situação real em análise, que surgem do consenso relativamente a uma questão mútua de uma potencial ação, permitindo assim que os participantes compreendam a sua perspetiva e que a consigam convergir com as opiniões de todos os participantes envolvidos (Mingers & Rosenhead, 2004). No entanto, para que tal seja possível, os PSMs devem apresentar as seguintes caraterísticas: (1) análise de diferentes perspetivas para que haja uma futura conjugação entre elas; (2) acessibilidade a atores com diferentes *backgrounds*, para que o modelo representativo reflita um processo participativo da estruturação; (3) interação para que o modelo represente as diferentes fases e interações do processo; e (4) identificação e concretização de melhorias parciais ou locais ao invés de uma solução global (Mingers & Rosenhead, 2004). Deste modo, a transparência destes métodos permite obter diferentes perspetivas do problema e, conseqüentemente, ajudar a chegar a um consenso.

Na base de qualquer PSM está a lógica *Value Focused Thinking* (VFT), desenvolvida por Keeney (1996), e que tem como objetivo descrever e ilustrar conceitos e procedimentos para que seja possível criar melhores alternativas para a tomada de decisão baseadas nos valores de cada decisor (Keeney, 1996). Esta abordagem assume um carácter holístico e incorpora um procedimento sistemático que suporta tanto a identificação e a estruturação dos valores e objetivos dos *stakeholders*, como a criação e a avaliação das alternativas (Marttunen *et al.*, 2017). Esta abordagem deverá iniciar-se pelos objetivos mais estratégicos que, de forma sequencial, irão ser decompostos em objetivos mais específicos, que irão, mais tarde, ser agrupados por categorias até que a estrutura final permita apresentar uma hierarquia de objetivos sob a forma de esquema arborescente. Este processo requer criatividade para identificar os valores que não estão refletidos nas caraterísticas das ações (Ferreira, 2011). Neste sentido, de acordo com Keeney (1996), a explicitação dos objetivos desta abordagem tem

procedimentos predefinidos com diversas técnicas que auxiliam nas diferentes fases, conforme ilustra a *Figura 3.1*.

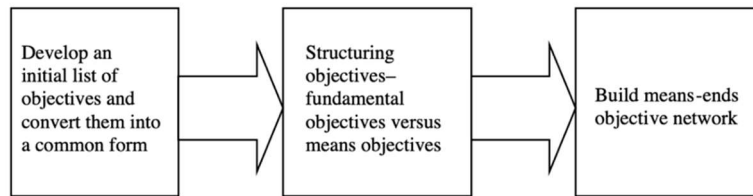


Figura 3.1: Esquema Ilustrativo das Fases VFT.

Fonte: Sheng, Nah e Siau (2005, p. 274).

O mapa cognitivo funciona como uma ferramenta epistemológica, à qual o indivíduo recorre de modo a organizar os seus pensamentos, experiências ou valores (Ferreira, Santos & Rodrigues, 2011). Assim, o mapa cognitivo esquematiza o significado de um conceito através da contextualização estabelecida pelas relações (Ackermann & Eden, 2010). Esta ferramenta, assente numa rede de conceitos construída pelo facilitador, resulta de entrevistas com os decisores e objetiva representar o pensamento sobre um determinado problema. Uma vez que deriva da discussão entre os especialistas, permite a redução de critérios não identificados e aumenta a transparência e a compreensão do problema em questão (Ferreira, Marques, Bento, Ferreira & Jalali, 2015). A *Figura 3.2* exemplifica um mapa cognitivo.

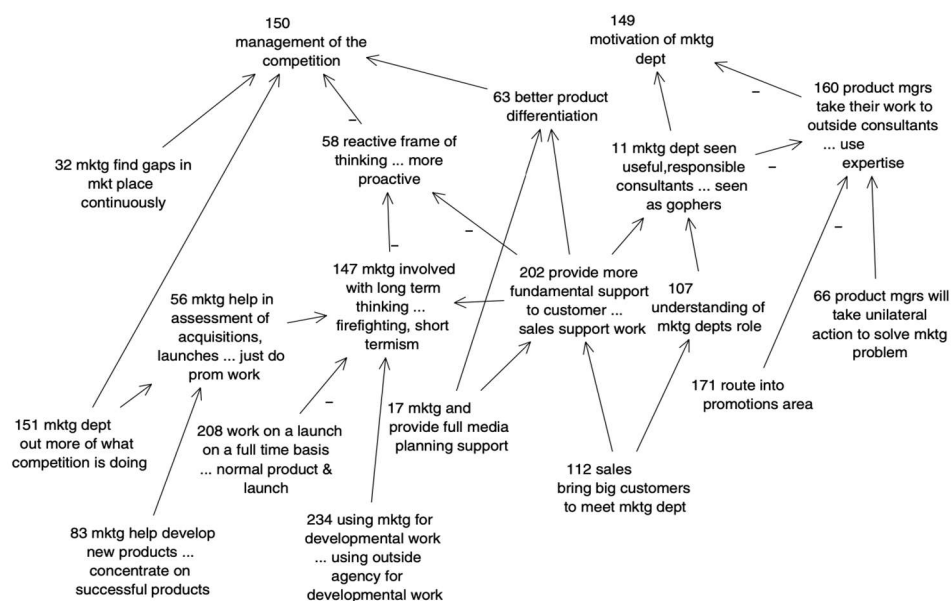


Figura 3.2: Exemplo de um Mapa Cognitivo.

Fonte: Eden (2004, p. 675).

Como representado na *Figura 3.2*, um mapa cognitivo é representado por nós, que representam as ideias dos participantes, bem como por setas, que representam as possíveis ramificações e que podem ser de caráter positivo ou negativo (Ackermann & Eden, 2010).

Após a fase de estruturação e de identificação das novas oportunidades de negócio, tendo em conta os valores e objetivos de especialistas na matéria, parece importante que estas sejam inter-relacionadas e estruturadas num modelo único de análise. É essa a razão pela qual se recorrerá ao método ISM no âmbito da presente dissertação.

3.2 *Interpretive Structural Modeling (ISM)*

O método ISM foi desenvolvido na década de 1970 por Warfield (1974) e baseia-se numa abordagem interpretativa para estabelecer relações contextuais entre diferentes variáveis (Khan & Rahman, 2015; Raut, Gardas, Jha, & Priyadarshinee, 2017). Este método assenta numa análise das variáveis e nas relações entre estas, algo que evita a influência de variáveis irrelevantes e elimina a influência de fatores subjetivos (Sinaga, Prastowo, Simangunsong, Liebman, & Tambunan, 2019). Por conseguinte, o método ISM caracteriza-se como sendo: (1) interpretativo, uma vez que os especialistas analisam as relações existentes entre as variáveis; (2) estrutural, na medida em que representa as relações complexas entre as variáveis de forma estruturada; e (3) *modeling*, dado que esquematiza a estrutura num modelo sistemático (Tamtam & Tourabi, 2021). Deste modo, foi desenhado para promover a compreensão de uma situação complexa que envolve elevada quantidade de elementos com diversas inter-relações.

O processo envolvido no ISM é iterativo e sistemático, baseando-se no conhecimento e na experiência dos especialistas para estruturar os diversos elementos existentes, promovendo a compreensão de um problema de forma generalizada e da função de cada elemento a título individual (Agi & Nishant, 2017). Como tal, o ISM converte informação pouca clara e complexa em modelos com informação organizada e ordenada de acordo com as diferentes relações causais identificadas, permitindo a sua aplicação em diferentes contextos (Raut *et al.*, 2017). Assim, o modelo obtido através do ISM inclui gráficos e palavras-chave que geram *insights* sobre as relações hierarquizadas das variáveis (Hussain, Awasthi, & Tiwari, 2016).

Face ao exposto, o método ISM apresenta as seguintes vantagens: (1) identificação de inter-relações entre diferentes variáveis de cariz teórico, subjetivo e computacional; (2) método sistemático e dinâmico de obtenção de julgamentos, ideias e opiniões relacionados com o problema em estudo e que permite aos atores reverem os seus *inputs* quando necessário; e (3)

avaliação *graph-theoretic*, que permite que se desenvolvam modelos visuais compreensíveis baseados em relações complexas identificadas entre as variáveis numa situação em particular (Ghobakhloo & Fathi, 2021). A *Figura 3.3* apresenta a sequência de passos processuais associadas à aplicação do método ISM.

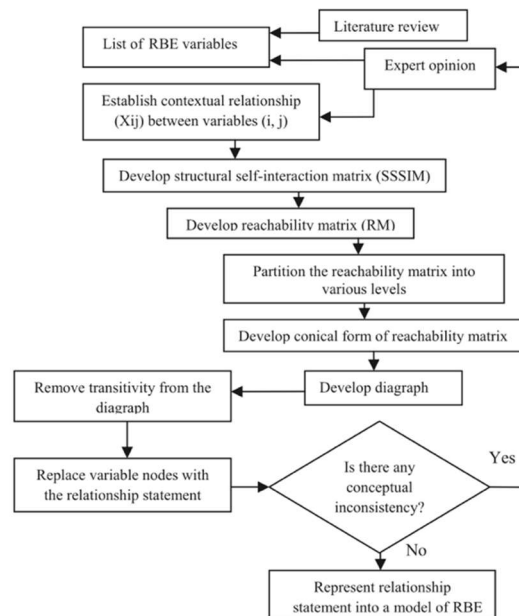


Figura 3.3: Esquema Ilustrativo das Fases do ISM.

Fonte: Khan e Rahman (2015, p. 63).

Na prática, de acordo com a *Figura 3.3*, o método ISM é constituído pelas seguintes fases: (1) identificação dos elementos (*i.e.*, variáveis e/ou critérios) envolvidos na situação em estudo com base na revisão de literatura e na opinião dos especialistas; (2) determinação das relações entre pares de elementos através da *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM); (3) construção da *Final Reachability Matrix* (FRM), que se baseia na relação transitiva entre elementos em que, num conjunto de três elementos, se A está relacionado com B e B está relacionado com C, então conclui-se que C também estará relacionado com A; (4) classificação dos elementos da matriz RM em diferentes níveis de acordo com as relações de antecedência; (5) construção do *graph* entre os elementos, que deve esquematizar as fases 3 e 4, baseado na análise *Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée d'un Classement* (MICMAC); e (6) verificação da inconsistência conceptual e recorrência às modificações que forem necessárias, procedendo à realização de comentários (Agi & Nishant, 2017; Fathi, Ghobakhloo, & Syberfeldt, 2019; Raut *et al.*, 2017).

No que concerne à matriz SSIM, as relações entre pares são estabelecidas de acordo com a opinião dos especialistas, que as podem classificar da seguinte forma: (1) com a letra *D* se a variável *x* determinar a variável *y* (*i.e.*, relação unidirecional); (2) com a letra *I* se a variável *x* for determinada pela variável *y* (*i.e.*, relação unidirecional); (3) com as letras *DI* se as variáveis *x* e *y* se determinarem uma à outra (*i.e.*, relação bidirecional); e (4) com a letra *A* caso as variáveis não estejam relacionadas (Fathi *et al.*, 2019; Khan & Rahman, 2015).

A matriz RM é construída com base na matriz SSIM, na qual a classificação qualitativa (*D*, *I*, *DI*, *A*) é substituída por uma classificação binária (1 ou 0), tendo como base as seguintes regras: (1) se (*x,y*) corresponde a *D*, então corresponde a 1 na RM, enquanto (*y,x*) corresponde a 0; (2) se (*x,y*) corresponde a *I* insere-se 0 na matriz RM e, por conseguinte, (*y,x*) terá o valor 1; (3) se (*x,y*) corresponder às letras *DI*, tanto (*x,y*) como (*y,x*) terão 1 na matriz RM; e (4) se (*x,y*) corresponder à letra *A*, então tanto (*x,y*) como (*y,x*) corresponderão ao número 0 na matriz RM (Fathi *et al.*, 2019; Khan & Rahman, 2015; Xiao, 2018).

A matriz RM inicial (RM) irá ser convertida na matriz RM final (FRM) após a aplicação da propriedade da relação transitiva dos elementos. O procedimento correspondente às relações de antecedência e determinação da hierarquização das relações tem inerente a criação de três diferentes conjuntos: (1) conjunto de alcance, em que é incluída a própria variável e todas as outras que esta variável determina; (2) conjunto de antecedentes, em que se inclui a própria variável e as variáveis que a determinam; e (3) conjunto de interseção para cada variável, que corresponde à extração da interseção dos conjuntos anteriores, ou seja, das variáveis comuns aos dois conjuntos. Após ser determinado o conjunto de interseções, as variáveis são hierarquizadas e a posição de topo corresponde às variáveis cuja interseção entre alcance e antecedentes é igual ao conjunto de alcance. As variáveis que correspondem à posição de topo são eliminadas e o procedimento de identificação das diferentes interseções é repetido até restar apenas uma variável, a qual irá corresponder à posição mais inferior da hierarquia (Fathi *et al.*, 2019).

A análise MICMAC aplica-se com o objetivo de posicionar as variáveis de acordo com o seu grau de dependência (*i.e.*, *dependence power*) e de influência (*i.e.*, *driving power*), no sentido de concluir as variáveis mais ou menos importantes no modelo (Zaidi, Shahbaz, Hou, & Abbas, 2021). A construção do diagrama baseado na matriz MICMAC aglomera as variáveis em quatro *clusters*: (1) *cluster* autónomo (*i.e.*, inclui as variáveis que apresentam fraca dependência e fraco grau de influência no modelo); (2) *cluster* dependente (*i.e.*, inclui variáveis com elevado grau de dependência mas fraco grau de influência); (3) *cluster* de ligação ou *linkage* (*i.e.*, inclui variáveis com elevado grau de dependência e influência); e (4) *cluster driver*

ou independente (*i.e.*, inclui as variáveis com forte influência mas com fraca dependência). Após esta classificação, é realizado um *graph* (*i.e.*, grau de influência, grau de dependência), para que, posteriormente, se estructurem as variáveis com diferentes níveis correspondentes a cada *cluster*, algo que permite distinguir os diferentes *clusters* e o seu nível de hierarquização no modelo (Fathi *et al.*, 2019; Khan & Rahman, 2015) (ver *Figura 3.4*).

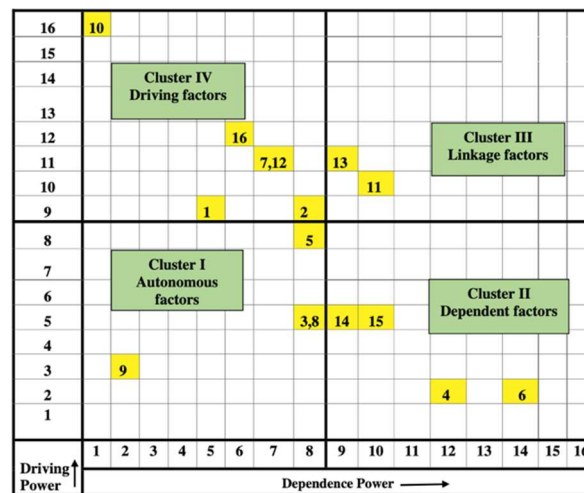


Figura 3.4: Esquema Ilustrativo do *Graph* Resultante da Aplicação da Matriz MICMAC.

Fonte: Raut *et al.* (2017, p. 136).

Este diagrama, exemplificado na *Figura 3.4*, resulta assim no modelo estrutural interpretativo das variáveis (*i.e.*, o modelo ISM) (Xiao, 2018). A representação do modelo ISM é baseado nos *clusters* identificados anteriormente na matriz MICMAC e a representação deste modelo resultará num diagrama como ilustrado na *Figura 3.5*.

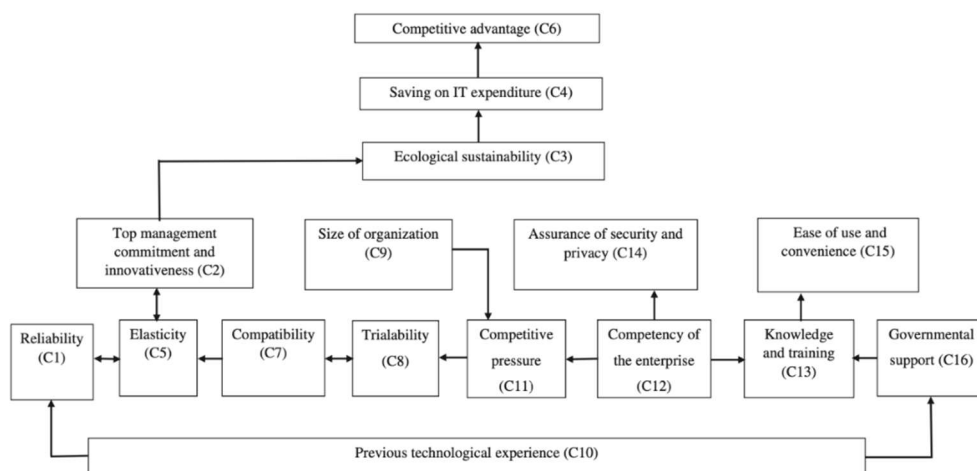


Figura 3.5: Esquema Ilustrativo do Modelo ISM.

Fonte: Raut *et al.* (2017, p. 135).

Relativamente às desvantagens da aplicação do método ISM, destaca-se a subjetividade da interpretação das inter-relações, sendo, por isso, importante selecionar um grupo de especialistas com reconhecida experiência para que os resultados sejam também os mais abrangentes possível (Agi & Nishant, 2017). Para além do referido, o modelo esquematiza as relações existentes, mas não permite quantificar a força dessas relações (Fathi *et al.*, 2019; Xiao, 2018). Ainda assim, parece evidente que as vantagens resultantes da aplicação do ISM parecem ultrapassar as suas limitações, pelo que se espera que o seu uso no âmbito da presente dissertação seja vantajoso para os seus utilizadores.

3.3 Potenciais Contributos e Identificação de Oportunidades de Negócio

De acordo com a revisão de literatura realizada, conclui-se que os métodos utilizados na identificação de novas oportunidades de negócio são essencialmente de carácter exploratório e/ou baseados em revisões de literatura. Assim, os objetivos do presente estudo são: (1) identificar as novas oportunidades de negócio inseridas na Sociedade 5.0, tendo por base a experiência e o conhecimento de especialistas que objetivem satisfazer as necessidades da sociedade; e (2) hierarquizar as novas oportunidades por relevância, num modelo estruturado, para identificar a prioridade no desenvolvimento destas. Assim, de acordo com os objetivos mencionados, verifica-se que identificar e desenvolver as novas oportunidades de negócio no contexto da Sociedade 5.0 se revela complexo, dado que a adaptação das tecnologias às necessidades da sociedade envolve diversas áreas emergentes da existência humana. Assim, a metodologia adotada, que terá como base uma abordagem sociotécnica, revela um contributo potencial devido às seguintes características: (1) o ISM é um método desenvolvido para o estudo de problemas complexos, que permite uma melhor compreensão e estruturação do problema, com base em gráficos com descrição dos critérios que facilitam a sua compreensão (Poduval, Pramod, & Raj, 2014); (2) VFT e ISM têm ambos como base o conhecimento e a experiência diversificada dos especialistas; (3) o ISM permite estabelecer relações entre os diferentes critérios e áreas (Zaidi *et al.*, 2021), algo que se revela de extrema importância numa abordagem sociotécnica, uma vez que todas as áreas emergentes são cruciais para a existência humana; e (4) o ISM possibilita a hierarquização dos critérios de acordo com o grau de influência que têm no modelo, algo que permite estabelecer prioridades e orientação na resolução do problema (Zaidi *et al.*, 2021).

Face ao exposto, o recurso a uma combinação metodológica baseada em VFT e ISM permitirá aos decisores definir os objetivos que pretendem alcançar com as novas oportunidades de negócio que possam surgir no âmbito da Sociedade 5.0. A estruturação destas oportunidades num modelo de inter-relações permitirá, ainda, que a deteção e o desenvolvimento destas novas oportunidades possam ser utilizadas futuramente pelas empresas e adaptadas ao seu contexto empresarial.

Este capítulo teve como objetivo apresentar o enquadramento metodológico das técnicas que irão ser adotadas na presente dissertação. O mundo empresarial é pautado pelo surgimento de problemas complexos e de tomadas de decisão necessárias para que seja possível alcançar e manter vantagens competitivas. Nesse sentido, a formulação de um problema de decisão varia de indivíduo para indivíduo e poderá assumir diferentes trajetos, tornando-se crucial compreender a complexidade de cada problema e os fatores envolvidos na busca de uma solução. Por conseguinte, este capítulo iniciou-se com a explicação da origem da IO e das diferentes abordagens a ela associadas, nomeadamente os paradigmas *hard* e *soft*. Associada ao paradigma *hard* está a abordagem MCDM, enquanto que a abordagem MCDA está associada ao paradigma *soft*. Neste sentido, a abordagem MCDA inclui tanto fatores objetivos como subjetivos, ao passo que a abordagem MCDM procura uma solução ótima tendo em conta apenas aspetos objetivos. Dado que abordagem MCDA divide o processo de apoio à tomada de decisão em diversas fases (*i.e.*, estruturação, avaliação e recomendações), surgiram diversos métodos orientados para a fase de estruturação, denominados PSMs e cuja base epistemológica assenta em VFT. Esta abordagem permite criar alternativas com características mais inovadoras e integrar alternativas que, numa primeira instância, não seriam consideradas, valorizando o apoio à tomada de decisão. Esta abordagem serviu de base ao desenvolvimento do mapa cognitivo, o qual tem como objetivo esquematizar os critérios levantados de acordo com experiência e valores dos especialistas. Após a fase de estruturação, foi apresentado o método ISM, que se caracteriza pela utilização de um modelo sistemático e dinâmico na obtenção de julgamentos de valor de especialistas. Assim, permite identificar inter-relações entre diferentes variáveis de cariz teórico, subjetivo e/ou computacional, enquanto a avaliação *graph-theoretic* permite que se desenvolvam modelos visuais compreensíveis. Importa ainda salientar que a combinação metodológica utilizada nesta dissertação se revela um potencial contributo à identificação das novas oportunidades de negócio, dado que ambas as técnicas se baseiam na opinião de especialistas na temática. Consequentemente, por um lado, engloba uma fase de levantamento de critérios relevantes e, por outro lado, uma fase de avaliação, onde os critérios serão representados num modelo que esquematiza os níveis hierárquicos de acordo com o grau de influência, bem como as relações de causalidade entre as variáveis. O próximo capítulo é destinado à aplicação prática das abordagens metodológicas aqui apresentadas.

CAPÍTULO 4

APLICAÇÃO EMPÍRICA E RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo demonstrar a componente empírica do presente estudo, nomeadamente a aplicação das metodologias referidas anteriormente, com o objetivo de desenvolver um modelo multicritério que permita identificar e estruturar as novas oportunidades de negócio na Sociedade 5.0. Deste modo, a descrição da aplicação das metodologias multicritério assenta nas seguintes etapas: (1) estruturação do problema, com base no mapeamento cognitivo; (2) avaliação do problema, através da aplicação do método ISM, que pretende estabelecer relações de causa-efeito entre os critérios identificados; e (3) elaboração de recomendações inerentes às novas oportunidades de negócio no contexto da Sociedade 5.0.

4.1 Enquadramento e aplicação do VFT e Mapeamento Cognitivo

Como mencionado no capítulo anterior, a primeira fase do processo de apoio à tomada de decisão é a fase de estruturação do problema que, com a colaboração de um painel de especialistas, definirá a estrutura desse mesmo problema.

Na presente dissertação, foi selecionado um painel de 7 especialistas (*cf.* Ackermann & Eden, 2010), tendo em conta a diversidade de experiência profissional, idade e *know-how* na área das tecnologias. Especificamente, o painel incluiu especialistas com experiência nas áreas de inovação e de tecnologias em diferentes contextos sociais, nomeadamente: (1) Saúde; (2) Gestão de Recursos Humanos; (3) Transformação Organizacional; (4) Segurança de Informação; e (5) Indústria Farmacêutica. Estes fatores de seleção objetivavam que as áreas cruciais da sociedade fossem, assim, abrangidas na estruturação do problema. A seleção dos participantes foi realizada através da rede social *LinkedIn* (<https://www.linkedin.com/>). Importa ainda salientar as limitações na constituição do painel, sendo elas: (1) limitação e conciliação de agendas dos especialistas; e (2) duração das sessões, contabilizando um total de 8h.

As sessões de trabalho foram realizadas remotamente, com recurso às seguintes plataformas: (1) *Miro* (<https://miro.com/>), que permitiu o uso da “técnica de *post-its*” para promover o *brainstorming*; (2) *Zoom* (<https://zoom.us/>), que possibilitou a participação de

múltiplos participantes *online*; e (3) *Google Drive* (<https://drive.google.com/drive/>) para a partilha de documentos e edição simultânea da documentação pelos participantes.

A primeira sessão, com duração de aproximadamente de 4h, teve a participação de 7 especialistas/decisores e 2 facilitadores, que orientaram a sessão e promoveram a discussão e negociação com vista a consenso por parte dos decisores (ver *Figura II* do *Apêndice I*). Numa fase inicial, os participantes realizaram uma breve apresentação sobre si próprios (*i.e.*, nome e experiência profissional) e, posteriormente, foi apresentada a agenda das atividades dessa sessão. Começando com uma pequena apresentação do conceito da Sociedade 5.0, foi colocada, de seguida, a seguinte *trigger question*: “Com base no seu conhecimento e experiência profissional, que novas oportunidades de negócio podem surgir no contexto da Sociedade 5.0?”. Foi, ainda, explicado que cada especialista tinha à sua disposição *post-its* de cores distintas para que pudessem identificar as oportunidades de negócio. Além disso, só poderiam identificar uma oportunidade por *post-it*, tendo, para isso, que colocar um sinal (+), caso considerassem a nova oportunidade uma vantagem, ou um sinal (–) caso considerassem a nova oportunidade uma limitação no uso das tecnologias nas áreas cruciais da sociedade. Durante esta primeira fase, foi promovida a discussão e a troca de opiniões e de experiências para fomentar a identificação de novas oportunidades de negócio, tendo sido identificados 126 critérios (*i.e.*, novas oportunidades de negócio).

Numa segunda fase da primeira sessão, os critérios foram agrupados em *clusters*, tendo sido solicitado aos especialistas que: (1) definissem o *cluster*; (2) garantissem que cada *post-it* só continha uma nova oportunidade de negócio e fosse alocada no respetivo *cluster*; e (3) cada critério poderia estar representado em mais do que um *cluster*. Todas as etapas foram concluídas com base na discussão e no consenso entre os especialistas, tendo sido identificados 7 *clusters*: (1) *Políticas e Estratégias*; (2) *Saúde*; (3) *Políticas, Apoios e Legislação*; (4) *Transformação Digital*; (5) *Segurança de Informação*; (6) *Modelos de Negócio*; e (7) *Gestão de Cadeia de Valor*. A última etapa consistiu em hierarquizar os critérios em cada *cluster* de acordo com a sua importância, ou seja, o *cluster* seria dividido em três níveis. No nível superior, seriam colocados os critérios com relevância alta; no nível intermédio, as oportunidades com relevância intermédia; e, no nível inferior, os critérios com relevância baixa. Durante a sessão, foi também realizada uma análise de todos os critérios, de forma a identificar e eliminar repetições. Assim, foram realizadas adaptações para tornar os critérios mais perceptíveis e distintos. Consequentemente, foi construído um mapa cognitivo, com recurso ao *software Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>), que esquematiza a visão do grupo relativamente às novas oportunidades de negócio na Sociedade 5.0 (ver *Figura 4.1*).

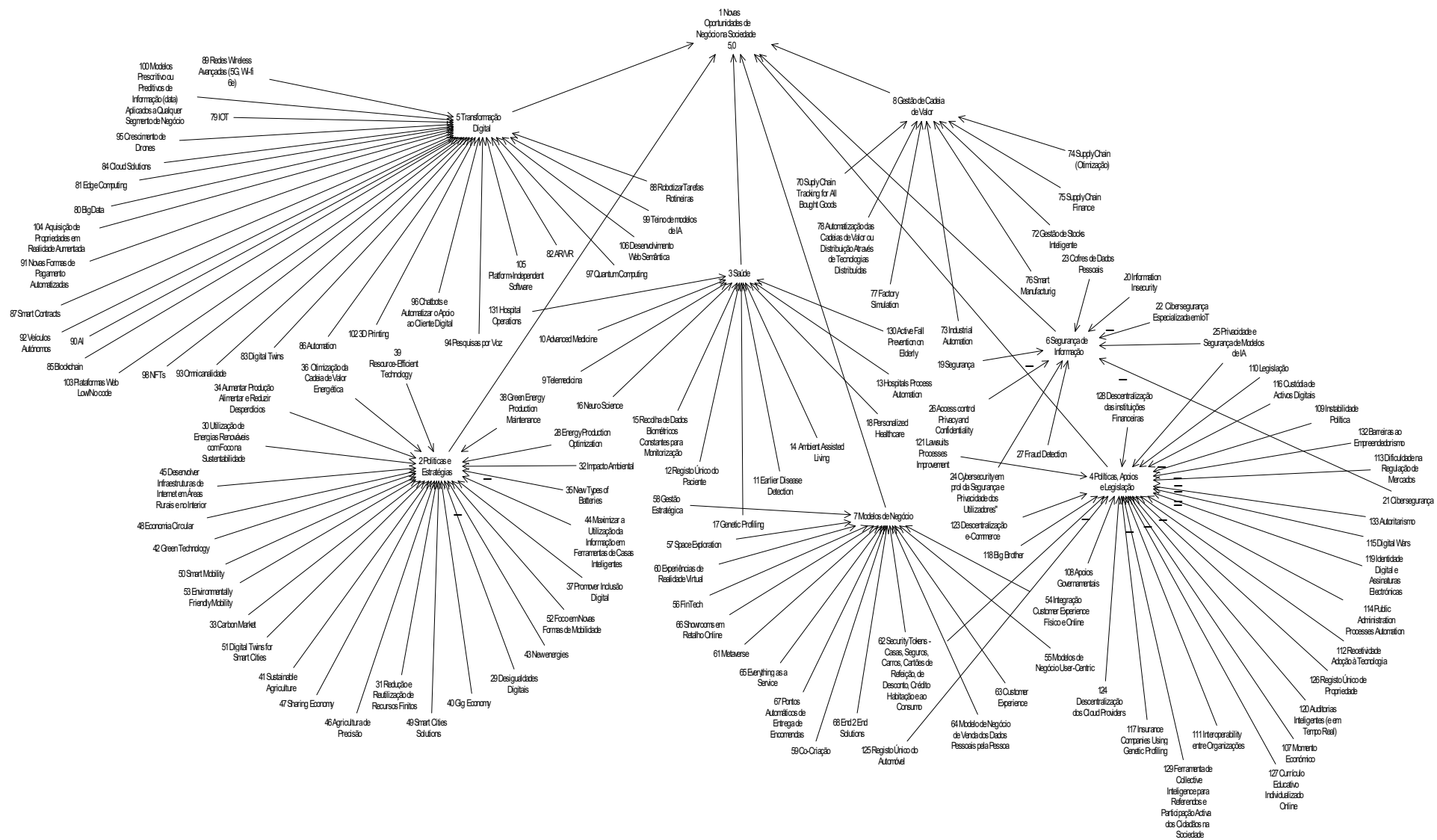


Figura 4.1: Mapa Cognitivo do Grupo.

4.2 Enquadramento e Aplicação da Abordagem ISM

Após a fase de estruturação concluída, seguiu-se a fase de avaliação, incorporada numa segunda sessão, objetivando a seleção dos critérios mais relevantes de cada *cluster* e a identificação das relações de causalidade inter-*cluster* e intra-*cluster*.

A sessão teve uma duração de 4h e contou com a participação de 5 especialistas e 1 facilitador (ver *Figura 4.2*). Teve início com a apresentação do mapa cognitivo, obtido na primeira sessão, para que pudesse ser validado e aprovado pelos especialistas. Posteriormente, foi apresentado um ficheiro *Excel* com os *clusters* e respetivos subcritérios, tendo sido solicitado aos especialistas que, recorrendo às técnicas *Nominal Group Technique* (NGT) e *Multi-Voting*, seleccionassem os (sub)critérios (SCs) mais relevantes para cada *cluster*. Importa salientar que foram realizadas diferentes rondas para que apenas os SCs mais relevantes fossem seleccionados. Os critérios-chave correspondentes a cada *cluster* constam na *Tabela 4.1*.

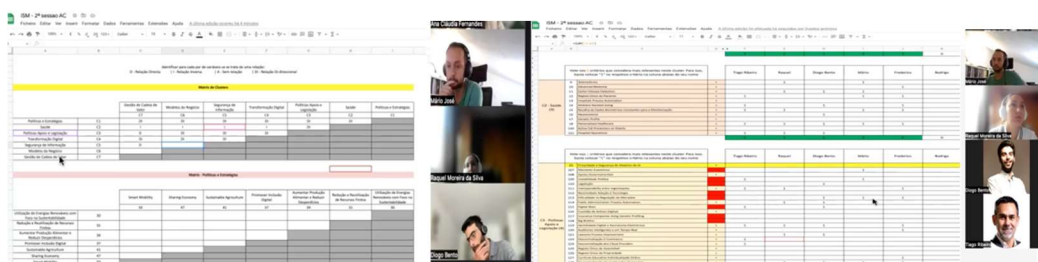


Figura 4.2: Momentos da Segunda Sessão de Trabalho.

<i>Cluster</i>		Critério
Políticas e Estratégias	SC30	Utilização de Energias Renováveis com Foco na Sustentabilidade
	SC31	Redução e Reutilização de Recursos Finitos
	SC34	Aumentar Produção Alimentar e Reduzir Desperdícios
	SC37	Promover Inclusão Digital
	SC41	<i>Sustainable Agriculture</i>
	SC47	<i>Sharing Economy</i>
	SC50	<i>Smart Mobility</i>
Saúde	SC11	<i>Earlier Disease Detection</i>
	SC14	<i>Ambient Assisted Living</i>
	SC15	Recolha de Dados Biométricos Constantes para a Monitorização
	SC18	<i>Personalized Healthcare</i>
	SC131	<i>Hospital Operations</i>
Políticas, Apoios e Legislação	SC109	Instabilidade Política
	SC111	<i>Interoperability</i> entre organizações
	SC113	Dificuldade na Regulação de Mercados
	SC119	Identidade Digital e Assinaturas Electrónicas
	SC128	Descentralização das Instituições Financeiras
	SC129	Ferramenta de <i>Collective Intelligence</i> para Referendos e Participação Activa dos Cidadãos na Sociedade
	SC132	Barreiras ao Empreendedorismo
Transformação Digital	SC80	<i>Big Data</i>
	SC82	AR/VR
	SC83	<i>Digital Twins</i>
	SC87	<i>Smart Contracts</i>
	SC89	Redes Wireles Avançadas (5G, Wi-fi, 6e)
	SC90	AI
	SC103	Plataformas <i>Web Low/No code</i>
Segurança de Informação	SC21	Cibersegurança
	SC22	Cibersegurança especializada em <i>IOT</i>
	SC23	Cofres de dados Pessoais
	SC26	<i>Access control Privacy and Confidentiality</i>
	SC27	<i>Fraud Detection</i>
Modelos de Negócio	SC55	Modelos de Negócio <i>User-Centric</i>
	SC59	Co-Criação
	SC61	<i>Metaverse</i>
	SC64	Modelos de Negócio de Venda de Dados Pessoais pela Pessoa
	SC65	<i>Everything as a Service</i>
Gestão de Cadeia de Valor	SC70	<i>Supply Chain Tracking for All Bought Goods</i>
	SC72	Gestão de <i>Stocks</i> Inteligentes
	SC73	<i>Industrial Automation</i>
	SC74	Otimização <i>Supply Chain</i>
	SC76	<i>Smart Manufacturing</i>

Tabela 4.1: Critérios Seleccionados para o Modelo.

A segunda parte da sessão consistiu na identificação das relações de causalidade existentes entre os *clusters* (i.e., análise inter-*cluster*) e entre os critérios presentes em cada *cluster* (i.e., análises intra-*cluster*). A Tabela 4.2 apresenta as matrizes SSIM obtidas, nas quais foram estabelecidas as seguintes relações de causalidade: (1) *D* – relação direta; (2) *I* – relação inversa (3) *DI* – relação bidirecional; e (4) *A* – ausência de relação. Especificamente, foram obtidas quatro matrizes 7x7 (i.e., uma *inter-cluster* e três *intra-cluster*) e quatro matrizes 5x5 (*intra-cluster*). O ficheiro Excel foi partilhado durante a sessão na plataforma *Zoom* e as relações foram preenchidas apenas após obtido o consenso entre os especialistas.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - Clusters

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1		DI	DI	DI	DI	DI	DI
C2			DI	I	I	I	I
C3				DI	DI	DI	D
C4					DI	DI	DI
C5						DI	D
C6							DI
C7							

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C2

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC11		A	I	I	I
SC14			DI	DI	D
SC15				DI	DI
SC18					DI
SC131					

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C4

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC80		A	D	A	I	D	A
SC82			D	A	I	I	A
SC83				A	A	A	A
SC87					A	A	A
SC89						A	A
SC90							A
SC103							

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C5

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC55		A	DI	DI	A
SC59			A	A	A
SC61				A	A
SC64					A
SC65					

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C1

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC30		DI	A	A	D	D	D
SC31			DI	A	DI	I	I
SC34				A	DI	I	A
SC37					D	D	D
SC41						DI	A
SC47							DI
SC50							

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C3

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC109		D	DI	D	D	D	D
SC111			DI	DI	DI	D	D
SC113				A	DI	A	A
SC119					DI	D	D
SC128						A	D
SC129							A
SC132							

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C5

	SC21	SC22	SC23	SC26	SC27
SC21		DI	DI	DI	DI
SC22			DI	DI	DI
SC23				DI	DI
SC26					DI
SC27					

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

1. Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C7

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC70		I	A	DI	DI
SC72			A	DI	I
SC73				D	DI
SC74					I
SC76					

D - Relação Directa | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

Tabela 4.2: SSIM *inter-cluster* e *intra-cluster*.

4.3 Análise de Resultados

Nos pontos anteriores, foi descritas as metodologias aplicadas nas fases de estruturação e de avaliação do problema. No que refere à avaliação do problema, serão de seguida apresentados

os resultados obtidos com a aplicação do método ISM, primeiramente, na análise inter-*cluster* e, posteriormente, na análise intra-*cluster*.

4.3.1 Análise Inter-Cluster

A análise comparativa entre os sete *clusters* teve como objetivo a compreensão do tipo de relação existente entre eles e o poder de cada *cluster* em condicionar a detecção e o desenvolvimento das novas oportunidades de negócio na Sociedade 5.0. A *Tabela 4.3* apresenta a matriz SSIM com as relações de causalidade existentes entre os *clusters*.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1		DI	DI	DI	DI	DI	DI
C2			DI	I	I	I	I
C3				DI	DI	DI	D
C4					DI	DI	DI
C5						DI	D
C6							DI
C7							

Tabela 4.3: SSIM para Avaliação Inter-Cluster.

De acordo com a *Tabela 4.3*, é possível perceber que existe uma influência bidirecional entre os *cluster* C1, C2 e C3. Embora não influencie os restantes (*i.e.*, C4, C5, C6, C7), o C2 é influenciado por estes. No que diz respeito ao C7, este apresenta uma influência bidirecional com C1, C4 e C6. Apesar de influenciar o C2, o C7 não é influenciado por este. Por outro lado, o C7 é influenciado por C3 e C5, mas não os influencia. Após identificadas as relações de causalidade na matriz SSIM (ver *Tabela 4.3*), estas foram convertidas em relações binárias (*i.e.*, “0s” e “1s”), constituído assim a matriz RM (ver *Tabela 4.4*).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	1	1	1	0	0	0	0
C3	1	1	1	1	1	1	1
C4	1	1	1	1	1	1	1
C5	1	1	1	1	1	1	1
C6	1	1	1	1	1	1	1
C7	1	1	0	1	0	1	1

Tabela 4.4: RM para Avaliação Inter-Cluster.

O passo seguinte incidiu na avaliação de possíveis relações de transitividade entre os *clusters*, que se realiza nos pares que não apresentam relação direta $(C_y, C_x)=0$ na RM, procurando apurar as relações que alteram o grau de influência de cada *cluster* (ver *Figura A1* do *Apêndice A*). Esta análise resulta na matriz FRM representada na *Tabela 4.5*.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Dr Pw
C1	1	1	1	1	1	1	1	7
C2	1	1	1	1*	1*	1*	1*	7
C3	1	1	1	1	1	1	1	7
C4	1	1	1	1	1	1	1	7
C5	1	1	1	1	1	1	1	7
C6	1	1	1	1	1	1	1	7
C7	1	1	1*	1	1*	1	1	7
Dp Pw	7	7	7	7	7	7	7	

Tabela 4.5: FRM para Avaliação Inter-Cluster.

Por último, foram apurados, para cada *cluster*, os respetivos graus de influência, com base no número de variáveis que é capaz de influenciar, bem como o grau de dependência, com base no número de variáveis pelas quais é influenciado. Deste modo, torna-se possível avaliar a capacidade que cada *cluster* tem para condicionar o modelo de Detecção e desenvolvimento de novas oportunidades de negócio. Por conseguinte, foi possível concluir que todos os sete *clusters* apresentam igual influência e dependência entre si. Assim, através da *Tabela 4.6*, constata-se que todas estas áreas são cruciais na deteção e desenvolvimento de novas oportunidades de negócio, uma vez que todos partilham o mesmo conjunto de alcance, de antecedentes e de interseção, colocando-se no mesmo nível de participação do modelo.

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
C1	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C2	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C3	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C4	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C5	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C6	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1
C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7	1

Tabela 4.6: *Reachability Set*, *Antecedent Set*, *Intersection Set* e Níveis de Partição da Análise Inter-Cluster.

Com base na análise anterior, elaborou-se o dígrafo (ISM) inter-*cluster* (ver *Figura 4.3*), que esquematiza as ligações existentes entre cada cluster e que garante que todos ocupam o mesmo nível de participação.



Figura 4.3: ISM da Análise Inter-Cluster.

Por último, realizou-se a análise MICMAC (ver *Figura A2* do *Apêndice A*) para todos os *clusters*, de acordo com a classificação do grau de influência e dependência. Com efeito, todos os *clusters* encontram-se no quadrante III (*i.e.*, *linkage*), algo que significa que será necessário incluir, com igual importância, as seguintes áreas: *Políticas e Estratégias*; *Saúde*; *Políticas Apoios e Legislação*; *Transformação Digital*; *Segurança de Informação*; *Modelos de Negócio*; e *Gestão de Cadeia de Valor*. Seguidamente à análise realizada ao nível inter-*cluster*, procedeu-se à análise dentro de cada *cluster* (*i.e.*, intra-*cluster*).

4.3.2 Análise Intra-Cluster

O objetivo desta secção incide na análise das relações existentes entre as novas oportunidades de negócio em cada *cluster*, bem como no seu potencial para influenciar o desempenho da respetiva área (*i.e.*, *cluster*), relacionando as diferentes oportunidades entre si.

No *cluster* das Políticas e Estratégias (C1), foram estabelecidas as relações causa-efeito representadas na matriz SSIM (ver *Figura B1* do *Apêndice B*), que serviu de base à respetiva matriz RM (ver *Figura B1* do *Apêndice B*). Posteriormente, foram analisados os pares de variáveis que não apresentavam relação entre si e as possíveis relações de transitividade para a construção da matriz FRM (ver *Figura B2* do *Apêndice B*). Importa salientar que nenhuma nova oportunidade influencia diretamente o SC37. Finalmente, foram identificados os conjuntos de alcance, de antecedentes e de interceção, bem como os respetivos níveis de partição obtidos (ver *Figura B3* do *Apêndice B*). O ISM do C1 está apresentado na *Figura 4.4*.

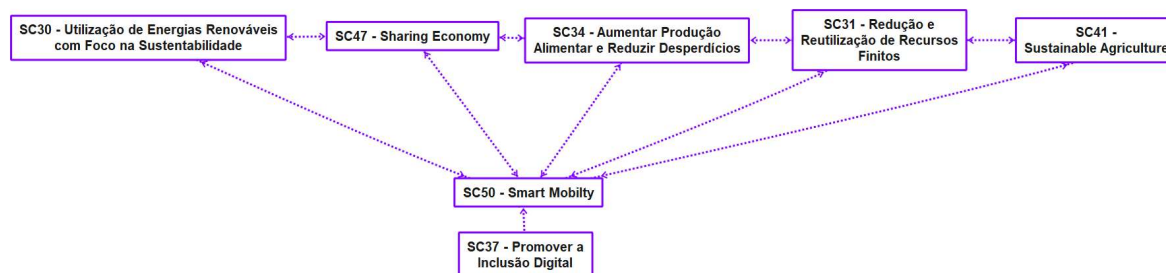


Figura 4.4: ISM do *Cluster* Políticas e Estratégias.

Na Figura 4.4, é possível observar que as novas oportunidades se dividem em três níveis de partição: (1) no nível 3, temos a iniciativa SC37; (2) no nível 2, a iniciativa SC50; e (3) as restantes novas oportunidades surgem no nível 1. De forma a concluir a análise deste *cluster*, foi realizada a matriz MICMAC (ver Figura B4 do Apêndice B), verificando-se a existência de uma nova oportunidade (*i.e.*, SC37) independente (quadrante IV), apresentando um elevado poder de influência em relação às restantes. As restantes novas oportunidades (*i.e.*, SC30, SC31, SC34, SC41, SC47 e SC50) enquadram-se no quadrante III, refletindo uma inter-relação com elevado poder de influência e de dependência entre elas.

Relativamente ao *cluster* da Saúde (C2), foram identificadas as respetivas relações causa-efeito entre elas e apurada a matriz RM (ver Figura C1 do Apêndice C). De seguida, foi analisada a transitividade nos pares de variáveis que não apresentavam relação direta entre si (ver Figura C2 do Apêndice C). Com base nesta análise, obteve-se a matriz FRM (ver Figura C2 do Apêndice C). Por último, foram obtidos os níveis de partição das novas oportunidades presentes neste *cluster* (ver Figura C3 do Apêndice C). Na Figura 4.5 é apresentado o ISM obtido para este *cluster*.

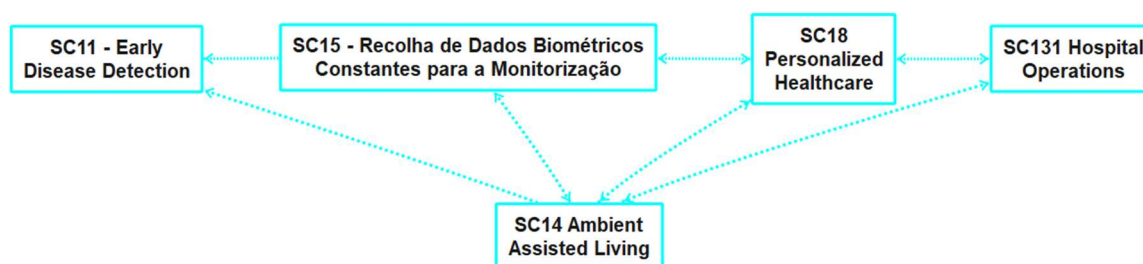


Figura 4.5: ISM do *Cluster* Saúde.

De acordo com a Figura 4.5, podemos verificar que a maioria das oportunidades se posiciona no nível 1 (*i.e.*, SC11, SC15, SC18 e SC131), à exceção de SC14, que se posiciona no nível 2. Após efetuada a análise MICMAC deste *cluster* (ver Figura C4 do Apêndice C), foi

possível concluir que apenas o SC11 se situa no quadrante II, revelando o seu elevado grau de dependência face às restantes oportunidades e que, por sua vez, se enquadram no quadrante III (*i.e.*, *linkage*), demonstrando a existência de um grau de dependência e influência bidirecionais e, adicionalmente, evidenciando a relevância individual de cada oportunidade para o *cluster*, bem como a importância do *cluster* da Saúde para o modelo.

No que concerne ao *cluster* de Políticas, Apoios e Legislação (C3), foram identificadas as relações de causalidade existentes que serviram de base para a construção da matriz RM (ver *Figura D1* do *Apêndice D*). Os níveis de transitividade analisados deram origem à matriz FRM (ver *Figura D2* do *Apêndice D*), que permitiu a obtenção dos respetivos níveis de partição (ver *Figura D3* do *Apêndice D*): (1) as oportunidades SC129 e SC132 enquadram-se no nível 1; (2) a oportunidade SC109 no nível 3; e (3) as restantes oportunidades (*i.e.*, SC111, SC113, SC119 e SC128) no 2º nível. A *Figura 4.6* apresenta o ISM obtido deste *cluster*.

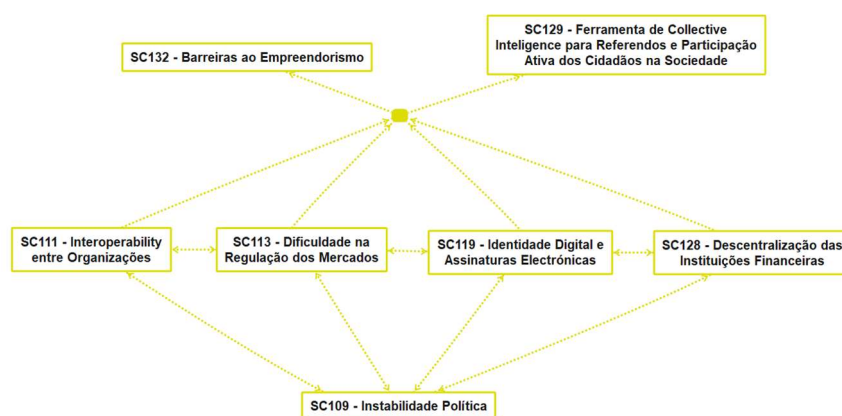


Figura 4.6: ISM do Cluster Políticas, Apoios e Legislação.

A análise MICMAC deste *cluster* (ver *Figura D4* do *Apêndice D*) permite aferir que existem duas oportunidades (*i.e.*, SC129 e SC132) que se posicionam no quadrante II (*i.e.*, dependente), demonstrando um fraco poder de influência e um elevado poder de dependência face às restantes oportunidades que, por sua vez, apresentam um elevado poder de influência e dependência por se situarem no quadrante III (*i.e.*, *linkage*).

Para o *cluster* da Transformação Digital (C4), foi elaborada a matriz RM (ver *Figura E1* do *Apêndice E*) contendo as respetivas relações de causalidade. Posteriormente, foram identificados os pares de oportunidades que não apresentavam relação entre si para que fosse analisada a transitividade, dando origem à matriz FRM (ver *Figura E2* do *Apêndice E*). Subsequentemente, foram identificados 5 níveis de partição (ver *Figura E3* do *Apêndice E*) das oportunidades e elaborado o ISM deste *cluster*, representado na *Figura 4.7*.

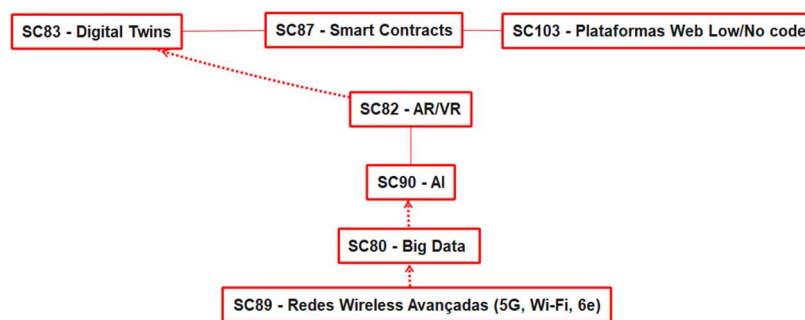


Figura 4.7: ISM do *Cluster* Transformação Digital.

Observando a *Figura 4.7*, podemos identificar as oportunidades presentes nos seguintes níveis de partição: (1) no 1º nível, posicionam-se SC83, SC87 e SC103; (2) no 2º nível, SC82; (3) no 3º nível, SC90; (4) no 4º nível, SC80; e (5) no 5º nível, SC89. Por último, realizou-se a respectiva matriz MICMAC (ver *Figura E4* do *Apêndice E*), verificando-se que SC80 e SC89 são independentes (*i.e.*, quadrante IV), apresentando um elevado grau de influência sobre as restantes oportunidades. No quadrante I (*i.e.*, autónomo), situam-se as oportunidades SC87, SC90 e SC103, revelando o seu fraco grau de influência e de dependência. As restantes oportunidades (*i.e.*, SC82 e SC83), apresentam um elevado grau de dependência, uma vez que se situam quadrante II (*i.e.*, dependente).

Relativamente ao *cluster* de Segurança de Informação (C5), ambas as matrizes RM e FRM coincidem (ver *Figura F1* do *Apêndice F*), uma vez que existem relações de causalidade bidirecionais em todas as oportunidades. Desta forma, o grau de influência e dependência são iguais em todas as oportunidades, que se posicionam no nível 1 (ver *Figura F2* do *Apêndice F*). Assim, a *Figura 4.8* apresenta o ISM obtido para o C5.

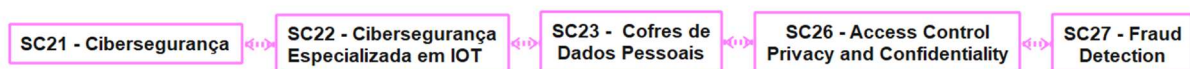


Figura 4.8: ISM do *Cluster* Segurança de Informação.

Por último, na análise MICMAC (ver *Figura F3* do *Apêndice F*), é possível verificar que todas as oportunidades se enquadram no mesmo ponto do diagrama (*i.e.*, quadrante III), revelando a existência de um elevado grau de dependência e influência entre as oportunidades. Os resultados demonstram que se ocorrer uma alteração numa determinada oportunidade, ela irá provocar uma ação nas restantes de forma bidirecional.

No *cluster* dos Modelos de Negócio (C6), foram identificadas, pelos especialistas, as relações de causalidade existentes, tendo sido apurada a matriz RM (ver *Figura G1* do *Apêndice*

G). Após este passo, foi efetuada a análise de transitividade, tendo sido identificados os pares de variáveis que não apresentavam relação direta, bem como obtida a matriz FRM (ver *Figura G2* do *Apêndice G*). Em termos de níveis de partição, à semelhança de C5, verificou-se que todas as oportunidades se posicionam no nível 1 (ver *Figura G3* do *Apêndice G*), revelando idêntica relevância para o *cluster*. Na *Figura 4.9* é apresentado o ISM deste *cluster*.

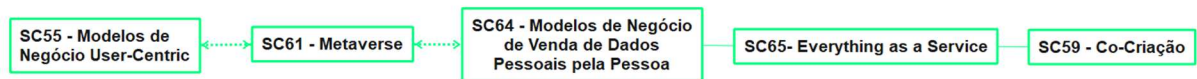


Figura 4.9: ISM do *Cluster* Modelos de Negócio.

Por último, a análise MICMAC da *Figura G4* (*Apêndice G*), demonstra que as oportunidades SC59 e SC65, posicionadas no quadrante I (*i.e.*, autónomo), apresentam fracas ligações no *cluster*, uma vez que têm um fraco grau de influência e de dependência. As restantes oportunidades (*i.e.*, SC55, SC61 e SC64), presentes no quadrante III, têm uma influência bidirecional elevada.

Quanto ao *cluster* da Gestão de Cadeia de Valor (C7), tendo sido definidas as relações de causalidade na matriz RM (ver *Figura H1* do *Apêndice H*), foram, posteriormente, identificados os pares de variáveis que não apresentavam relação direta entre si para que fosse possível analisar as transitividades. Assim, foi apurada a matriz FRM (ver *Figura H2* do *Apêndice H*) e respetivos níveis de partição (ver *Figura H3* do *Apêndice H*). Finalmente, foi obtido o ISM deste *cluster*, que se apresenta na *Figura 4.10*.

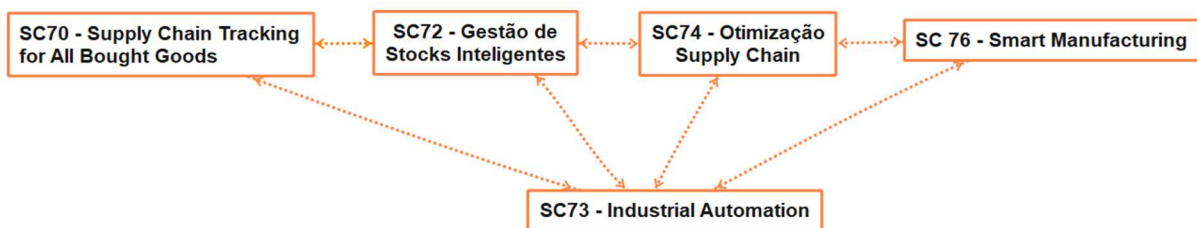


Figura 4.10: ISM do *Cluster* Gestão de Cadeia de Valor.

Analisando a *Figura 4.10*, é possível identificar dois níveis de partição. Posicionando-se no nível 2, surge a oportunidade SC73, apresentando uma menor relevância face às restantes (*i.e.*, SC70, SC72, SC74 e SC76), que se posicionam no nível 1. Por último foi realizada a categorização MICMAC (ver *Figura H4* do *Apêndice H*), que permitiu verificar que todas as

oportunidades se situam no quadrante III, demonstrando a existência de um elevado grau de influência e dependência bidirecional entre elas.

De acordo com o referido anteriormente, foram identificadas 7 áreas de atuação e de desenvolvimento das novas oportunidades de negócio, sendo elas: *Políticas e Estratégias* (C1); *Saúde* (C2); *Políticas, Apoios e Legislação* (C3); *Transformação Digital* (C4); *Segurança de Informação* (C5); *Modelos de Negócio* (C6); e *Gestão de Cadeia de Valor* (C7). Na *Figura 4.11* apresenta-se o modelo final obtido, incluindo todos os *clusters* e respetivos níveis. Para a construção do modelo, recorreu-se ao *software SimpleMind* (<https://simplemind.eu>).

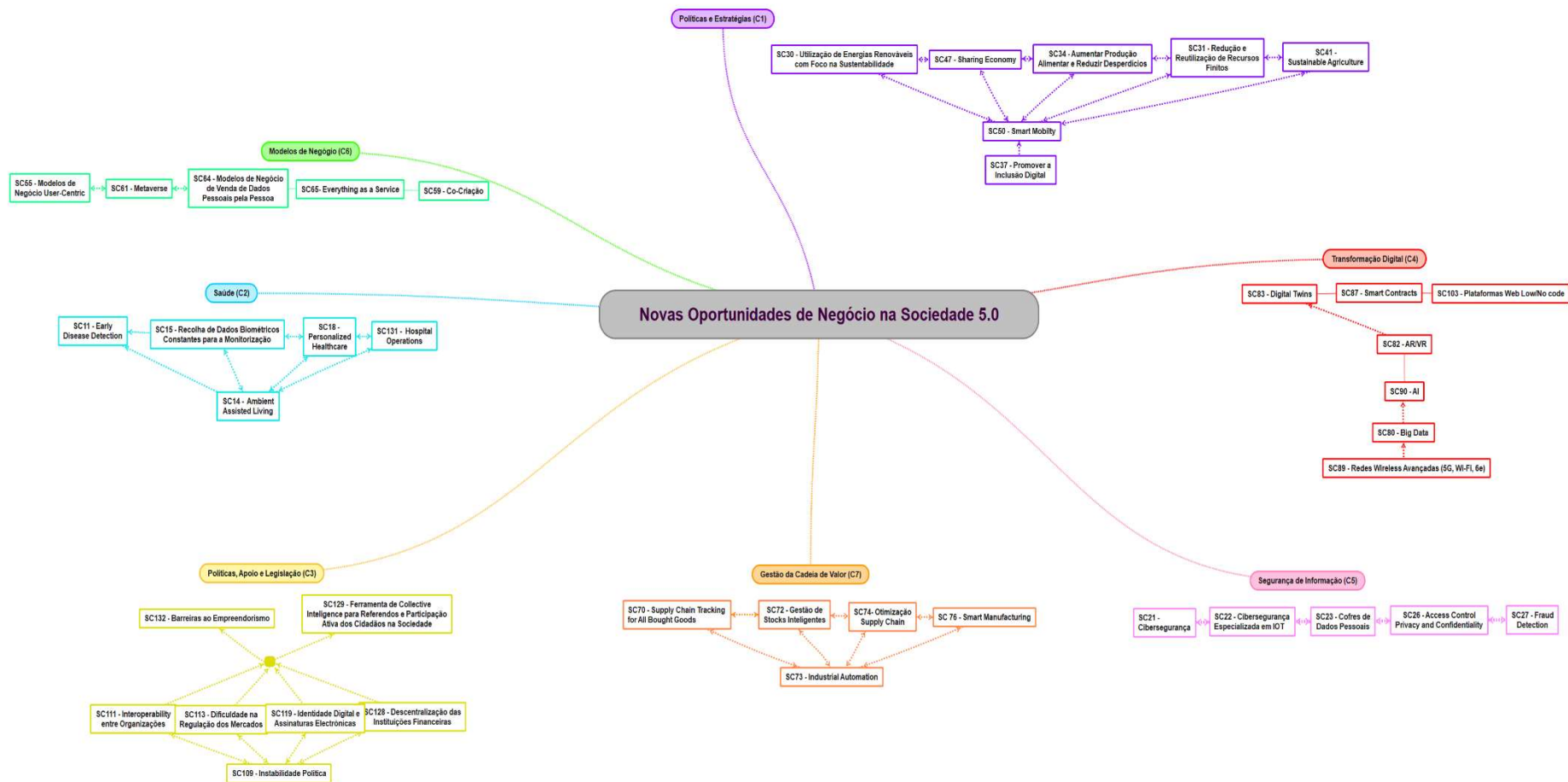


Figura 4.11: Modelo de Detecção e Desenvolvimento das Novas Oportunidades de Negócio na Sociedade 5.0.

4.4 Consolidação e Formulação de Recomendações

Após a apresentação e descrição da aplicação da metodologia ISM, torna-se relevante analisar os resultados obtidos e que permitiram a elaboração do modelo final. O modelo de base empírica revela-se estruturado e adaptável, sendo que esquematiza as novas oportunidades de negócio hierarquizadas e agrupadas nas respetivas áreas de atuação, de forma a ser utilizado pelo meio empresarial.

De forma a obter a consolidação dos resultados e a validação do modelo, foram realizadas duas sessões de consolidação, de cerca de 40 min cada, em formato *online*, via Zoom (ver *Figura J1* do *Apêndice J*). Estas sessões contaram com a participação de dois especialistas com experiência na área da inovação e na aplicação dos modelos de inovação ao contexto empresarial. Um dos especialistas é co-fundador de uma *startup* e diretor de produto, enquanto o outro especialista é *startup advisor* and *mentor*, colaborando com diversas entidades como a COTEC Portugal e a Comissão Europeia. Importa referir que os especialistas não estiveram presentes nas sessões anteriores da elaboração do modelo, sendo considerados neutros e isentos ao processo. A ordem de trabalhos das sessões foi a seguinte: (1) breve contextualização da temática e da metodologia utilizada; (2) apresentação e discussão dos resultados obtidos; (3) análise da aplicabilidade prática do modelo desenvolvido; e (4) discussão de sugestões e recomendações.

Relativamente à metodologia utilizada, um dos especialistas considera que “*são boas estratégias porque envolvem uma fase de brainstorming individual e depois uma parte mais de pensamento coletivo ou de priorização coletiva*” [...] “*logicamente e conceptualmente parecem-me fazer bastante sentido*” (nas palavras do especialista). O outro especialista considerou a “*metodologia adequada*”. No entanto, considerou que seria uma mais-valia para utilização empresarial associar a outras metodologias, nomeadamente dinâmica de sistemas e planeamento por cenários.

No que concerne aos resultados obtidos, de uma forma geral, os especialistas concordaram com o modelo. Um deles acrescentou, ainda, que “*os clusters que foram formados fazem sentido, não me estou a lembrar de mais nada que fizesse sentido estar aqui*” (nas palavras do especialista). Salienta-se que, nos resultados *inter-cluster*, um dos especialistas considerou essencial a inclusão da área da educação e de capacitação de recursos humanos, bem como a integração de tecnologias mais atuais no *cluster* da Transformação Digital.

Quanto à aplicabilidade deste modelo e possíveis intervenientes, um dos especialistas considerou que este modelo poderia ser aplicado por empreendedores, tanto para negócios

atuais, como futuros modelos de negócio. O outro especialista considerou que devem, também, estar envolvidos membros do governo e responsáveis pela liderança do País, pois sendo *“um problema social, tem que haver um grande envolvimento do próprio governo e dos líderes do País”* (nas palavras do especialista).

Para a implementação deste modelo, os especialistas consideraram como essencial a definição de uma equipa de trabalho, numa ótica de liderança geral e de liderança específica por cada área. Ou seja, para *“atribuir ownership, teria que haver uma coordenação geral do processo de implementação desta estratégia, mas depois para cada área teriam que haver pessoas-chave experientes no negócio, naquela área”* (palavras do especialista).

Relativamente à estratégia de implementação, considerou-se que seria importante estabelecer fases do processo para cada nova oportunidade de negócio, pois *“para a definição de scope do que cada uma destas ideias inclui, é preciso pensar de uma forma faseada do que se vai fazer, porque as ideias aqui são de muito alto nível”* (nas palavras do especialista).

Na ótica dos especialistas, o modelo será uma boa *“ferramenta de diagnóstico para avaliar novas oportunidades”* (nas palavras do especialista) e útil como referência para uma avaliação preliminar das novas oportunidades de negócio. Salienta-se também que, para os empreendedores, será uma ferramenta *“interessante para confirmarem ideias e identificarem blindspots na análise”*, promovendo o *brainstorming* e a exploração de oportunidades que ainda não tenham sido identificadas.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

O *Capítulo 4* abordou a componente empírica da presente dissertação, que se desenvolveu em três fases: (1) *fase de estruturação*; (2) *fase de avaliação*; e (3) *fase de elaboração de recomendações*. Neste contexto, foi selecionado um grupo de 7 especialistas, com experiência relevante nas áreas tecnológicas e de inovação, com os quais se realizaram duas sessões de trabalho em grupo, através da plataforma *Zoom*. A fase de estruturação consistiu numa sessão com a duração de 4 horas, com a presença dos 7 decisores e 2 facilitadores e que teve como objetivo identificar os critérios de avaliação relevantes para o estudo. Esta sessão foi dividida em três fases: (1) identificação dos critérios de avaliação, tendo como base uma *trigger question* (“Com base no seu conhecimento e experiência profissional, que novas oportunidades de negócio podem surgir no contexto da Sociedade 5.0?”); (2) identificação dos *clusters* e distribuição dos critérios pelos *clusters*; e (3) hierarquização dos critérios de cada *cluster* por ordem de importância. Esta sessão permitiu, assim, obter os *inputs* necessários para a construção de um mapa cognitivo, incluindo 126 critérios agrupados em 7 *clusters* (i.e., *Políticas e Estratégias*; *Saúde*; *Políticas Apoios e Legislação*; *Transformação Digital*; *Segurança de Informação*; *Modelos de Negócio*; e *Gestão de Cadeia de Valor*). A segunda sessão iniciou-se com a validação do mapa cognitivo e teve como objetivo a recolha de dados necessários para a aplicação do método ISM. A primeira etapa de recolha de dados teve como base a NGT e *multivoting*, com vista a selecionar os critérios mais relevantes de cada *cluster*. De seguida, foram identificadas as relações de causalidade *inter-cluster* e *intra-cluster*. As matrizes obtidas nesta sessão tornaram possível a aplicação da metodologia ISM, da qual resultaram diagramas que representam as novas oportunidades de negócio por *cluster* e que esquematizam as relações de causalidade entre as oportunidades, bem como a hierarquização destas de acordo com o grau de influência. Para além dos diagramas específicos de cada *cluster*, o agrupamento destes resulta num modelo final que permite identificar e relacionar as novas oportunidade de negócio inseridas no contexto da Sociedade 5.0. Por último, realizaram-se duas sessões de consolidação com especialistas externos às primeiras fases do estudo, que tiveram como objetivos a apresentação e a discussão do modelo obtido e a consolidação dos resultados. No próximo capítulo, serão apresentadas as principais conclusões do presente estudo.

5.1 Principais Resultados e Limitações da Aplicação

Nesta última década, temos vindo a observar o aparecimento de diversas tecnologias digitais, plataformas e infraestruturas que têm condicionado o modo como vivemos e trabalhamos (Jafari-Sadeghi *et al.*, 2021), promovendo, assim, a volatilidade das alterações sociais e económicas. Deste modo, verifica-se que a criação de uma sociedade capacitada para um ecossistema de alta tecnologia, aplicada nos diversos âmbitos, está inerente à existência humana. O conceito da Sociedade 5.0, com foco no ser-humano, compreende o uso de tecnologias em prol da existência humana.

Com base no referido, torna-se fundamental a construção de um modelo simples e transparente, de deteção e desenvolvimento das novas oportunidades de negócio no contexto da Sociedade 5.0, para dar resposta ao mundo tecnológico e digital em que vivemos. O modelo, para além de permitir a capacitação da sociedade, influenciará, também, os futuros modelos de inovação aquando da sua execução. Assim, a presente dissertação foi estruturada em cinco capítulos. No *Capítulo 1*, enquadrou-se a temática e foram apresentados os objetivos de investigação e a metodologia a utilizar (*i.e.*, mapeamento cognitivo e ISM). Além disso, foi também apresentada a estrutura da presente dissertação e identificados os resultados esperados. No *Capítulo 2*, foi realizada a revisão da literatura que, inicialmente, se foca na transformação digital e nas novas tecnologias, evoluindo para o enquadramento e para a importância do conceito da Sociedade 5.0. Posteriormente, foram analisados alguns estudos relacionados, com os respetivos contributos e limitações. O *Capítulo 3* incide sobre o enquadramento metodológico da presente dissertação. Primeiramente, foi apresentada a abordagem VFT e o mapeamento cognitivo, que incidem sobre a fase de estruturação. Depois, foi apresentado o método ISM, que incide na fase de avaliação. O *Capítulo 4* consistiu na apresentação da aplicação prática das várias etapas metodológicas e dos respetivos resultados, que serviram de base à construção do modelo final. Por último, o presente capítulo (*i.e.*, *Capítulo 5*) destaca os principais resultados do estudo e as respetivas contribuições para investigações futuras.

Relativamente aos resultados obtidos, apresentados no *Capítulo 4*, foram identificadas, de acordo com a visão dos especialistas, 7 áreas principais de atuação das novas oportunidades

de negócio, nomeadamente: (1) *Políticas e Estratégias* (C1); (2) *Saúde* (C2); (3) *Políticas Apoios e Legislação* (C3); (4) *Transformação Digital* (C4); (5) *Segurança de Informação* (C5); (6) *Modelos de Negócio* (C6); e (7) *Gestão da Cadeia de Valor* (C7). Todas as áreas estão no mesmo nível hierárquico, concluindo-se, assim, que são todas igualmente importantes para o modelo. Salienta-se, também, o elevado poder de influência e dependência entre elas, algo que revela que são indissociáveis. Relativamente à análise intra-*cluster*, salienta-se que, tanto a *Segurança de Informação* (C5) como os *Modelos de Negócio* (C6), apenas apresentam um nível de partição, sendo que as novas oportunidades apresentam igual relevância. No entanto, tal não ocorre nos restantes *clusters*, sendo que: (1) no *cluster* de Políticas e Estratégias (C1), são apresentados três níveis hierárquicos; (2) no *cluster* da Saúde (C2), as oportunidades estão distribuídas por dois níveis hierárquicos; (3) o *cluster* Políticas Apoios e Legislação (C3) apresenta três níveis hierárquicos; (4) no *cluster* da Transformação Digital (C4) são apresentados 5 níveis hierárquicos; e (5) no *cluster* da Gestão de Cadeia de Valor (C7) são apresentados dois níveis hierárquicos.

Importa ainda salientar que a fase de constituição do painel de decisores se revelou o maior desafio da presente dissertação, nomeadamente ao nível da sua seleção, tendo por base as características exigidas e a incompatibilidade de agendas para a realização de duas sessões com longa duração. Quanto às limitações metodológicas do presente estudo, destacam-se: (1) subjetividade associada à metodologia utilizada, que se baseia na partilha e na discussão de experiências e valores; (2) estabelecimento de relações de causalidade pelos especialistas, que poderão ser enviesadas por serem definidas com base em observação; e (3) ausência de definição de fatores de impacto e de influência de cada *cluster* e de cada subcritério para o modelo final. De seguida, serão apresentados os contributos teórico-práticos do modelo desenvolvido no presente estudo.

5.2 Síntese dos Principais Contributos para a Atividade Empresarial

A evolução tecnológica tem vindo a condicionar o modo como vivemos e trabalhamos, algo que resulta num aumento da volatilidade das alterações sociais e económicas. Deste modo, verifica-se que a criação de uma sociedade capacitada para um ecossistema de alta tecnologia é essencial na atualidade. De forma a dar resposta a esta emergente capacitação da sociedade, bem como ao uso das tecnologias em prol das necessidades humanas, surgiu o conceito da Sociedade 5.0. No entanto, a revisão da literatura demonstra a escassez de estudos que abordam

este conceito, bem como limitações metodológicas, uma vez que os estudos são de carácter exploratório e/ou com base em revisão da literatura. Assim, tornou-se essencial o desenvolvimento de um modelo sustentado na opinião de especialistas, que permita detetar e hierarquizar as novas oportunidades de negócio, para apoio à tomada de decisão em futuros modelos de inovação. Adicionalmente, salientam-se outros contributos, nomeadamente: (1) a construção de um mapa cognitivo que aglomerou 126 critérios e respetivas relações; (2) o desenvolvimento de um modelo simples e estruturado; (3) a integração de elementos subjetivos e objetivos no processo de tomada de decisão; (4) a identificação das novas oportunidades de negócio, bem como as suas respetivas áreas de atuação; (5) a construção de matrizes de causalidade entre as variáveis; e (6) o desenvolvimento de um modelo estruturado e hierarquizado de acordo com o grau de importância que esquematiza as relações de causalidade.

5.3 Pistas para Trabalho Futuro

Tendo como base o trabalho desenvolvido, torna-se possível considerar que a utilização combinada das metodologias utilizadas permitiu a obtenção de um modelo simples e prático, que poderá servir de guia a novos modelos de negócio em prol das necessidades sociais. No entanto, há que salientar as limitações metodológicas que orientam para oportunidade de trabalhos futuros, nomeadamente: (1) aplicar as mesmas metodologias com um grupo de especialistas distinto; (2) realizar estudos com a mesma temática, mas com técnicas de multicritério diferentes; e (3) utilização dos resultados do presente estudo, associando-os a outras metodologias, de modo a complementar os resultados obtidos e facilitar a sua implementação na prática.

Finalmente, tendo como foco as necessidades sociais, o modelo de avaliação concebido enriquece a literatura, é aplicável em contexto empresarial (*i.e.* empreendedores) e evidencia ser um contributo importante para a tomada de decisão no âmbito da Sociedade 5.0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F., & Eden, C. (2010). Strategic options development and analysis. In M. Reynolds & S. Holwell (Eds.), *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide* (pp. 135-190). United Kingdom: Springer London.
- Agi, M., & Nishant, R. (2017). Understanding influential factors on implementing green supply chain management practices: An interpretive structural modeling analysis. *Journal of Environmental Management*, 188, 351–363.
- Arthur, B. (2009). *The Nature of Technology. What It Is and How It Evolves*. London: Allen Lane–Penguin Books.
- Broo, D., Kaynak, O., & Sait, S. (2021). Rethinking engineering education at the age of Industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 25, 1–8.
- 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 and Social Change*, 131, 147–158.
- Coccia, M., & Watts, J. (2020). A theory of the evolution of technology: Technological parasitism and the implications for innovation management. *Journal of Engineering and Technology Management*, 55(11), 1–18.
- Demir, K., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and human-robot co-working. *Procedia Computer Science*, 158, 688–695.
- Doyle-Kent, M., & Kopacek, P. (2021). Adoption of collaborative robotics in Industry 5.0. An Irish industry case study. *IFAC–PapersOnLine*, 54, 413–418.
- Eden, C. (2004). Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. *European Journal of Operational Research*, 159(3), 673–686.
- Fathi, M., Ghobakhloo, M., & Syberfeldt, A. (2019). An interpretive structural modeling of teamwork training in higher education. *Education Sciences*, 9, 1–18.
- 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., Marques, C., Bento, P., Ferreira, J., & Jalali, M. (2015). Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques. *Journal of Business Research*, 69(12), 2691–2702.
- Ferreira, F., Santos S., & Rodrigues, P. (2011). From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: Basic ideas on an evolving field. *Problems and Perspectives in Management*, 9(3), 114–121.
- Ferreira, J., Fernandes, C., & Ferreira, F. (2018). To be or not to be digital, that is the question: Firm innovation and performance. *Journal of Business Research*, 101, 583–590.
- Foresti, R., Rossi, S., Magnani, M., Guarino Lo Bianco, C., & Delmonte, N. (2020). Smart society and artificial intelligence: Big Data scheduling and the global standard method applied to smart maintenance. *Engineering*, 6, 835–846.
- Fukuda, K. (2019). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward Society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 1–14.
- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2021). Industry 4.0 and opportunities for energy sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 295, 1–16.
- Ghosh, S., Hughes, M., Hodgkinson, I., & Hughes, P. (2021). Digital transformation of industrial businesses: A dynamic capability approach. *Technovation*, 113, 1–18.
- Grunwitz, K. (2019). The future is Society 5.0. *Computer Fraud & Security*, 20. DOI: 10.1016/s1361-3723(19)30087-9.

- Hussain, M., Awasthi, A., & Tiwari, M. (2016). Interpretive structural modeling-analytic network process integrated framework for evaluating sustainable supply chain management alternatives. *Applied Mathematical Modelling*, 40, 3671–3687.
- Jafari-Sadeghi, V., Garcia-Perez, A., Candeló, E., & Couturier, J. (2021). Exploring the impact of digital transformation on technology entrepreneurship and technological market expansion: The role of technology readiness, exploration and exploitation. *Journal of Business Research*, 124, 100–111.
- Keeney, R. (1996). Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, 92, 537–549.
- Keogh, J., Dube, L., Rejeb, A., Hand, K., Khan, N., & Dean, K. (2020). *The Future Food Chain: Digitization as an Enabler of Society 5.0*. United Kingdom: Elsevier.
- Khan, I., & Rahman, Z. (2015). Brand experience anatomy in retailing: An interpretive structural modeling approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 24, 60–69.
- Lousada, A., Ferreira, F., Meidutė-Kavaliauskienė, I., Spahr, R., Sunderman, M., & Pereira, L. (2021). A sociotechnical approach to causes of urban blight using fuzzy cognitive mapping and system dynamics. *Cities – The International Journal of Urban Policy and Planning*, 108, 1–13.
- Maddikunta, P., Pham, Q., Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T., Ruby, R., & Liyanage, M. (2021). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 26, 1–19.
- 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, 1–17.
- Mingers, J., & Rosenhead, J. (2004). Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152, 530–554.
- Nagy, K., & Hajrizi, E. (2019). Building pillars for adapting Society 5.0 in post-conflict countries. *IFAC–PapersOnLine*, 52, 40–45.
- Nagy, K., Hajrizi, E., & Palkovics, L. (2020). Responsible innovation in support of Society 5.0: Aspects of audit and control. *IFAC–PapersOnLine*, 53, 17469–17474.
- Poduval, P., Pramod, V., & Raj, V. (2014). Interpretive Structural Modeling (ISM) and its application in analyzing factors inhibiting implementation of total productive maintenance (TPM). *International Journal of Quality & Reliability Management*, 32(3), 308–331.
- Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Väisänen, J. (2021). Digital technologies catalyzing business model innovation for circular economy: Multiple case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, 1–11.
- Raut, R., Gardas, B., Jha, M., & Priyadarshinee, P. (2017). Examining the critical success factors of cloud computing adoption in the MSMEs by using ISM model. *Journal of High Technology Management Research*, 28, 125–141.
- Rosenhead, J., & Mingers, J. (2001). *Rational Analysis for a Problematic World Revised*. Chichester: John Wiley Publisher.
- Sawaragi, T., (2016). Human-system co-creative design of resilience. *IFAC–PapersOnLine*, 49, 468–473.
- Sawaragi, T., Horiguchi, Y., & Hirose, T. (2020). Design of productive socio-technical systems by human-system co-creation for super-smart society. *IFAC–PapersOnLine*, 53, 10101–10108.
- Sheng, H., Nah, F., & Siau, K. (2005). Strategic implications of mobile technology: A case study using value-focused thinking. *Journal of Strategic Information Systems*, 14, 269–290.

- Sinaga, R., Prastowo, Simangunsong, B., Liebman, A., & Tambunan, A. (2019). Analysis of barriers in supplying electricity using Interpretive structural modeling. *Energy Strategy Reviews*, 25, 11–17.
- Smith, C., & Shaw, D. (2019). The characteristics of problem structuring methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 274, 403–416.
- Sousa, M., & Rocha, A. (2019). Digital learning: Developing skills for digital transformation of organizations. *Future Generation Computer Systems*, 91, 327–334.
- Tamtam, F., & Tourabi, A. (2021). Interpretive structural modeling of supply chain leagility during COVID-19. *IFAC–PapersOnLine*, 54, 12–17.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28, 118–144.
- Warfield, J. (1974). Developing interconnection matrices in structural modeling. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 4(1), 81–87.
- Xiao, L. (2018). Analyzing consumer online group buying motivations: An interpretive structural modeling approach. *Telematics and Informatics*, 35, 629–642.
- Zaidi, S., Shahbaz, M., Hou, F., & Abbas, Q. (2021). Sustainability challenges in public health sector procurement: An application of Interpretive structural modelling. *Socio-Economic Planning Sciences*, 77, 1–12.

APÊNDICES

Apêndice A – Análise Inter-Cluster

Passos para Análise de Relações de Transitividade

1. Isola-se a linha de um dos critérios que apresente pelo menos um “0”.
2. Eliminam-se as linhas correspondentes aos critérios que tenham “0” no critério isolado.
3. Verifica-se, nas colunas com “0” do critério isolado, se existe pelo menos um “1” nos outros critérios. Se houver, verifica-se transitividade e a célula passa a 1*.

Matriz RM Inter-Cluster

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	1	1	1	0	0	0	0
C3	1	1	1	1	1	1	1
C4	1	1	1	1	1	1	1
C5	1	1	1	1	1	1	1
C6	1	1	1	1	1	1	1
C7	1	1	0	1	0	1	1

Análise de Transitividade C2

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C2	1	1	1	0	0	0	0
C1	1	1	1	1	1	1	1
C3	1	1	1	1	1	1	1
C2	1	1	1	1*	1*	1*	1*

Análise de Transitividade C7

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C7	1	1	0	1	0	1	1
C1	1	1	0	1	1	1	1
C2	1	1	1	0	0	0	0
C4	1	1	1	1	1	1	1
C6	1	1	1	1	1	1	1
C7	1	1	1*	1	1*	1	1

Figura A1: Análise de Relações de Transitividade.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
C1	7	7	Linkage	III
C2	7	7	Linkage	III
C3	7	7	Linkage	III
C4	7	7	Linkage	III
C5	7	7	Linkage	III
C6	7	7	Linkage	III
C7	7	7	Linkage	III

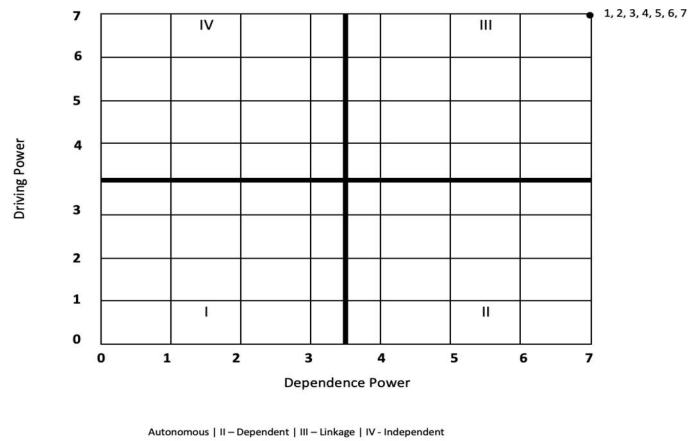


Figura A2: Análise MICMAC.

Apêndice B – Análise Cluster 1 – Políticas e Estratégias

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C1

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC30		DI	A	A	D	D	D
SC31			DI	A	DI	I	I
SC34				A	DI	I	A
SC37					D	D	D
SC41						DI	A
SC47							DI
SC50							

D - Relação Direta | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC30	1	1	0	0	1	1	1
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC34	0	1	1	0	1	0	0
SC37	0	0	0	1	1	1	1
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC50	0	1	0	0	0	1	1

Figura B1: Matriz SSIM e RM de C1.

Análise de Transitividade SC30

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC30	1	1	0	0	1	1	1
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC50	0	1	0	0	0	1	1
SC30	1	1	1*	0	1	1	1

Análise de Transitividade SC34

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC34	0	1	1	0	1	0	0
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC34	1*	1	1	0	1	1*	0

Análise de Transitividade SC41

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC34	0	1	1	0	1	0	0
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC41	1*	1	1	0	1	1	1*

Análise de Transitividade SC50

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC50	0	1	0	0	0	1	1
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC50	1*	1	1*	0	1*	1	1

Análise de Transitividade SC31

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC30	1	1	0	0	1	1	1
SC34	0	1	1	0	1	0	0
SC41	0	1	0	0	1	1	0
SC31	1	1	1	0	1	1*	1*

Análise de Transitividade SC37

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC37	0	0	0	1	1	1	1
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC50	0	1	0	0	0	1	1
SC37	0	1*	1*	1	1	1	1

Análise de Transitividade SC47

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50
SC47	0	1	1	0	1	1	1
SC31	1	1	1	0	1	0	0
SC34	0	1	1	0	1	0	0
SC41	0	1	1	0	1	1	0
SC50	0	1	0	0	0	1	1
SC47	1*	1	1	0	1	1	1

Matriz FRM Cluster C1

	SC30	SC31	SC34	SC37	SC41	SC47	SC50	Dr Pw
SC30	1	1	1*	0	1	1	1	6
SC31	1	1	1	0	1	1*	1*	6
SC34	1*	1	1	0	1	1*	0	5
SC37	0	1*	1*	1	1	1	1	6
SC41	1*	1	1	0	1	1	1*	6
SC47	1*	1	1	0	1	1	1	6
SC50	1*	1	1*	0	1*	1	1	6
Dp Pw	6	7	7	1	7	7	6	

Figura B2: Análise de Relações de Transitividade de C1.

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC30	30-31-34-41-47-50	30-31-34-41-47-50	30-31-34-41-47-50	1
SC31	30-31-34-41-47-50	30-31-34-37-41-47-50	30-31-34-41-47-50	1
SC34	30-31-34-41-47	30-31-34-37-41-47-50	30-31-34-41-47	1
SC37	31-34-37-41-47-50	37	37	
SC41	30-31-34-41-47-50	30-31-34-37-41-47-50	30-31-34-41-47-50	1
SC47	30-31-34-41-47-50	30-31-34-37-41-47-50	30-31-34-41-47-50	1
SC50	30-31-34-41-47-50	30-31-37-41-47-50	30-31-41-47-50	

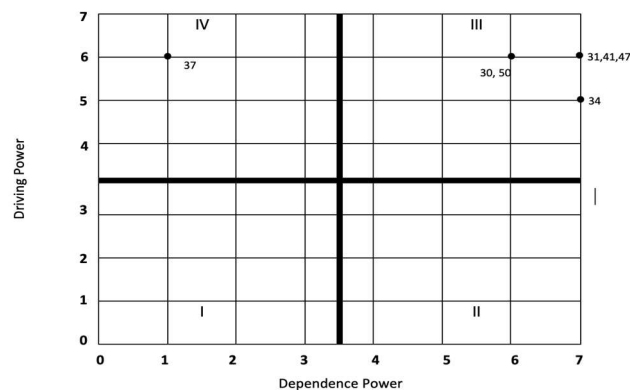
SC37	37-50	37	37	
SC50	50	37-50	50	2

SC37	37	37	37	3
-------------	----	----	----	---

Figura B3: Análise dos Níveis de Partição de C1.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC30	6	6	<i>Linkage</i>	III
SC31	7	6	<i>Linkage</i>	III
SC34	7	5	<i>Linkage</i>	III
SC37	1	6	<i>Independent</i>	IV
SC41	7	6	<i>Linkage</i>	III
SC47	7	6	<i>Linkage</i>	III
SC50	6	6	<i>Linkage</i>	III



I – Autonomous | II – Dependent | III – Linkage | IV – Independent

Figura B4: Análise MICMAC de C1.

Apêndice C – Análise Cluster 2 – Saúde

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C2

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC11		A	I	I	I
SC14			DI	DI	D
SC15				DI	DI
SC18					DI
SC131					

D - Relação Direta | **I** - Relação Inversa |

A - Sem relação | **DI** - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC11	1	0	0	0	0
SC14	0	1	1	1	1
SC15	1	1	1	1	1
SC18	1	1	1	1	1
SC131	1	0	1	1	1

Figura C1: Matriz SSIM e RM de C2.

Análise de Transitividade SC11

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC11	1	0	0	0	0

SC11	1	0	0	0	0
------	---	---	---	---	---

Análise de Transitividade SC14

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC14	0	1	1	1	1

SC15	1	1	1	1	1
SC18	1	1	1	1	1
SC131	1	0	1	1	1

SC14	1*	1	1	1	1
------	----	---	---	---	---

Análise de Transitividade SC131

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131
SC131	1	0	1	1	1

SC11	1	0	0	0	0
SC15	1	1	1	1	1
SC18	1	1	1	1	1

SC131	1	1*	1	1	1
-------	---	----	---	---	---

Matriz FRM Cluster C2

	SC11	SC14	SC15	SC18	SC131	Dr Pw
SC11	1	0	0	0	0	1
SC14	1*	1	1	1	1	5
SC15	1	1	1	1	1	5
SC18	1	1	1	1	1	5
SC131	1	1*	1	1	1	5
Dp Pw	5	4	5	5	5	

Figura C2: Análise de Relações de Transitividade de C2.

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC11	11	11-14-15-18-131	11	1
SC14	11-14-15-18-131	14-15-18-131	14-15-18-131	
SC15	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	1
SC18	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	1
SC131	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	11-14-15-18-131	1

SC14	14	14	14	2
-------------	----	----	----	---

Figura C3: Análise dos Níveis de Partição de C2.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC11	5	1	<i>Dependent</i>	II
SC14	4	5	<i>Linkage</i>	III
SC15	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC18	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC131	5	5	<i>Linkage</i>	III

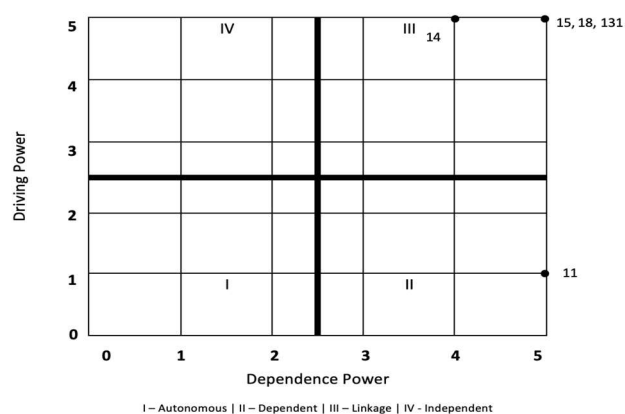


Figura C4: Análise MICMAC de C2.

Apêndice D – Análise Cluster 3 – Políticas Apoios e Legislação

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C3

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC109		D	DI	D	D	D	D
SC111			DI	DI	DI	D	D
SC113				A	DI	A	A
SC119					DI	D	D
SC128						A	D
SC129							A
SC132							

D - Relação Direta | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC109	1	1	1	1	1	1	1
SC111	0	1	1	1	1	1	1
SC113	1	1	1	0	1	0	0
SC119	0	1	0	1	1	1	1
SC128	0	1	1	1	1	0	1
SC129	0	0	0	0	0	1	0
SC132	0	0	0	0	0	0	1

Figura D1: Matriz SSIM e RM de C3.

Análise de Transitividade SC111

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC111	0	1	1	1	1	1	1
SC113	1	1	1	0	1	0	0
SC119	0	1	0	1	1	1	1
SC128	0	1	1	1	1	0	1
SC129	0	0	0	0	0	1	0
SC132	0	0	0	0	0	0	1
SC111	1*	1	1	1	1	1	1

Análise de Transitividade SC119

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC119	0	1	0	1	1	1	1
SC111	0	1	1	1	1	1	1
SC128	0	1	1	1	1	0	1
SC129	0	0	0	0	0	1	0
SC132	0	0	0	0	0	0	1
SC119	0	1	1*	1	1	1	1

Análise de Transitividade SC129

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC129	0	0	0	0	0	1	0

SC129	0	0	0	0	0	1	0
-------	---	---	---	---	---	---	---

Análise de Transitividade SC132

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC132	0	0	0	0	0	0	1
SC132	0	0	0	0	0	0	1

Análise de Transitividade SC113

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC113	1	1	1	0	1	0	0
SC109	1	1	1	1	1	1	1
SC111	0	1	1	1	1	1	1
SC128	0	1	1	1	1	0	1
SC113	1	1	1	1*	1	1*	1*

Análise de Transitividade SC128

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132
SC128	0	1	1	1	1	0	1
SC111	0	1	1	1	1	1	1
SC113	1	1	1	0	1	0	0
SC119	0	1	0	1	1	1	1
SC132	0	0	0	0	0	0	1
SC128	1*	1	1	1	1	1*	1

Matriz FRM Cluster C3

	SC109	SC111	SC113	SC119	SC128	SC129	SC132	Dr Pw
SC109	1	1	1	1	1	1	1	7
SC111	1*	1	1	1	1	1	1	7
SC113	1	1	1	1*	1	1*	1*	7
SC119	0	1	1*	1	1	1	1	6
SC128	1*	1	1	1	1	1*	1	7
SC129	0	0	0	0	0	1	0	1
SC132	0	0	0	0	0	0	1	1
Dp Pw	4	5	5	5	5	6	6	

Figura D2: Análise de Relações de Transitividade de C3.

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC109	109-111-113-119-128-129-132	109-111-113-128	109-111-113-128	
SC111	109-111-113-119-128-129-132	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	
SC113	109-111-113-119-128-129-132	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	
SC119	111-113-119-128-129-132	109-111-113-119-128	111-113-119-128	
SC128	109-111-113-119-128-129-132	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	
SC129	129	109-111-113-119-128-129	129	1
SC132	132	109-111-113-119-128-132	132	1

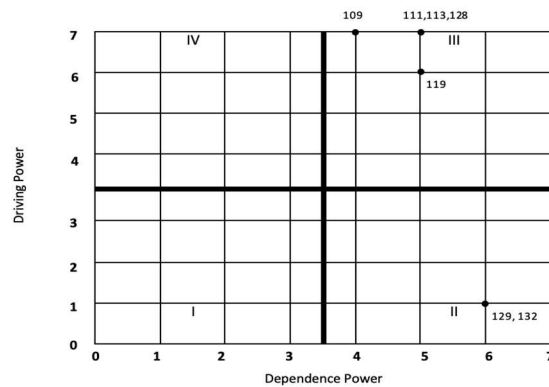
SC109	109-111-113-119-128	109-111-113-128	109-111-113-128	
SC111	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	2
SC113	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	2
SC119	111-113-119-128	109-111-113-119-128	111-113-119-128	2
SC128	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	109-111-113-119-128	2

SC109	109	109	109	3
-------	-----	-----	-----	---

Figura D3: Análise dos Níveis de Partição de C3.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC109	4	7	Linkage	III
SC111	5	7	Linkage	III
SC113	5	7	Linkage	III
SC119	5	6	Linkage	III
SC128	5	7	Linkage	III
SC129	6	1	Dependent	II
SC132	6	1	Dependent	II



I – Autonomous | II – Dependent | III – Linkage | IV – Independent

Figura D4: Análise MICMAC de C3.

Apêndice E – Análise Cluster 4 – Transformação Digital

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C4

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC80		A	D	A	I	D	A
SC82			D	A	I	I	A
SC83				A	A	A	A
SC87					A	A	A
SC89						A	A
SC90							A
SC103							

D - Relação Direta | I - Relação Inversa | A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC80	1	0	1	0	0	1	0
SC82	0	1	1	0	0	0	0
SC83	0	0	1	0	0	0	0
SC87	0	0	0	1	0	0	0
SC89	1	1	0	0	1	0	0
SC90	0	1	0	0	0	1	0
SC103	0	0	0	0	0	0	1

Figura E1: Matriz SSIM e RM de C4.

Análise de Transitividade SC80

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC80	1	0	1	0	0	1	0
SC83	0	0	1	0	0	0	0
SC90	0	1	0	0	0	1	0
SC80	1	1*	1	0	0	1	0

Análise de Transitividade SC83

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC83	0	0	1	0	0	0	0
SC83	0	0	1	0	0	0	0

Análise de Transitividade SC89

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC89	1	1	0	0	1	0	0
SC80	1	0	1	0	0	1	0
SC82	0	1	1	0	0	0	0
SC89	1	1	1*	0	1	1*	0

Análise de Transitividade SC103

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
S103	0	0	0	0	0	0	1
S103	0	0	0	0	0	0	1

Análise de Transitividade SC82

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC82	0	1	1	0	0	0	0
SC83	0	0	1	0	0	0	0
SC82	0	1	1	0	0	0	0

Análise de Transitividade SC87

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC87	0	0	0	1	0	0	0
SC87	0	0	0	1	0	0	0

Análise de Transitividade SC90

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103
SC90	0	1	0	0	0	1	0
SC82	0	1	1	0	0	0	0
SC90	0	1	1*	0	0	1	0

Matriz FRM Cluster C4

	SC80	SC82	SC83	SC87	SC89	SC90	SC103	Dr Pw
SC80	1	1*	1	0	0	1	0	4
SC82	0	1	1	0	0	0	0	2
SC83	0	0	1	0	0	0	0	1
SC87	0	0	0	1	0	0	0	1
SC89	1	1	1*	0	1	1*	0	5
SC90	0	1	1*	0	0	1	0	3
S103	0	0	0	0	0	0	1	1
Dp Pw	2	4	5	1	1	3	1	

Figura E2: Análise de Relações de Transitividade de C4

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC80	80-82-83-90	80-89	80	
SC82	82-83	80-82-89-90	82	
SC83	83	80-82-83-89-90	83	1
SC87	87	87	87	1
SC89	80-82-83-89-90	89	89	
SC90	82-83-90	80-89-90	90	
S103	103	103	103	1

SC80	80-82-90	80-89	80	
SC82	82	80-82-89-90	82	2
SC89	80-82-89-90	89	89	
SC90	82-90	80-89-90	90	

SC80	80-90	80-89	80	
SC89	80-89-90	89	89	
SC90	90	80-89-90	90	3

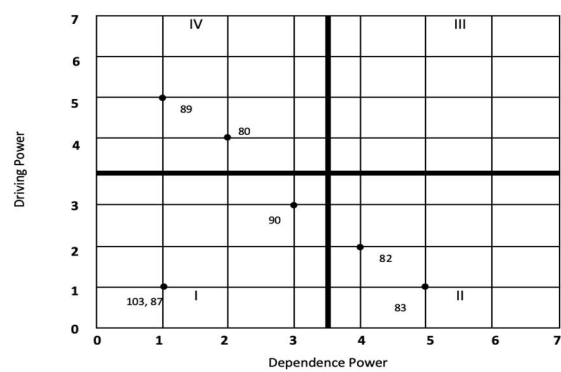
SC80	80	80-89	80	4
SC89	80-89	89	89	

SC89	89	89	89	5
-------------	----	----	----	---

Figura E3: Análise dos Níveis de Partição de C4.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC80	2	4	<i>Independent</i>	IV
SC82	4	2	<i>Dependent</i>	II
SC83	5	1	<i>Dependent</i>	II
SC87	1	1	<i>Autonomous</i>	I
SC89	1	5	<i>Independent</i>	IV
SC90	3	3	<i>Autonomous</i>	I
S103	1	1	<i>Autonomous</i>	I



I – Autonomous | II – Dependent | III – Linkage | IV – Independent

Figura E4: Análise MICMAC de C4.

Apêndice F – Análise Cluster 5 – Segurança de Informação

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C5

	SC21	SC22	SC23	SC26	SC27
SC21		DI	DI	DI	DI
SC22			DI	DI	DI
SC23				DI	DI
SC26					DI
SC27					

D - Relação Direta | I - Relação Inversa |
A - Sem relação | DI - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC21	SC22	SC23	SC26	SC27
SC21	1	1	1	1	1
SC22	1	1	1	1	1
SC23	1	1	1	1	1
SC26	1	1	1	1	1
SC27	1	1	1	1	1

Final Reachability Matrix (FRM)

	SC21	SC22	SC23	SC26	SC27	Dr Pw
SC21	1	1	1	1	1	5
SC22	1	1	1	1	1	5
SC23	1	1	1	1	1	5
SC26	1	1	1	1	1	5
SC27	1	1	1	1	1	5
Dp Pw	5	5	5	5	5	

Figura F1: Matriz SSIM, RM e FRM de C5.

Level Partitioning

	Reachability Set	Antecedent Set	Intersection Set	Level
SC21	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	1
SC22	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	1
SC23	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	1
SC26	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	1
SC27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	21-22-23-26-27	1

Figura F2: Análise dos Níveis de Partição de C5.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC21	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC22	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC23	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC26	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC27	5	5	<i>Linkage</i>	III

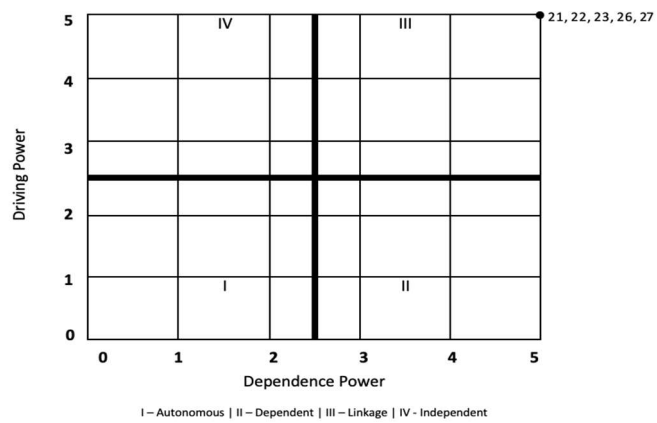


Figura F3: Análise MICMAC de C5.

Apêndice G – Análise Cluster 6 – Modelos de Negócio

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) – C6

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC55		A	DI	DI	A
SC59			A	A	A
SC61				A	A
SC64					A
SC65					

D - Relação Direta | **I** - Relação Inversa |

A - Sem relação | **DI** - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC55	1	0	1	1	0
SC59	0	1	0	0	0
SC61	1	0	1	0	0
SC64	1	0	0	1	0
SC65	0	0	0	0	1

Figura G1: Matriz SSIM e RM de C6.

Análise de Transitividade SC55

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC55	1	0	1	1	0
SC61	1	0	1	0	0
SC64	1	0	0	1	0
SC55	1	0	1	1	0

Análise de Transitividade SC61

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC61	1	0	1	0	0
SC55	1	0	1	1	0
SC61	1	0	1	1*	0

Análise de Transitividade SC65

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC65	0	0	0	0	1
SC65	0	0	0	0	1

Análise de Transitividade SC59

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC59	0	1	0	0	0
SC59	0	1	0	0	0

Análise de Transitividade SC64

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65
SC64	1	0	0	1	0
SC55	1	0	1	1	0
SC64	1	0	1*	1	0

Matriz FRM Cluster C6

	SC55	SC59	SC61	SC64	SC65	Dr	Pw
SC55	1	0	1	1	0	3	
SC59	0	1	0	0	0	1	
SC61	1	0	1	1*	0	3	
SC64	1	0	1*	1	0	3	
SC65	0	0	0	0	1	1	
Dp	3	1	3	3	1		

Figura G2: Análise de Relações de Transitividade de C6.

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC55	55-61-64	55-61-64	55-61-64	1
SC59	59	59	59	1
SC61	55-61-64	55-61-64	55-61-64	1
SC64	55-61-64	55-61-64	55-61-64	1
SC65	65	65	65	1

Figura G3: Análise dos Níveis de Partição de C6.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC55	3	3	<i>Linkage</i>	III
SC59	1	1	<i>Autonomous</i>	I
SC61	3	3	<i>Linkage</i>	III
SC64	3	3	<i>Linkage</i>	III
SC65	1	1	<i>Autonomous</i>	I

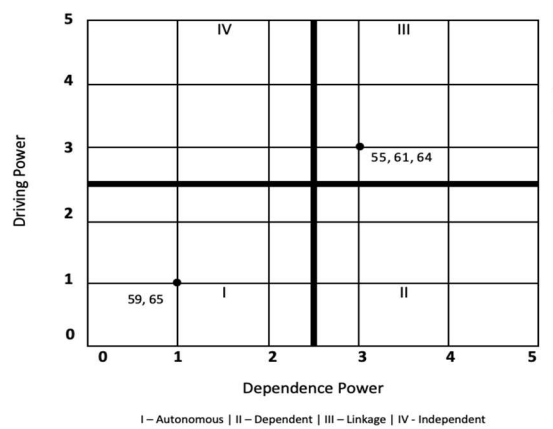


Figura G4: Análise MICMAC de C6.

Apêndice H – Análise Cluster 7 – Gestão da Cadeia de Valor

Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) - C7

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC70		I	A	DI	DI
SC72			A	DI	I
SC73				D	DI
SC74					I
SC76					

D - Relação Direta | **I** - Relação Inversa |

A - Sem relação | **DI** - Relação Bidirecional.

Reachability Matrix (RM)

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC70	1	0	0	1	1
SC72	1	1	0	1	0
SC73	0	0	1	1	1
SC74	1	1	0	1	0
SC76	1	1	1	1	1

Figura H1: Matriz SSIM e RM de C7.

Análise de Transitividade SC70

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC70	1	0	0	1	1
SC74	1	1	0	1	0
SC76	1	1	1	1	1
SC70	1	1*	1*	1	1

Análise de Transitividade SC73

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC73	0	0	1	1	1
SC74	1	1	0	1	0
SC76	1	1	1	1	1
SC73	1*	1*	1	1	1

Análise de Transitividade SC72

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC72	1	1	0	1	0
SC70	1	0	0	1	1
SC74	1	1	0	1	0
SC72	1	1	0	1	1*

Análise de Transitividade SC74

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76
SC74	1	1	0	1	0
SC70	1	0	0	1	1
SC72	1	1	0	1	0
SC74	1	1	0	1	1*

Matriz FRM Cluster C7

	SC70	SC72	SC73	SC74	SC76	Dr Pw
SC70	1	1*	1*	1	1	5
SC72	1	1	0	1	1*	4
SC73	1*	1*	1	1	1	5
SC74	1	1	0	1	1*	4
SC76	1	1	1	1	1	5
Dp Pw	5	5	3	5	5	

Figura H2: Análise de Relações de Transitividade de C7.

Level Partitioning

	<i>Reachability Set</i>	<i>Antecedent Set</i>	<i>Intersection Set</i>	<i>Level</i>
SC70	70-72-73-74-76	70-72-73-74-76	70-72-73-74-76	1
SC72	70-72-74-76	70-72-73-74-76	70-72-74-76	1
SC73	70-72-73-74-76	70-73-76	70-73-76	
SC74	70-72-74-76	70-72-73-74-76	70-72-74-76	1
SC76	70-72-73-74-76	70-72-73-74-76	70-72-73-74-76	1
SC73	73	73	73	2

Figura H3: Análise dos Níveis de Partição de C7.

Análise MICMAC

	Dp Pw (x)	Dr Pw (y)	Type	Quadrant
SC70	5	5	<i>Linkage</i>	III
SC72	5	4	<i>Linkage</i>	III
SC73	3	5	<i>Linkage</i>	III
SC74	5	4	<i>Linkage</i>	III
SC76	5	5	<i>Linkage</i>	III

Figura H4: Análise MICMAC de C7.

Apêndice I – Primeira Sessão de Trabalho

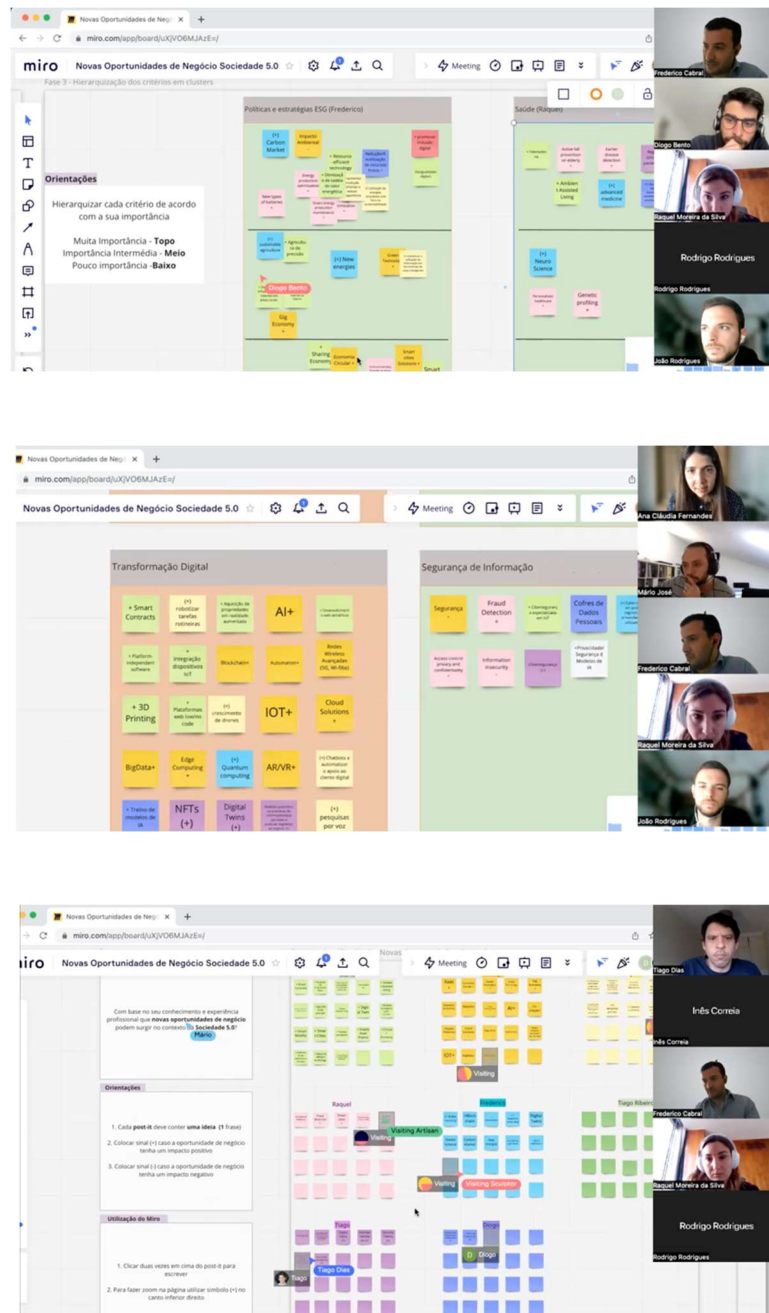


Figura I1: Momentos da Primeira Sessão de Trabalho.

Apêndice J – Sessão de Consolidação

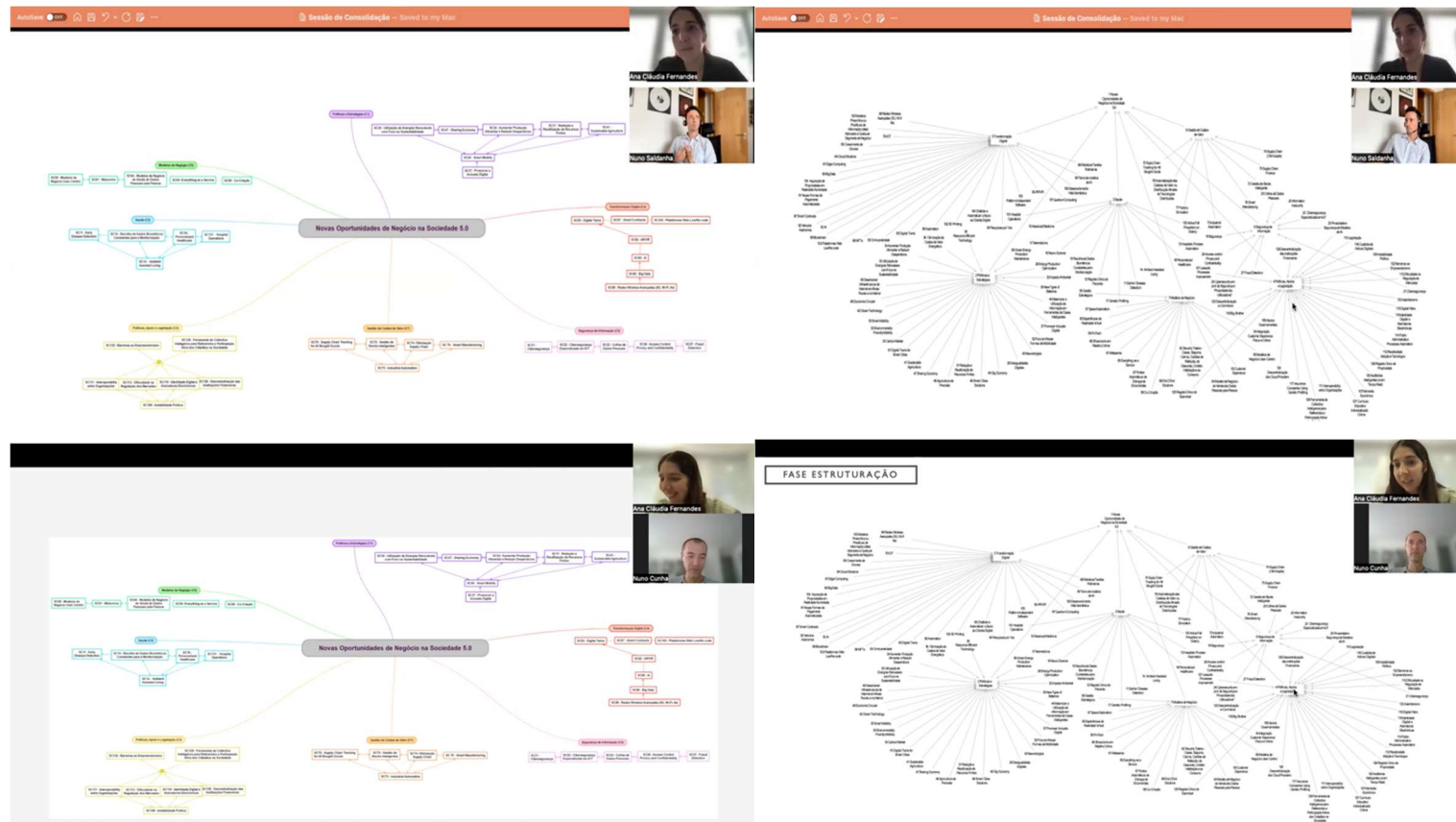


Figura J1: Momentos das Sessões de Consolidação.