

**DINÂMICAS DE RESILIÊNCIA EM PEQUENAS E MÉDIAS  
EMPRESAS: MAPEAMENTO E ANÁLISE**

Joana Maria Penedo Branco

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Gestão

Orientador:

Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira

ISCTE Business School

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Junho 2018

**DINÂMICAS DE RESILIÊNCIA EM PEQUENAS E MÉDIAS  
EMPRESAS: MAPEAMENTO E ANÁLISE**

Joana Maria Penedo Branco

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Gestão

Orientador:

Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira

ISCTE Business School

Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Junho 2018

## AGRADECIMENTOS

A concretização da presente dissertação representa um marco muito importante na minha vida, o qual só foi possível alcançar com a ajuda de várias pessoas, a quem agradeço, do fundo do coração, todo o apoio e carinho que ao longo do meu percurso académico me deram, estando sempre presentes em todos os bons e menos bons momentos e dando-me sempre muita força e coragem para seguir em frente.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais, por me proporcionarem os estudos, por estarem incondicionalmente ao meu lado, por me incentivarem a seguir os meus sonhos, por todo o apoio e força que sempre me deram e por acreditarem sempre em mim. Sem eles, nada disto seria possível. Agradeço também ao meu irmão Diogo, por me fazer sempre ver o lado bom das coisas e por estar sempre comigo; e ao Miguel, por toda a amizade e paciência demonstrada, pelo apoio e carinho incondicional ao longo dos anos e por acreditar sempre em mim.

Em segundo lugar, quero agradecer aos meus amigos, em especial à Maria Ladeira que partilhou comigo este percurso, acreditando sempre em mim e dando-me motivação em momentos menos bons. Agradeço também ao Ricardo Barroso por ter estado sempre disponível para me ajudar. Um obrigada especial ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por toda a paciência, apoio, amizade, dedicação e confiança, bem como por tudo o que me ensinou ao longo de todo este percurso.

Gostaria, ainda, de deixar um agradecimento especial à Professora Blanca Pérez-Gladish e ao Professor Guillermo Pérez-Bustamante, ambos da Universidade de Oviedo, Espanha, por todo o conhecimento e experiência que partilharam comigo e pelo *feedback* dado ao meu projeto nos dois seminários a que assisti no ISCTE.

Por fim, agradeço aos membros do painel de decisores: Hugo Antonelo, João Costa, Jorge Coelho, Leonor Colaço, Mário Inocêncio e Miguel Domingues, por toda a disponibilidade e flexibilidade demonstrada ao longo de todo o processo e por terem estado presentes no decorrer das duas sessões de grupo, bem como por toda a experiência e conhecimento que partilharam comigo, pois sem eles nada disto seria possível de concretizar.

A todos,  
O meu Muito Obrigada!

# DINÂMICAS DE RESILIÊNCIA EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: MAPEAMENTO E ANÁLISE

## RESUMO

**A** capacidade de resiliência tem vindo a assumir uma importância crescente e a ser muito discutida no meio empresarial ao longo dos últimos anos. Devido ao atual contexto socioeconómico, é particularmente importante que as pequenas e médias empresas (PMEs) consigam fazer face ou recuperar de cenários menos favoráveis que possam ameaçar a sua estabilidade, viabilidade ou desenvolvimento. O principal objetivo da presente dissertação passa por desenvolver um modelo de avaliação difuso que permita compreender quais os elementos que estão associados à resiliência das PMEs, utilizando para tal os mapas cognitivos *fuzzy* (FCMs). Neste sentido, foram efetuadas duas sessões de grupo com gestores de PMEs, na medida em que estes têm um maior conhecimento sobre a temática em estudo e estão conscientes da importância que esta tem para o futuro das suas empresas. Após a validação do mapa cognitivo de grupo, os resultados alcançados permitem concluir que este tipo de técnicas é muito útil no processo de apoio à tomada de decisão, na medida em que permite uma melhor estruturação e clarificação de situações complexas e reais, bem como uma maior transparência e compreensão da situação em estudo (*i.e.* dinâmicas de resiliência em PMEs). As vantagens e as limitações do estudo serão igualmente objeto de análise.

**Palavras-Chave:** Apoio à Tomada de Decisão; Competitividade; Mapas Cognitivos; Modelos de Avaliação Difusos; PMEs; Resiliência.

# ANALYZING THE DETERMINANTS OF SME RESILIENCE USING FUZZY COGNITIVE MAPPING

## ABSTRACT

Resilience is an increasingly important concept in the current socioeconomic landscape. Due to the competitive and global context we live in, this trend is particularly noted in small and medium enterprises (SMEs), which due to their lack of resources and capabilities are exposed to unfavorable scenarios that may threaten their stability, viability and development. The identification of the determinants of SME resilience and respective cause-and-effect relationships is, in this sense, an issue to be taken seriously, namely because SME resilience instigates a wide variety of conceptual and theoretical issues that need to be understood. This study proposes the creation of a fuzzy cognitive map (FCM) to analyze the determinants of SME resilience. Based on the insights obtained during two intensive group meetings with a panel of SME managers and entrepreneurs, the development of an FCM produced a well-informed, process-oriented framework that contains the determinants that should be considered in this study context. The result of the static and dynamic analyses carried out is an improved understanding of the cause-and-effect relationships between determinants of SME resilience, which allows for a better strategic planning by SMEs' managers and entrepreneurs. Practical implications, advantages, and limitations of our proposal are also discussed.

**Keywords:** Decision Making; Competitiveness; Cognitive Maps; Fuzzy Cognitive Maps; SMEs; Resilience.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A presente dissertação tem como principal objetivo o estudo da resiliência das pequenas e médias empresas (PMEs), através da utilização de mapas cognitivos *fuzzy* (*i.e. fuzzy cognitive maps* (FCMs)). Considerando o atual contexto económico, e devido às contantes mudanças no mercado e às eventuais situações de crises que possam ocorrer, torna-se fundamental avaliar a capacidade de resiliência das PMEs, na medida em que estas constituem uma grande parte do tecido empresarial português e têm um papel preponderante na economia portuguesa. Na prática, esta temática tem vindo a ser amplamente discutida no meio empresarial, pois as organizações mais resilientes (*i.e. organizações com maior capacidade de adaptação e de recuperação face a uma situação traumática*) tendem a ser mais competitivas no mercado, conseguindo posicionar-se melhor em relação aos seus concorrentes. Com efeito, são vários os estudos desenvolvidos até aqui em torno desta temática. Porém, todos eles apresentam limitações, quer ao nível da identificação dos critérios/conceitos de avaliação a incluir nos modelos, quer em termos de interligação de aspetos subjetivos e objetivos. É neste sentido que a presente dissertação visa criar um modelo de avaliação difuso que seja capaz de colmatar algumas das lacunas dos modelos já existentes. Relativamente à metodologia utilizada (*i.e. fuzzy cognitive mapping*), esta está assente numa base epistemológica construtivista, algo que possibilita reflexões com o intuito de sugerir melhorias, fazendo com que os decisores tenham uma maior perceção do problema em análise. Os FCMs são uma extensão dos mapas cognitivos tradicionais e têm vindo a ser aplicados, com sucesso, em vários domínios do conhecimento, estando associados aos conceitos de *cognição humana* e de *mapeamento cognitivo*. Os FCMs são instrumentos simples, mas poderosos, que apoiam a modelação de sistemas complexos e permitem lidar com a componente subjetiva do conhecimento, através da criação de uma estrutura coerente e bem organizada, auxiliando assim os decisores no processo de tomada de decisão. De acordo com a literatura, este tipo de mapas apresenta um vasto conjunto de vantagens, como: (1) facilidade de utilização, bem como possibilidade de trabalhar com variáveis qualitativas; (2) simplicidade e transparência; (3) flexibilidade; (4) possibilidade de uma melhor compreensão do sistema; e (5) capacidade de aliar fontes de conhecimento distintas. Contudo, esta metodologia também apresenta limitações, na medida em que requer o recurso a um conjunto de especialistas com conhecimento da área em estudo para a realização de sessões presenciais,

bem como por toda a subjetividade que lhe está inerente. No sentido de dar início à componente empírica do estudo (*i.e.* aplicação da metodologia), foram realizadas duas sessões de trabalho em grupo, presenciais, com um painel de decisores composto por seis elementos com um *know-how* específico na área. Estiveram também presentes dois facilitadores, que conduziram todo o processo de apoio à tomada de decisão. A primeira sessão iniciou-se com um breve esclarecimento do objetivo pretendido com as sessões, bem como da metodologia a utilizar. Em seguida, foi apresentada a seguinte *trigger question*: “*Com base nos seus valores e experiência, que fatores e/ou características influenciam a resiliência de uma PME?*”, a qual desencadeou uma intensa partilha de ideias, conhecimentos e experiências, permitindo a aplicação da “técnica dos *post-its*”. Esta técnica consiste em colocar num *post-it* um (e apenas um) critério que os decisores considerem relevante para o problema em estudo, permitindo assim obter a informação de base para a construção de um mapa cognitivo de grupo. Foi também pedido aos decisores que agrupassem os critérios por *clusters*, também designados por áreas de preocupação, e os colocassem por ordem de relevância, dando assim origem a seis *clusters*: (1) *Perfil de Liderança*; (2) *Equipa de Colaboradores*; (3) *Estrutura e Processos*; (4) *Marketing e Inovação*; (5) *Aspetos Financeiros*; e (6) *Fatores Externos*. Na segunda sessão, foi solicitado aos membros do painel que atribuíssem uma intensidade, usando um intervalo entre -1 e 1, às relações de causa-efeito existentes entre os critérios. É importante salientar que foi dada a possibilidade aos decisores de: (1) reformular o mapa; (2) modificar critérios e/ou *clusters*; e (3) iniciar novamente todo o processo, caso este não estivesse de acordo com as ideias inicialmente projetadas pelo grupo. É ainda importante destacar que a participação de todos os decisores foi fundamental para todo o processo, uma vez que só assim foi possível verificar o modo como determinados critérios afetam a resiliência das PMEs. Após concluídas as duas sessões de grupo, foram ainda efetuadas análises de centralidade dos determinantes de resiliência das PMEs, que serviram de base às análises dinâmicas realizadas (estas com o objetivo de analisar os impactos que determinadas variações nos critérios têm no sistema como um todo).

# ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas .....	XII
--	-----

<b>Capítulo 1 – Introdução .....</b>	<b>1</b>
--------------------------------------	----------

1.1. Enquadramento Inicial .....	1
----------------------------------	---

1.2. Objetivos de Investigação .....	2
--------------------------------------	---

1.3. Aspetos Metodológicos .....	3
----------------------------------	---

1.4. Estrutura .....	3
----------------------	---

1.5. Principais Resultados Esperados .....	4
--	---

<b>Capítulo 2 – Revisão da Literatura .....</b>	<b>5</b>
---	----------

2.1. Conceitos de Base: Competitividade, Resiliência e PME .....	5
--	---

2.2. Fundamentos para a Análise da Resiliência de PMEs .....	16
--	----

2.3. Técnicas de Análise: Contributos e Limitações .....	18
--	----

2.4. Limitações Metodológicas Gerais .....	23
--	----

<i>Sinopse do Capítulo 2</i> .....	25
------------------------------------	----

<b>Capítulo 3 – Metodologia e Fontes .....</b>	<b>26</b>
--	-----------

3.1. Cognição Humana e Mapas Cognitivos .....	26
---	----

3.2. Modelos de Avaliação Difusos .....	34
---	----

3.3. Vantagens e Limitações da Cartografia Cognitiva Difusa .....	40
---	----

<i>Sinopse do Capítulo 3</i> .....	43
------------------------------------	----

<b>Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados .....</b>	<b>44</b>
---	-----------

4.1. Definição da Problemática de Decisão .....	44
---	----

4.2. Elaboração do Mapa Cognitivo de Base .....	45
---	----

4.3. Definição de Relações Causais Difusas .....	49
--	----

4.4. Análise da Centralidade dos Determinantes de Resiliência .....	53
---	----

4.5. Análise Dinâmica da Resiliência das PMEs .....	54
---	----

4.5.1. Análise Dinâmica de <i>Clusters</i> .....	55
--	----

4.5.2. Análise Dinâmica <i>Intra-Cluster</i> .....	60
--	----



4.6. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações .....	66
<i>Sinopse do Capítulo 4</i> .....	68
<b>Capítulo 5 – Discussão, Conclusões e Recomendações .....</b>	<b>69</b>
5.1. Resultados e Limitações do Estudo .....	69
5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação .....	70
5.3. Perspetivas de Investigação Futura .....	71
Bibliografia .....	73
Apêndice .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

### FIGURAS

Figura 1: Triângulo da Competitividade Regional .....	8
Figura 2: <i>Framework</i> de Avaliação da Resiliência .....	11
Figura 3: Número de Empresas (Milhares), Trabalhadores (Milhões) e Valor Acrescentado (Mil Milhões de Euros) na UE .....	15
Figura 4: <i>Framework</i> para a Resiliência e Competitividade nas PMEs .....	19
Figura 5: Elementos Básicos de um Mapa Cognitivo .....	29
Figura 6: Exemplo de um Mapa Cognitivo .....	31
Figura 7: Exemplo de um FCM .....	37
Figura 8: Valores de Convergência .....	39
Figura 9: Momentos da Primeira Sessão de Grupo .....	47
Figura 10: Mapa Cognitivo de Grupo .....	48
Figura 11: Momentos da Segunda Sessão de Grupo .....	50
Figura 12: Estrutura de Base do Mapa Cognitivo <i>Fuzzy</i> .....	51
Figura 13: Graus de Intensidade Entre os Critérios .....	52
Figura 14: Parte do Mapa Cognitivo de Grupo .....	55
Figura 15: Variação de -0.50, 0.75 e 1.00 nos Critérios <i>Política de Preços e Credibilidade</i> .....	57
Figura 16: Variação de -0.50, 0.75 e 1.00 nos Critérios <i>Produtividade e Especialização</i> .....	59

### TABELAS

Tabela 1: Limiares Estabelecidos para as PMEs .....	14
Tabela 2: Métodos de Análise da Resiliência de PMEs – Contribuições e Limitações ..	22
Tabela 3: Vantagens e Desvantagens do Mapeamento Cognitivo .....	33
Tabela 4: Critérios com Maiores Graus de Intensidade (com Base na Centralidade) ....	53
Tabela 5: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Perfil de Liderança .....	61
Tabela 6: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Fatores Externos .....	61
Tabela 7: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Marketing e Inovação .....	62

Tabela 8: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Equipa de Colaboradores .....	63
Tabela 9: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Estrutura e Processos .....	64
Tabela 10: Impacto dos Critérios no <i>Cluster</i> Aspetos Financeiros .....	64

## PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

B2A	– <i>Business to Administration</i>
B2B	– <i>Business to Business</i>
B2C	– <i>Business to Consumer</i>
DEFRA	– <i>Department for Environment, Food and Rural Affairs</i>
EWE	– <i>Extreme Weather Events</i>
FCM	– <i>Fuzzy Cognitive Maps</i>
IDT	– <i>Investigação e Desenvolvimento Tecnológico</i>
IMD	– <i>Instituto de Desenvolvimento de Gestão</i>
OCDE	– <i>Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico</i>
OCTAPACE	– <i>Openess, Confrontation, Trust, Authenticity, Proaction, Autonomy, Collaboration, Experimentation</i>
PMEs	– <i>Pequenas e Médias Empresas</i>
SMEs	– <i>Small and Medium Enterprises</i>
UE	– <i>União Europeia</i>
WEF	– <i>World Economic Forum</i>

### 1.1. Enquadramento Inicial

Tendo em conta o atual contexto socioeconómico e as constantes mudanças a que hoje se assiste, torna-se importante que as pequenas e médias empresas (PMEs) consigam acompanhar as mudanças. Além disso, devem também ser resilientes, de forma a conseguir acompanhar as novas tendências e manterem-se robustas no mercado, estando assim em vantagem para com os seus concorrentes. Parece evidente, deste modo, que os conceitos de *resiliência* e de *competitividade* estão intrinsecamente ligados, na medida em que existe uma forte preocupação na criação de empresas resilientes para, desta forma, conseguirem fazer face ou recuperar de situações menos favoráveis, bem como aumentar a sua competitividade (cf. Sheffi e Rice, 2005). Com efeito, a probabilidade de uma organização conseguir superar os riscos que surgem é maior num negócio competitivo, algo que sustenta ainda mais a ideia do vínculo entre os dois conceitos. Neste sentido, e como refere Proença *et al.* (2014: 182), “*SMEs represent about 99% of all Portuguese enterprises and provide around 72% of all employment*”, traduzindo isto que o tecido empresarial português é predominantemente composto por PMEs e que estas têm um contributo muito importante no que diz respeito à criação de postos de trabalho e à riqueza do País. Nesta lógica, Turner *et al.* (2010: 744) afirmam ainda que “*small to medium enterprises (SMEs) make a key contribution to the economy in terms of employment, innovation and growth*”, o que demonstra que estas desempenham um papel importante para o desenvolvimento económico e para a empregabilidade de um país (Cunningham, 2011). Posto isto, parece evidente a necessidade que estas empresas têm em acompanhar a evolução do mercado.

Face ao exposto, e tendo em conta as limitações metodológicas gerais encontradas nas investigações realizadas até ao momento, parece clara a preocupação crescente em aperfeiçoar os processos de apoio à decisão no domínio da análise dos determinantes de resiliência em PMEs, com o intuito de proporcionar habilidade e consciência aos decisores na tomada de decisão. Além disso, e tendo em conta que os

estudos atuais neste âmbito são insuficientes e limitados, a presente dissertação visa, através do desenvolvimento de um mapa cognitivo *fuzzy* (FCM), elaborar um modelo conceptual capaz de auxiliar os decisores no processo de análise da capacidade de resiliência das suas empresas.

## 1.2. Objetivos de Investigação

As PME's têm um papel muito importante na economia europeia, representando cerca de 98% de todas as empresas na região e 85% dos novos postos de trabalho (Comissão Europeia, 2014). Por esta razão, e devido ao facto destas empresas terem um contributo muito importante para a economia em termos de emprego, inovação e crescimento, torna-se pertinente avaliar a sua capacidade de resiliência, sobretudo tendo em conta a atualidade e as mudanças que dela possam ocorrer. Nesta lógica, e tentando colmatar algumas das limitações inerentes aos modelos desenvolvidos até ao momento, o principal objetivo desta investigação passa por ***conceber e desenvolver um modelo de avaliação difuso, que permita analisar os determinantes de resiliência das PME's, tornando assim o processo de decisão mais simples, transparente e coeso***. Este modelo deverá possibilitar aos decisores um maior apoio no processo de tomada de decisão, bem como trazer uma maior simplicidade e transparência para o processo, com o intuito de clarificar e estruturar o problema em questão e, também, identificar os critérios mais relevantes para a avaliação da resiliência das PME's.

No sentido de alcançar o objetivo pretendido (*i.e.* desenvolver um FCM no contexto deste estudo), torna-se necessário alcançar um conjunto de objetivos mais específicos, tais como: (1) promover a discussão, no decurso de duas sessões de grupo presenciais, com um painel de especialistas na área em estudo, com o intuito de identificar os critérios mais significativos no âmbito da análise da resiliência de PME's; (2) quantificar os critérios e as suas relações de causalidade de acordo com o seu grau de importância ou intensidade; e (3) validar o modelo e sugerir recomendações para futura investigação referente à análise da resiliência das PME's.

### **1.3. Aspectos Metodológicos**

Conforme referido, a presente dissertação visa a elaboração de um modelo de avaliação difuso que permita realizar análises mais realistas e informadas da capacidade de resiliência das PMEs, através da utilização de técnicas de mapeamento cognitivo. Este tipo de técnicas permite identificar quais os principais determinantes da resiliência das PMEs, ampliar a visão holística do problema, bem como torná-lo mais transparente, e simplificar o processo de apoio à tomada de decisão.

Numa primeira etapa, foi feita uma revisão da literatura, no sentido de melhor compreender os três conceitos de base do presente estudo (*i.e. competitividade, resiliência e PME*), bem como analisar a sua evolução ao longo do tempo. Após realizada a revisão da literatura, o objetivo da segunda etapa passou por analisar os contributos e as limitações dos métodos já concebidos no âmbito da análise da temática em estudo, no sentido de conseguir colmatá-las. Posto isto, no sentido de desenvolver um FCM, foram realizadas duas sessões de grupo com um painel de especialistas com *know-how* na área. É importante referir que os FCMs são instrumentos simples mas intuitivos, resultantes da combinação da lógica difusa com as redes neuronais. Têm sido utilizados no desenvolvimento de sistemas complexos de apoio à decisão, na medida em que ajudam a revelar as relações de causalidade entre os conceitos adjacentes ao problema em causa. Segundo Ribeiro *et al.* (2017: 145), um FCM “*is characterized as simple, flexible and supported on dynamic modeling, which allows complex decision problems to be converted into dynamic systems that evolve over time*”.

### **1.4. Estrutura**

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, para além da bibliografia e de um apêndice. No presente capítulo (*i.e. Capítulo 1*), é feito o enquadramento inicial do estudo, apresentados os objetivos de investigação, os aspetos metodológicos utilizados, bem como a estrutura pela qual a presente dissertação se rege e os principais resultados esperados. No *Capítulo 2* é realizada a revisão da literatura, partindo dos conceitos de base (*i.e. competitividade, resiliência e PME*), sendo também identificados os fundamentos que estão por detrás da análise da resiliência das PMEs. Este capítulo foca-se ainda nos contributos e limitações de alguns estudos já realizados

no âmbito desta temática, identificando depois as limitações metodológicas gerais. No *Capítulo 3* é efetuado o enquadramento metodológico, salientando a importância das técnicas utilizadas para a estruturação e clarificação de problemas complexos. São abordados os conceitos basilares da *cognição humana* e de *mapa cognitivo* para, posteriormente, definir a origem e os fundamentos dos modelos de avaliação difusos, assim como as vantagens e as limitações deste tipo de abordagem. O *Capítulo 4* diz respeito à componente empírica do presente estudo, a qual foi realizada com o auxílio de quatro *softwares* (*i.e.* *Decision Explorer*, *FCMapper*, *Panjek* e *Mental Modeler*). Este capítulo inicia-se com a definição da problemática de decisão, onde são apresentadas as etapas que permitiram elaborar o mapa cognitivo de base (*i.e.* duas sessões de grupo com seis decisores), sendo posteriormente realizadas análises de centralidade e análises dinâmicas ao nível dos *clusters* e a nível *intra-cluster* no âmbito da resiliência das PME. Por fim, o *Capítulo 5* apresenta os principais resultados do estudo, evidenciando os principais contributos da investigação, bem como algumas das suas limitações e perspectivas para investigações futuras.

## **1.5. Principais Resultados Esperados**

O objetivo da presente dissertação passa pela criação de um modelo de avaliação difuso que auxilie no processo de tomada de decisão no que toca à resiliência das PME. Tendo em conta a sua lógica construtivista, permite uma visão mais abrangente e informada de todo o processo, bem como a realização de reflexões com o intuito de sugerir melhorias que incrementem a resiliência das PME. Neste sentido, e com base em técnicas de mapeamento cognitivo, é esperado que se consiga desenvolver um FCM e que os resultados alcançados possibilitem identificar os determinantes de resiliência das PME e as suas relações de causalidade, bem como acrescentar transparência e simplicidade ao processo de análise desta temática.

Para o efeito, será necessária a participação de um grupo de especialistas com *know-how* específico na área, de forma a dar objetividade, realismo, consistência e funcionalidade aos procedimentos metodológicos utilizados. Por fim, é expectável que os resultados obtidos sejam objeto de publicação numa revista da especialidade, possibilitando assim a associação deste tipo de metodologias à resiliência das PME.



**D**ado o atual contexto socioeconómico, a capacidade de resiliência tem vindo a ser amplamente discutida no meio empresarial, sobretudo ao nível das pequenas e médias empresas (PMEs). Neste capítulo, pretendemos dar a compreender os três conceitos de base (*i.e. competitividade, resiliência e PME*) que estão na base das análises da resiliência das PMEs. Desta forma, serão desenvolvidos os seguintes pontos: (1) compreensão dos conceitos de *competitividade, resiliência e PME*; (2) análise dos fundamentos de base no estudo da resiliência em PMEs; (3) identificação dos contributos e limitações das metodologias já aplicadas; e, por fim, (4) apresentação de algumas limitações gerais presentes nessas mesmas metodologias, com o intuito de encontrar espaço para a proposta a desenvolver na presente dissertação.

#### 2.1. Conceitos de Base: Competitividade, Resiliência e PME

O conceito de *competitividade* teve origem, em meados dos séculos XV, com a teoria do mercantilismo (*i.e.* um conjunto de práticas e ideias económicas desenvolvidas na Europa) (*cf.* Voinescu e Moisoiu, 2015). Com o passar do tempo, este conceito ganhou importância para as empresas, bem como para os seus gestores e empresários (Ambastha e Momaya, 2004), revelando-se também uma constante preocupação para os países avançados e em desenvolvimento (Porter, 1990). Neste sentido, o conceito de *competitividade* é definido globalmente como a posição que uma organização ocupa face aos seus concorrentes e é, muitas vezes, confundido com o conceito de *produtividade*, que tem mais a ver com a capacidade interna de produção de uma empresa (Moon e Peery, 1995). Para Chikán (2008: 21), “*the concept of competitiveness has come to the focus of interest only in the last two-three decades*”.

Segundo Pierścionek (*in* Flak e Glód, 2015), é importante salientar que o conceito de competitividade é utilizado pelas empresas para que consigam lidar com a concorrência e competir no curto e médio-longo prazo. A competitividade, neste

sentido, é muitas vezes associada a um aumento do bem-estar e dos padrões de vida das pessoas, à criação de oportunidades de postos de trabalho e, também, à capacidade que um país tem para assegurar as suas responsabilidades internacionais. Voinescu e Moisoiu (2015: 512) afirmam que “*competitiveness is still vague, ambiguous*”, apesar de ser um dos conceitos mais utilizados nas organizações e no âmbito das políticas económicas atuais, regionais ou nacionais. Por seu turno, Gorynia (2004) afirma que a competitividade é a capacidade que uma empresa tem para obter e manter vantagem competitiva.

Para Chikán (2008), a competitividade pode ser definida em dois níveis: (1) a nível nacional; e (2) a nível das empresas. A competitividade nacional está relacionada com o desempenho económico e com a capacidade de uma economia para transformar os resultados obtidos em aumentos de rendimento, sendo medida através de indicadores objetivos e subjetivos que são usados por organizações como o World Economic Forum (WEF) e o Instituto de Desenvolvimento de Gestão (IMD). Neste nível, a competitividade tem sido definida como a “*capability of a national economy to operate ensuring an increasing welfare of its citizens at its factor productivity sustainably growing*” (Chikán, 2008: 25). Esta capacidade é conseguida através da conservação de um ambiente favorável para as organizações serem capazes de produzir, utilizar e vender bens e serviços que atendam aos pedidos da concorrência global, bem como às constantes mudanças das normas sociais.

A competitividade ao nível das empresas, por seu turno, é normalmente medida tendo por base indicadores financeiros (Lall, 2001). Com efeito, a este nível, a competitividade tem a ver com a capacidade que uma organização tem para cumprir de forma sustentável o seu propósito, isto é, conseguir satisfazer os pedidos dos consumidores, obtendo lucro. Esta pode ser vista como uma característica da empresa. Todavia, não garante o sucesso da mesma, na medida em que a empresa pode competir no mercado com os seus bens e serviços, mas pode não “ganhar” aos seus concorrentes. Por esta razão, é importante que os gestores das empresas desempenhem um papel importante, de forma a prevenir estas situações e, também, para estarem atentos às mudanças que surgem no mercado, de forma a conseguirem alcançar competitividade para as suas empresas. Por outras palavras, “*achieving competitiveness requires the firm’s continuing adaptation to changing social and economic norms and conditions*” (Chikán, 2008: 25). No que diz respeito às empresas, Barbosa *et al.* (2010) referem que se trata de um processo segundo o qual as empresas procuram alcançar os seus objetivos

e metas, bem como fornecer melhores produtos ou serviços face aos dos seus concorrentes, com preços inferiores e benefícios extra ou outras características que possam influenciar as transações. Isto poderá verificar-se ao nível de qualidade superior e/ou ao nível de um preço mais acessível, algo que, para Edmonds (2000), significa ir ao encontro das necessidades dos clientes de uma forma melhor e mais competente que os concorrentes.

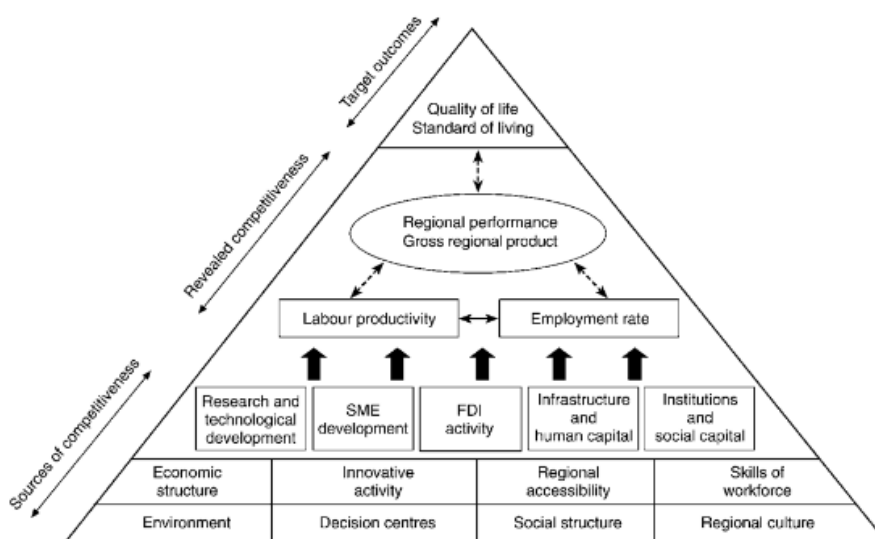
Os motivos pelos quais este conceito ganhou importância na literatura prendem-se com o facto de, por um lado, este ser uma consequência da elevada competição existente em termos comerciais, quer ao nível nacional como internacional; e, por outro lado, pela nova perspetiva que a globalização lançou relativamente ao papel do Estado no que toca a influenciar a concorrência. Neste contexto, é importante referir dois fatores que influenciaram a análise deste conceito. O primeiro tem a ver com os estudos realizados por Porter (1990), no âmbito da competitividade, onde este autor considerou as estratégias competitivas como uma componente estratégica dos negócios em geral e como um fator relevante no desenvolvimento das economias nacionais. O segundo fator prende-se com o aparecimento de relatórios de competitividade de grandes organizações internacionais (*e.g.* União Europeia (UE), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) e centros de investigação, como o WEF e o IMD (Chikán, 2008)).

De acordo com Lengyel (2004: 323), a competitividade “*has become one of the key concepts in economics and economic policy over the last two or three decades*”; e tem vindo a ser utilizada em três níveis: (1) *micro level*, no âmbito dos processos da economia global para as empresas; (2) *meso level*, referente aos setores e regiões; e (3) *macro level*, que diz respeito às economias globais. Na prática, estes três níveis podem ser analisados segundo duas perspetivas principais, que ajudam a explicar o conceito de *competitividade*: (1) perspetiva microeconómica (*i.e.* ao nível da empresa e do produto), que vê a competitividade como a forma como uma organização consegue competir no mercado, crescer e gerar lucros, produzindo bens e serviços rentáveis; e (2) perspetiva macroeconómica (*i.e.* ao nível nacional, regional e industrial) (*cf.* Ocampo *et al.*, 2017), que gera, por norma, maior controvérsia por ser mais ampla, não havendo, por isso, unanimidade na sua definição. Face ao exposto, não existe ainda um consenso universal sobre a definição de competitividade, nem da forma de como a medir. Na verdade, como refere Anca (2012), este conceito tem várias dimensões e pode ser medido a nível nacional, regional e industrial, bem como numa empresa e/ou num produto, assumindo

assim diferentes significados. Por conseguinte, como refere Iarosii (2013), o conceito de competitividade tem um caráter multidimensional, sendo também uma característica da empresa. Nesse sentido, está também relacionado com o sucesso do desenvolvimento económico e, como existem diversas ideias relativamente aquilo que constitui o sucesso económico, é necessário que haja uma noção geral de competitividade como forma de responder a esta necessidade.

Segundo Olszewska e Krzeszowska (*in* Flak e Glód, 2015), a competitividade, no que diz respeito aos resultados de uma empresa, pode assumir duas perspetivas: (1) estática; ou (2) dinâmica. A primeira representa as capacidades da empresa face aos seus concorrentes, enquanto a segunda diz respeito à aptidão que a mesma tem em usar o seu próprio potencial para melhorar a sua posição face a esses mesmos concorrentes.

Gardiner *et al.* (2004) organiza o conceito de competitividade regional (*meso level*) através de uma pirâmide, baseada nas ideias de Lengyel (2004), como podemos verificar na *Figura 1*. Com efeito, os autores enumeram também os fatores determinantes – também designados críticos de sucesso – que se encontram na base da pirâmide, como é o caso da cultura, das habilidades dos trabalhadores, da acessibilidade regional e da estrutura económica.



Fonte: Gardiner *et al.* (2004).

**Figura 1: Triângulo da Competitividade Regional**

Na *Figura 1*, é possível identificar três níveis relativos aos fatores e características que influenciam a competitividade regional, nomeadamente: (1) *categorias básicas*, isto é, medem a competitividade, incluindo a produtividade do

trabalho e a taxa de trabalho; (2) *fatores de desenvolvimento*, que melhoram a competitividade e têm um impacto direto nas categorias básicas; e (3) *determinantes do sucesso*, que têm um impacto indireto nas categorias básicas. Os determinantes de sucesso são interdependentes, apesar de poderem sobrepor-se de forma parcial.

As *categorias básicas* referem-se à produtividade do trabalho e à taxa de trabalho, os *fatores de desenvolvimento* têm a ver com a investigação e desenvolvimento tecnológico (IDT), com as pequenas e médias empresas, com o investimento direto estrangeiro, com as infraestruturas e capital humano e com as instituições e capital social; e os *determinantes do sucesso* dizem respeito à estrutura económica e social, à acessibilidade regional, à habilidade da força de trabalho, à atividade de inovação, ao meio ambiente, à identidade regional e aos centros de decisão.

Através da análise da *Figura 1* é também possível observar que os elementos críticos de sucesso a longo prazo se encontram na base da pirâmide, que a camada intermédia tem a ver com os fatores de desenvolvimento, que as categorias básicas estão localizadas num nível superior e que o padrão de bem-estar da população da região (*i.e.* objetivo final) se encontra no topo da pirâmide. É importante salientar que os dois níveis inferiores da pirâmide são construídos com base um no outro, na medida em que, por exemplo, a estrutura económica depende da constituição social da região e uma melhor acessibilidade regional terá impactos negativos no meio ambiente.

Na prática, como refere Anca (2012), os principais fatores decisivos da competitividade são: (1) o empreendedorismo (*i.e.* o ato de criar e gerir um negócio considerando os riscos com vista à obtenção de lucro (Memon, 2016); e (2) o investimento. Anca (2012) salienta também alguns dos aspetos relevantes da competitividade, como o facto de não existir uma perspetiva teórica que permita definir o conceito, assim como o facto deste ter condições qualitativas e quantitativas e ser explicado por fatores complexos.

De acordo com o Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA, 2009), o conceito de competitividade está muito próximo do conceito de *resiliência*, uma vez que ambos são aspetos fundamentais num negócio. Neste sentido, parece importante referir que a probabilidade de uma empresa conseguir gerir e ultrapassar os riscos que enfrenta é maior num negócio competitivo. Por esta razão, parece importante criar e gerir organizações resilientes, pois só assim poderão aumentar a sua competitividade (Sheffi e Rice, 2005).

Segundo Garcia-Dia *et al.* (2013), o termo *resiliência* deriva do latim *resiliens* e significa “recuperar”. Inicialmente, o conceito de resiliência baseava-se em leis e políticas, passando mais tarde para as ciências e humanidades (Flood e Schechtman, 2014). Neste sentido, de acordo com Tierney (2003), Garcia-Dia *et al.* (2013), Ladesma (2014) e Contreras *et al.* (2017), trata-se de um conceito que tem sido aplicado em diversas áreas do conhecimento (*e.g.* psicologia, sociologia, ecologia e engenharia). Todavia, apesar de ser um conceito multifacetado, dinâmico e que facilmente se adapta a muitos contextos e matérias (*cf.* Adger, 2000; Rutter, 2013; Forino, 2014), não existe uma definição clara e consensual entre os diversos autores, uma vez que envolve muitos e variados fatores (*i.e.* fatores externos, ambientais e individuais).

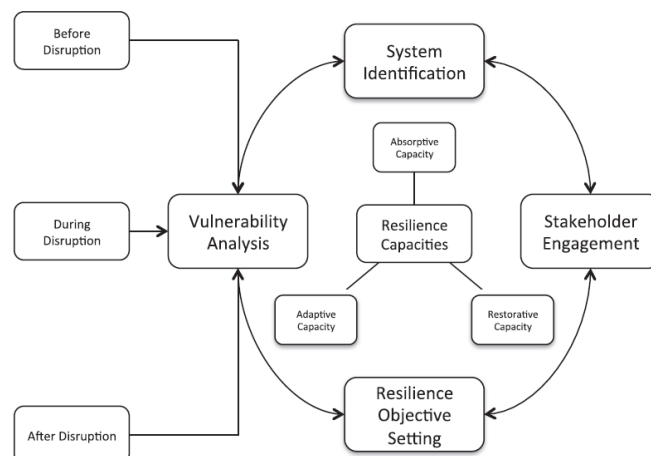
O conceito de *resiliência* foi referido, pela primeira vez, no domínio da ecologia, em 1973, por Holling, contribuindo assim para que muitos estudos fossem realizados em torno do conceito (*cf.* Gomes, 2015). Werner e Smith (1992) foram também dois dos autores que tiveram influência no desenvolvimento deste conceito, realizando estudos no domínio da psicologia. Na prática, como referem Garcia-Dia *et al.* (2013), foram muitos os autores que estudaram e tentaram chegar à definição de *resiliência*, cuja definição teórica se traduz na capacidade de recuperar perante uma adversidade. Ainda assim, como salientam Lin e Bie (2016), a ideia central da resiliência não é apenas resistir e conseguir fazer face às perturbações inesperadas que possam surgir, mas também ter um conjunto de medidas, eficazes e eficientes, que permitam rapidamente contornar as situações adversas.

Por sua vez, Bonanno (2004) investigou o conceito de resiliência, desviando-se do campo tradicional e abordando a resiliência numa perspetiva de “eventos potencialmente traumáticos” (*e.g.* um desastre natural). Concordou ainda com a ideia de Masten (2001), no sentido em que a resiliência, ao contrário do que muitos autores defendem, é algo bastante comum. Segundo Jackson *et al.* (2007), a resiliência é, assim, a capacidade que uma empresa tem em ajustar-se com sucesso à adversidade experimentada, sendo definida por Pelling (*in* Guo, 2012: 50) como “[the] *capacity to adjust to threats and mitigate or avoid harm*”.

Neste sentido, Sapienza e Masten (2011) afirmam que a definição mais vasta de resiliência traduz a capacidade que as organizações têm para fazer face a – ou recuperar de – cenários menos favoráveis, que possam ameaçar a sua estabilidade, viabilidade ou desenvolvimento. Após diversas tentativas de definir o conceito e os valores que devem ser adotados numa abordagem resiliente, é importante referir que muitas das definições

apresentadas assumem que, para um indivíduo ou sistema ser resiliente, é necessário conseguir antecipar um acontecimento e as consequências que dele advêm, reagindo de forma ativa, gerindo riscos, cooperando e dando resposta após o acontecimento, de forma a minimizar as suas consequências (Chmutina *et al.*, 2016).

Francis e Bekera (2014) afirmam que, apesar de a resiliência ser um conceito bastante útil, o facto de esta poder ser aplicada em vários contextos acaba por dificultar o modo como é interpretada e medida. A evolução do conceito levou à criação de um quadro de avaliação de resiliência, composto por cinco passos: (1) identificação do sistema em estudo; (2) análise da vulnerabilidade (*i.e.* antes, durante e após a situação inesperada); (3) configuração da resiliência e objetivos; (4) envolvimento dos *stakeholders* (*i.e.* cooperação e partilha de conhecimentos e informações); e (5) capacidades de resiliência, como se pode observar na *Figura 2*.



Fonte: Francis e Bekera (2014: 95).

**Figura 2: Framework de Avaliação da Resiliência**

Como primeiro passo para a avaliação da resiliência, temos a identificação do sistema em estudo, que é um requisito básico e essencial e que tem como funções: (1) definir o domínio do sistema; (2) traçar os objetivos essenciais e estratégicos; e (3) identificar e caracterizar as características sociais, bem como as metas e objetivos que foram delineados e que se espera alcançar.

Após a identificação do sistema, segue-se a análise da vulnerabilidade (*i.e.* segundo passo), onde a organização deve identificar os eventuais cenários negativos (*i.e.* ameaças, perturbações, anomalias), com os quais se tem que preocupar. Estes

cenários, devido à sua natureza incerta e aleatória, são difíceis de prever, daí ser fundamental que a organização consiga avaliar a vulnerabilidade do seu sistema, de forma a contornar a situação. A avaliação da vulnerabilidade permite conhecer previamente eventuais situações prejudiciais e indica, à organização, quais as ações que devem ser tomadas, fortalecendo assim a resistência do sistema a perturbações e permitindo que a empresa consiga organizar os seus recursos, se ajuste e prepare para recuperar dessas situações inesperadas. O aspeto mais relevante da avaliação da vulnerabilidade, no estudo da resiliência, prende-se com o facto de se continuar a ter dúvidas relativamente ao modelo de risco da organização, bem como a consciência que, em sistemas complexos, determinados erros podem ser inevitáveis.

O terceiro passo diz respeito à configuração da resiliência e objetivos, sendo que o objetivo final da resiliência passa pela continuidade da função normal da organização, que deve ser traçada tendo em conta os diversos objetivos definidos na identificação do sistema. O quarto passo prende-se com o envolvimento dos *stakeholders*, que são uma parte fundamental da análise e gestão da resiliência. Por fim, o último passo desta avaliação tem a ver com as capacidades da resiliência que, segundo Vugrin *et al.* (2011), são as seguintes: (1) *capacidade de absorção*, que é a forma como uma organização consegue absorver os impactos das perturbações do sistema e reduzir os efeitos do mesmo com pouco esforço; (2) *capacidade de adaptação*, que tem a ver com o modo como uma organização se consegue adaptar face a situações inesperadas e indesejáveis, que implicam algumas mudanças; e (3) *capacidade de recuperação*, que é caracterizada pela rapidez com que uma organização consegue dar a volta a situações inesperadas e retomar as operações normais. Estas três capacidades formam o conjunto de capacidades de resiliência existentes num sistema e dão origem ao triângulo da resiliência, conforme exposto na *Figura 2*.

Importa salientar que a capacidade de adaptação de um sistema é reforçada pela sua capacidade de antecipar e identificar imprevistos, assim como pelo modo como se consegue reorganizar após a ocorrência dos mesmos. A capacidade de adaptação diferencia-se da capacidade de absorção, na medida em que os sistemas adaptativos se alteram em resposta a impactos adversos, sobretudo se a capacidade de absorção for ultrapassada.

Garcia-Dia *et al.* (2013), apesar de abordarem a resiliência como a capacidade de conseguir recuperar de uma situação alterada, não conseguem esclarecer quais os motivos pelos quais a resiliência acontece. Ainda assim, Folke *et al.* (2003) encontraram



quatro propriedades fundamentais no que toca à construção deste conceito, como: (1) aprender a viver com a mudança e incerteza; (2) nutrir a diversidade nas suas várias formas; (3) combinar diferentes tipos de conhecimento e aprendizagem; e (4) criar oportunidades de auto-organização e vínculos de escala cruzada. Tendo por base os processos destas quatro propriedades, Brunner e Grêt-Regamey (2016) englobam práticas e mecanismos sociais que se relacionam entre si, através de escalas temporais e espaciais, para que se evite a perda de resiliência.

Para Tierney (2003), a resiliência apresenta quatro dimensões que se relacionam entre si: (1) *dimensão técnica*, que diz respeito à capacidade dos sistemas organizacionais para concretizar os resultados que pretendem alcançar, quando sujeitos a cenários menos favoráveis; (2) *dimensão organizacional*, que se refere à forma como as empresas tomam as suas decisões de forma a minimizar a vulnerabilidade e os impactos de situações inesperadas; (3) *dimensão social*, que tem a ver com os fatores que diminuem os efeitos sociais que advêm de um cenário negativo; e (4) *dimensão económica*, que diz respeito à capacidade das economias (*i.e.* locais, regionais e nacionais) conseguirem diminuir as perdas diretas e indiretas resultantes de um possível fenómeno adverso.

De acordo com a Comissão Europeia (2015: 3), “*as PME são a espinha dorsal da nossa economia, responsáveis pela criação de mais de 85% dos novos postos de trabalho na Europa*”. As PMEs funcionam como um “motor” da economia europeia, na medida em que promovem a criação de emprego, estimulam o crescimento económico e garantem a estabilidade social. Estimulam também o espírito empresarial e a inovação na União Europeia (UE) e, por esta razão são fundamentais para aumentar a competitividade e o emprego (Comissão Europeia, 2015). Para Turner *et al.* (2010: 744), “*small to medium enterprises (SMEs) make a key contribution to the economy in terms of employment, innovation and growth*”.

Existem várias definições relativamente ao conceito de PME, pois apesar de ser um conceito aplicado em todo o mundo, a sua definição e critérios variam muito de país para país, sendo o volume de vendas anual, o número de colaboradores e os ativos da empresa os critérios mais comuns nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (*cf.* Anggadwita e Mustafid, 2014; Balogun *et al.*, 2017). Neste contexto, a definição de PME deve ter em conta três critérios, nomeadamente: (1) *número de colaboradores efetivos*, que são todas as pessoas que trabalhem a tempo inteiro, parcial, temporário e sazonal numa empresa ou por conta dela; (2) *volume de negócios anual*, que tem a ver

com as receitas que uma empresa recebe provenientes das vendas de produtos e da prestação de serviços; e (3) *balanço total anual*, que diz respeito aos principais ativos da empresa. É de salientar que o único critério obrigatório para que uma empresa seja considerada PME é o *número de colaboradores efetivos*, na medida em que o cumprimento dos outros dois acaba por ser uma opção da empresa, pois não é obrigatório que se verifiquem ambos os critérios, podendo a empresa, desta forma, ultrapassar um deles sem que deixe de ser considerada uma PME (Comissão Europeia, 2015). A *Tabela 1* resume os três critérios de base.

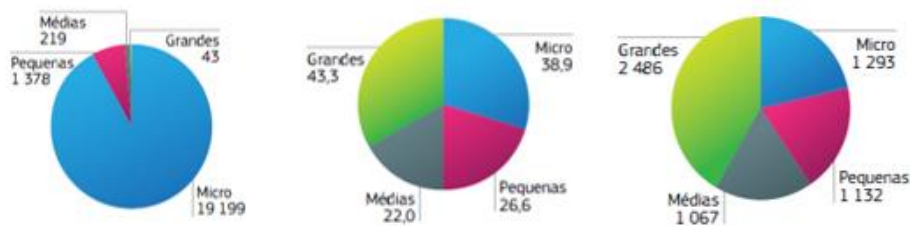
Categoria da Empresa	Nº de Colaboradores Efetivos	Volume de Negócios Anual	Balanço Total Anual
Médias Empresas	< 250	≤ 50 milhões de €	≤ 43 milhões de €
Pequenas Empresas	< 50	≤ 10 milhões de €	≤ 10 milhões de €
Microempresas	< 10	≤ 2 milhões de €	≤ 2 milhões de €

*Fonte: Comissão Europeia (2015: 11).*

**Tabela 1: Limiares Estabelecidos para as PMEs**

Como é possível observar na *Tabela 1*, existem três categorias de PME a ter em conta: (1) *médias empresas*, que são empresas onde o número de pessoas não pode ultrapassar as 250 e que têm ou um volume de negócios anual que não exceda os 50 milhões de euros, ou um balanço total anual inferior a 43 milhões de euros; (2) *pequenas empresas*, onde o número de trabalhadores é inferior a 50 e cujo volume de negócios anual ou o balanço total anual não ultrapasse os 10 milhões de euros; e (3) *microempresas*, que são definidas por empregarem menos de dez pessoas e por terem um volume de negócios anual ou um balanço total que não exceda os 2 milhões de euros. Por outro lado, nas grandes empresas, o número de trabalhadores é superior a 250.

De acordo com a Comissão Europeia (2014), as PMEs têm um papel muito importante na economia europeia, representando cerca de 98% de todas as empresas na região e 85% dos novos postos de trabalho. As PMEs e o empreendedorismo são, assim, fatores relevantes que garantem o crescimento económico, a inovação, a criação de mais postos de trabalho e a integração social na UE (Comissão Europeia, 2014). A *Figura 3* apresenta o número de empresas (em milhares), o número de trabalhadores (em milhões) e o seu valor acrescentado (em mil milhões de euros) na UE, respetivamente.



Fonte: Comissão Europeia (2014: 4).

**Figura 3: Número de Empresas (Milhares), Trabalhadores (Milhões) e Valor Acrescentado (Milhões de Euros) na UE**

Através da *Figura 3*, é possível verificar que a grande maioria das PME's na UE são microempresas (*i.e.* empresas que empregam menos de dez colaboradores e onde o volume de negócios anual e/ou balanço anual não ultrapasse os dois milhões de euros), que o emprego está dividido, de forma uniforme, pelas várias empresas, apesar das PME's representarem dois terços do total de postos de trabalho na UE e que as PME's representam mais de metade do valor criado na economia da UE.

Segundo Cunningham (2011), as PME's contribuem para o desenvolvimento económico e para a empregabilidade de um país e, por isso, constituem o principal pilar da economia europeia (Comissão Europeia, 2005; Unnikrishnan *et al.*, 2015). Em conformidade, Acs e Audretsch (1988) e McAdam *et al.* (2004) defendem que a inovação é um fator-chave para as PME's, uma vez que é fundamental para a sua sobrevivência, na medida em que lhes permite utilizar os seus conhecimentos e as suas capacidades no desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e/ou serviços.

As PME's apresentam especificidades que as distinguem das grandes organizações, como por exemplo: (1) estrutura organizacional e hierárquica simples; (2) administradores confundidos com sócios; (3) recursos escassos, algo que acaba por limitar o seu acesso a tecnologias mais dispendiosas e a colaboradores melhor qualificados; (4) reduzido poder de negociação face a fornecedores e clientes de dimensão superior; (5) o facto de, na sua maioria, serem empresas não cotadas em bolsa; e (6) operarem a nível regional ou nacional, apesar de muitas PME's estarem a apostar atualmente na internacionalização (Russo, 2006). No tópico seguinte, serão identificados e analisados alguns fundamentos no âmbito da análise da resiliência.

## 2.2. Fundamentos para a Análise da Resiliência de PMEs

De acordo com Erol *et al.* (2010), a resiliência é a capacidade de uma organização em se adaptar, recuperar e minimizar a sua vulnerabilidade face a acontecimentos inesperados. Sheffi e Rice (2005) afirmam, em complemento, que a criação de uma organização resiliente funciona como uma iniciativa estratégica, que pode modificar o modo como a empresa opera no mercado, aumentando assim a sua competitividade face aos concorrentes. Ainda de acordo com estes autores, a resiliência organizacional pode ser alcançada diminuindo a vulnerabilidade, implementando redundância e/ou aumentando a flexibilidade. É importante, neste sentido, que exista uma forma de medir a resiliência nas organizações, de forma a poder alcançá-la.

Dalziell e McManus (2004) apresentam um conjunto de três pontos a considerar aquando da medição da resiliência empresarial, nomeadamente: (1) criação de métodos simples que possam ser utilizados de forma a medir a resiliência das empresas e as suas estratégias; (2) conceção de terminologias idênticas que facilitem o diálogo interno no que toca às prioridades da empresa em relação ao conceito de resiliência; e (3) criação de medidas que permitam avaliar a resiliência, de modo a estarem alinhadas com a estratégia e com os objetivos dessa mesma empresa.

Em conformidade com Tierney (2003), a capacidade de resiliência deve estar associada a quatro elementos: (1) *robustez*, que é referente à capacidade das organizações para suportar e ultrapassar situações inesperadas sem sofrerem danos; (2) *redundância*, que se prende com a forma como os sistemas e os seus elementos se conseguem manter funcionais e dar resposta aos principais requisitos da empresa em caso de cenários negativos; (3) *recursos*, que dizem respeito à capacidade das organizações para apresentar os problemas, estabelecer prioridades e organizar os recursos de forma a conseguir ultrapassar possíveis danos ou ruturas; e, por fim, (4) *rapidez*, que tem a ver com a forma como a organização consegue responder às suas prioridades e alcançar os objetivos que traçou.

Segundo Earvolino-Ramirez (2007), o principal antecedente da resiliência é a adversidade, que é uma variável com grande importância e que permite diferenciar o conceito de resiliência com outros processos de gestão social. Como refere o autor, “*challenge, change, and disruption are all aspects of adversity that are noted before the process of resilience can occur*” (Earvolino-Ramirez, 2007: 78). Neste sentido, as características da resiliência são: (1) *recuperação*, que tem a ver com a forma como a

organização consegue “seguir em frente” e “dar a volta” aos problemas após as adversidades por que passou; (2) *reintegração*, que é o modo como a empresa consegue voltar à rotina; (3) *expetativa elevada*, na medida em que os indivíduos querem ser bem-sucedidos e alcançar sempre mais ao longo da vida; (4) *auto determinação*, que tem a ver com a forma como as pessoas encaram as situações inesperadas, ou seja, independentemente daquilo que lhes acontecer, elas sentem que as conseguem ultrapassar; (5) *senso de humor*, na medida em que encarar os problemas com algum humor acaba por ajudar a ultrapassar as adversidades; e (6) *flexibilidade*, pois assim conseguem adaptar-se mais facilmente (Earvolino-Ramirez, 2007).

De acordo com Dinh *et al.* (2012: 234) “[...] *at certain conditions even a small disturbance can upset the system [...]*”. Por esta razão, torna-se importante criar um sistema resiliente. Neste sentido, de forma a prevenir situações inesperadas e a detetar os problemas ainda numa fase inicial, é importante que o sistema tenha um *design* e tecnologia apropriados, atividades humanas e de gestão, bem como procedimentos de emergência bem definidos.

Dinh *et al.* (2012: 235) afirmam ainda que a resiliência pode ser vista como uma estratégia tripla, na medida em que “*resilience strives to control the situation by minimizing probability of failure, consequences, and restoration and recovery time*”. Para alcançá-la, existem seis estratégias e princípios básicos: (1) *minimization of failure*, isto é, evitar que algo negativo aconteça, utilizando para tal um conjunto de medidas de prevenção; (2) *early detection*, que é utilizado quando as medidas de prevenção só por si não são suficientes para evitar as falhas e as perturbações, fazendo com que se consiga alcançar uma “resposta precoce”; (3) *flexibility*, uma vez que este princípio torna o processo mais flexível, de modo a agir sobre perturbações; (4) *controllability*, na medida em que torna o processo mais fácil de controlar; (5) *limitation of effects*, que permite criar um conjunto de medidas para mitigar os efeitos de uma situação inesperada; e (6) *administrative controls and procedures*, que funcionam também como mecanismos para prevenir e recuperar de perturbações.

Em conformidade com Kantur e Iseri-Say (2015: 456), “*today’s business context is characterized by hyper competition, uncertainty, and ambiguity*”. Para além disto, o elevado número de acontecimentos de situações de crise e naturais é também uma das razões pelas quais as organizações devem ser resilientes.

Atualmente, e devido às constantes mudanças no mercado, nomeadamente as que foram referidas anteriormente, parece imprescindível que uma organização seja

resiliente. Neste sentido, é importante referir que a realização de análises de resiliência nas organizações tem ganho uma crescente preocupação e interesse, por parte destas, na medida em que uma organização resiliente é capaz de se adaptar e recuperar facilmente a cenários menos favoráveis, conseguindo assim continuar segura e forte no mercado (Lin e Bie, 2016). Outra das razões pelas quais estas análises são importantes prende-se com o facto de as organizações mais resilientes conseguirem ganhar uma melhor posição no mercado face aos seus concorrentes, bem como lidar com situações inesperadas que possam surgir (Sheffi e Rice, 2005). No tópico seguinte, serão abordados e analisados alguns dos estudos realizados no âmbito da análise de resiliência das PME's, evidenciando os seus contributos e limitações.

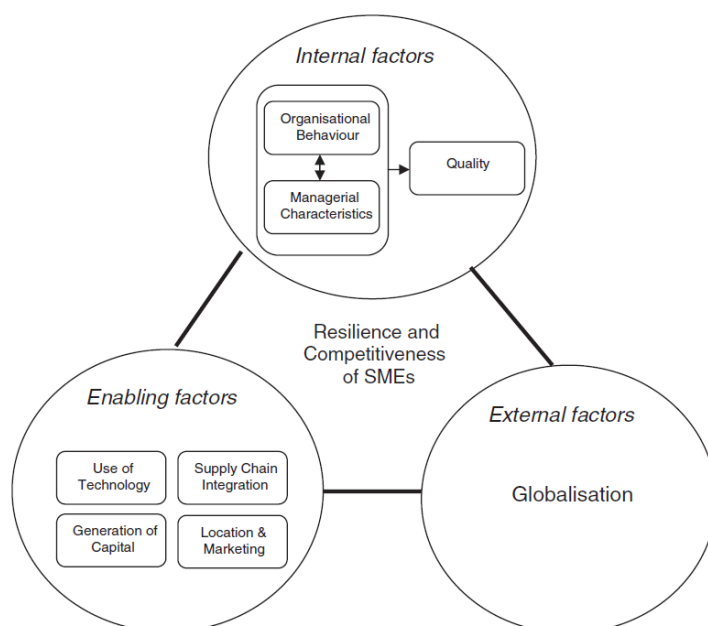
### **2.3. Técnicas de Análise: Contributos e Limitações**

Em conformidade com Wedawatta e Ingirige (2016: 430), “*learning lessons from different hazard events and embracing the lessons learnt are considered to be key in enhancing organisational resilience*”. Ou seja, uma organização deve reter tudo aquilo que aprendeu após passar por uma situação inesperada, pois só desta forma se poderá tornar resiliente (cf. Linnenluecke e Griffiths, 2010).

Na sequência da interpretação do conceito, Gunasekaran *et al.* (2011) desenvolveram uma *framework* para a resiliência e competitividade das PME's, conforme se pode observar na *Figura 4*, que tem como objetivo identificar e compreender a área de oportunidade relacionada com os fatores chave ou características fundamentais referidas nessa *framework*.

A metodologia adotada para a conceção desta *framework* consistiu na realização de um questionário, utilizando uma escala do tipo *Likert*. O questionário estava dividido em cinco grupos: (1) características organizacionais; (2) criação de capital; (3) tecnologia; (4) globalização; e (5) integração da cadeia de abastecimento. As questões tinham cinco opções de resposta, nomeadamente: *never*; *to a little extent*; *to some extent*; *to a great extent*; e *always*.

Com base na revisão da literatura, foi identificado um conjunto de fatores que influenciam a resiliência e competitividade nas PME's, e que foram divididos em três categorias: (1) internos; (2) externos; e (3) fatores de habilitação. A *Figura 4* apresenta a *framework* desenvolvida.



Fonte: Gunasekaran et al. (2011: 5494).

**Figura 4: Framework para a Resiliência e Competitividade nas PMEs**

Os fatores internos (*i.e.* comportamento organizacional e características gerenciais) são muito importantes, pois contribuem de forma significativa para a resiliência e competitividade das PMEs, na medida em que permitem às empresas aproveitar, de forma positiva, as oportunidades que possam surgir, bem como estar preparadas para enfrentar novos desafios que surjam com a globalização. Os fatores internos determinam também a qualidade dos bens e serviços produzidos pelas PMEs.

Relativamente aos fatores de habilitação tem-se: (1) uso da tecnologia, que refere que a utilização da *Internet* é um fator chave e que existem, atualmente, muitos modelos adequados para as PMEs, como o *business-to-business* (B2B), o *business-to-consumer* (B2C) e o *business-to-administration* (B2A); (2) criação de capital, que é um fator relevante na determinação dos conceitos de resiliência e competitividade, bem como do sucesso das PMEs. É importante referir que, numa fase inicial, é necessário que uma empresa tenha muito capital para fazer face às despesas inerentes; (3) integração da cadeia de abastecimento, que se caracteriza como o conjunto de todos os processos envolvidos na criação de um produto, que vão desde o *design* do produto até ao marketing e entrega final; e (4) localização e marketing, uma vez que o local onde as PMEs estabelecem os seus negócios é fundamental para alcançarem sucesso, na medida em que estas dependem também da economia local.

Por fim, nos fatores externos, temos a globalização, que pode ser vista como uma vantagem ou desvantagem para as PMEs. Por um lado, o facto de a globalização permitir que estas tenham mais oportunidades e acesso a um mercado mais abrangente, é vantajoso, mas por outro lado, o facto de terem à sua disponibilidade um mercado maior acaba por ser uma desvantagem, pois faz com que a concorrência para estas empresas seja também maior. Outra das desvantagens tem a ver com o facto de as PMEs não conseguirem lidar com grandes pedidos, de forma rápida; assim como pelo maior investimento associado, o que faz com que percam oportunidades para a concorrência. A *Tabela 2* apresenta alguns dos estudos realizados no âmbito da análise da resiliência de PMEs, incluindo os seus contributos e limitações.



Autor	Método	Contributos	Principais Limitações
Demmer <i>et al.</i> (2011)	Caso de estudo exploratório	Conclui que os precedentes da resiliência associados às grandes empresas também podem ser aplicados às PMEs.	Análise pouco abrangente das PMEs, o que leva a que não se consiga testar de forma empírica os fatores que levam à resiliência das PMEs.
Gunasekaran <i>et al.</i> (2011)	<i>Framework</i> para a resiliência e competitividade das PMEs	Os principais fatores que influenciam a resiliência e a competitividade das PMEs são agrupados em três categorias: (1) fatores internos ( <i>e.g.</i> comportamento organizacional); (2) fatores externos ( <i>e.g.</i> uso da tecnologia); e (3) fatores de habilitação, como a globalização.	A amostra do estudo é limitada e representativa da costa sul do estado de Massachusetts.
Aleksic <i>et al.</i> (2013)	<i>Fuzzy mathematical model</i>	Permite avaliar o potencial de resiliência das PMEs e conclui que os fatores de resiliência propostos têm uma maior influência na resiliência global de uma empresa quando comparados com os fatores de resiliência organizacional apresentados no modelo de Somers (2009).	Inexistência de uma divisão dos fatores de resiliência que permita determinar o seu potencial numa organização.
Wicker <i>et al.</i> (2013)	Questionários <i>online</i>	Demonstra que uma empresa resiliente tem maior facilidade em recuperar face a um cenário inesperado ou de crise.	A amostra do estudo é reduzida.

Pal <i>et al.</i> (2014)	<i>Framework</i> teórica	Permite compreender melhor os antecedentes e os impactos de resiliência, reforçando-a num cenário de crise.	Ausência de análise das consequências dos fatores da resiliência das empresas; Apenas refere como alcançar o conceito e não como mantê-lo.
Umoh <i>et al.</i> (2014)	Abordagem metodológica dividida em duas partes: questionário e entrevista	Permite compreender que a gestão está fortemente relacionada à resiliência organizacional.	Amostra representativa de um país subdesenvolvido ( <i>i.e.</i> Nigéria) pelo que é necessário replicá-lo noutras realidades.
Fukofuka e Loke (2015)	Modelo de hipóteses	Conclui que uma empresa com elevados níveis de <i>Openess, Confrontation, Trust, Authenticity, Proaction, Autonomy, Collaboration</i> e <i>Experimentation</i> (OCTAPACE) detém também elevados níveis de resiliência organizacional.	Os resultados podem ser diferentes consoante a empresa em estudo e a indústria onde esta se insere, que pode ser mais predisposta a mudanças.
Kantur e Iseri-Say (2015)	Abordagem metodológica dividida em duas partes: entrevistas e inquérito	Pretende desenvolver uma escala que consiga medir a resiliência nas organizações; Permite identificar que a resiliência organizacional é constituída por três dimensões: robustez, agilidade e integridade.	A amostra é representativa apenas de uma zona da Turquia ( <i>i.e.</i> Istambul).
Wedawatta e Ingirige (2016)	<i>Framework</i> para a resiliência em <i>extreme weather events</i> (EWEs)	Identificação das questões mais relevantes relacionadas com a resiliência: (1) vulnerabilidade; (2) estratégias e capacidade para enfrentar EWE; e (3) caraterísticas de EWE.	O estudo realizado tem por base apenas um setor de atividade ( <i>i.e.</i> construção), pelo que se torna necessário ampliar a metodologia para que possa ser aplicada a diferentes setores.

**Tabela 2: Métodos de Análise da Resiliência de PME – Contribuições e Limitações**

Como é possível constatar na *Tabela 2*, são vários os estudos realizados no âmbito da análise da resiliência das PMEs, o que revela uma crescente preocupação e interesse relativamente a esta temática. De igual modo, importa referir que os processos utilizados nos diversos estudos são diferentes consoante os autores, e que existem contribuições e limitações específicas dos modelos atuais no que toca à análise da resiliência das PMEs. Todavia, no que diz respeito às limitações, algumas delas são transversais aos estudos analisados. Assim, revela-se importante o aparecimento de novas metodologias que consigam analisar de uma forma mais completa a resiliência das PMEs. O próximo ponto apresenta algumas das limitações metodológicas gerais encontradas.

#### **2.4. Limitações Metodológicas Gerais**

Através da *Tabela 2*, é possível verificar que a análise da resiliência das PMEs é, ainda, uma temática com muito por explorar, nomeadamente porque as contribuições feitas até ao momento apresentam ainda muitas limitações. Em conformidade com Sanchis e Poler (2013: 702), *“due to the fact that the concept of enterprise resilience is a recent term, few approaches that propose ways of measuring and assessing enterprise resilience have been found in the literature”*.

Segundo Gunasekaran *et al.* (2011) e Wicker *et al.* (2013), uma das principais limitações dos modelos de avaliação da resiliência em PMEs prende-se com o facto de as amostras utilizadas serem reduzidas, algo que faz com que a informação recolhida seja pouco objetiva, na medida em que não abrange muitas PMEs. Para Demmer *et al.* (2011), outra das limitações passa pelo facto dos estudos desenvolvidos não poderem ser testados empiricamente, pelo que as ilações retiradas podem ser subjetivas. Outra das limitações prende-se com o facto de a amostra ser testada apenas num setor de atividade, o que faz com seja difícil generalizar os resultados a outros setores (Fukofuka e Loke, 2015; Wedawatta e Ingirige, 2016). Por fim, de acordo com Demmer *et al.* (2011) e Pal *et al.* (2014), uma das limitações encontradas tem a ver com o facto de nos estudos realizados se conseguir compreender apenas a forma como as empresas conseguem alcançar a resiliência, pelo que seria importante a existência de estudos que mostrem como mantê-la no médio/longo prazo. Na prática, as limitações gerais podem ser agrupadas em duas categorias principais: (1) modo pouco científico como são

identificados os critérios de avaliação a incluir nos modelos; e (2) forma pouco clara como se analisa a articulação desses mesmos critérios. Neste sentido, e de forma a colmatar estas limitações, torna-se importante analisar os aspetos mais relevantes da metodologia que irá ser utilizada na presente dissertação, e que faz uso de técnicas de mapeamento cognitivo e de lógica difusa.

## **SINOPSE DO CAPÍTULO 2**

Este segundo capítulo procurou abordar os conceitos de *competitividade*, *resiliência* e *PME*, sobre os quais a presente dissertação se baseia. Nesse sentido, começou por explicá-los e relacioná-los entre si. No que diz respeito à competitividade, esta tem vindo a ser utilizada em três níveis: (1) *micro level*, no âmbito dos processos da economia global para as empresas; (2) *meso level*, referente aos setores e regiões; e (3) *macro level*, que diz respeito às economias globais. Para além disso, também evidenciou que as PMEs têm um papel muito importante no tecido empresarial português e na economia europeia em geral, pois contribuem para o desenvolvimento económico e para a empregabilidade das regiões onde atuam. Ao longo deste capítulo foi também possível observar que as organizações mais resilientes (*i.e.* organizações com capacidade de adaptação e recuperação face a uma situação traumática) são mais competitivas no mercado, ou seja, conseguem posicionar-se melhor em relação aos seus concorrentes. Por esta razão, é importante que estas se mantenham resilientes, de forma a conseguir lidar com as situações inesperadas que possam surgir. O capítulo continuou fazendo referência aos fundamentos da análise de resiliência das PMEs, onde foi apresentado um conjunto de três pontos importantes para efetuar a medição deste conceito, nomeadamente: (1) *criação de métodos simples*; (2) *conceção de terminologias idênticas*; e (3) *criação de medidas de avaliação da resiliência*, bem como as propriedades e características do conceito em si. Foram também apresentadas algumas das metodologias já aplicadas no domínio desta temática, bem como identificadas as suas contribuições e limitações. Após estas terem sido identificadas, foram apresentadas algumas das limitações gerais das metodologias já usadas no contexto em análise. Na prática, estas podem ser agrupadas em duas categorias principais: (1) modo pouco científico como são identificados os critérios de avaliação a incluir nos modelos; e (2) forma pouco clara como se analisa a articulação desses mesmos critérios. Desta forma, foi possível perceber que algumas das limitações são comuns à maioria dos estudos, sendo, por este motivo, necessário encontrar novas abordagens que permitam avaliações mais realistas e informadas da capacidade de resiliência das PMEs. No próximo capítulo, serão apresentados os aspetos mais relevantes da metodologia que irá ser utilizada na presente dissertação, que faz uso de mapas cognitivos e de modelos de avaliação difusos, no sentido de melhor compreender a importância das dinâmicas de resiliência das PMEs.

No capítulo anterior, foram analisados vários estudos relativamente à temática da resiliência das PME's, que conforme se verificou apresentam algumas limitações metodológicas gerais. Por esta razão, torna-se necessária a adoção de uma nova abordagem que permita colmatar algumas das limitações encontradas no âmbito da análise de resiliência das PME's. Assim, este terceiro capítulo pretende enquadrar as bases metodológicas do modelo que será desenvolvido na presente dissertação, abordando os seguintes pontos: (1) cognição humana e mapas cognitivos; (2) modelos de avaliação difusos; e (3) vantagens e limitações da cartografia cognitiva difusa.

#### 3.1. Cognição Humana e Mapas Cognitivos

Segundo Keeler e Robbins (2011: 1356), *“cognition is multi-faceted and includes processes of perception, attention, working memory, long-term memory, executive function, language and social cognition”*. Os autores afirmam também que o estudo da cognição humana em situações aplicadas é importante no desenvolvimento de aplicações do dia-a-dia e, também, em ambientes de trabalho. De acordo com Stork e Schubö (2010: 320), *“human cognition in production environments is analyzed with respect to various findings and theories in cognitive psychology”*.

Para Stoessel *et al.* (2008), o ser humano é capaz de interpretar o meio ambiente onde se insere com a ajuda de múltiplos órgãos sensoriais, delinear ações, aprender e adaptar comportamentos e interagir de várias formas com o exterior. Neste sentido, Ferreira (2011: 124) afirma que *“uma situação exterior (ou input) é assimilada pelo indivíduo e, após um processamento psicológico coerente com os seus esquemas pessoais (repertório), permite produzir uma ação (ou output)”*. Nesta perspetiva, segundo Monteiro e Barrias (*in* Ferreira, 2011: 123), a cognição humana é *“um processo complexo que resulta da interação entre o sistema sensório-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo sistema cognitivo de um indivíduo [...]”*. É

esta interação que permite que os indivíduos consigam relacionar as imagens do mundo real com as imagens criadas por eles próprios, como forma de conseguirem interpretar aquilo que os rodeia. O sistema sensorio-motor tem a ver com a quantidade de informação, enquanto o sistema cognitivo diz respeito à qualidade dessa mesma informação.

Patterson *et al.* (2014) afirmam que a cognição humana decorre de uma interação dinâmica entre os processos “*bottom-up*” e “*top-down*” e, neste contexto, Ferreira (2011) refere ser possível produzir representações mentais de factos externos, nomeadamente: semânticos, sensoriais e afetivos. Desta forma, surgem os mapas cognitivos, que são instrumentos gráficos utilizados na representação das ideias que um indivíduo tem face a um determinado problema de decisão (Carbonara e Scozzi, 2006).

De acordo com Carlucci *et al.* (2013: 211), “*maps represent one of the oldest forms of nonverbal communication*”, uma vez que a utilização de mapas para visualizar, relatar e compreender fenómenos não é recente. Os autores afirmam também que os mapas oferecem uma representação visual de um fenómeno ou da realidade, destacando as ligações existentes entre os vários elementos. Estas representações não refletem apenas os fenómenos reais, contribuem também para a sua criação (Wood, 1992).

Os primeiros registos de mapas cognitivos surgiram, em 1948, num artigo sobre psicologia animal produzido por Tolman (1948), intitulado “*Cognitive maps in rats and men*” e que teve como principal objetivo a compreensão do modo como este animal, quando colocado numa situação de aprendizagem (*e.g.* um labirinto), consegue desenvolver um mecanismo cognitivo do seu ambiente. Tolman (1948) concluiu que os ratos conseguiram adaptar-se às diversas mudanças realizadas e que a criação de um mapa cognitivo pode auxiliar a compreensão dos mecanismos psicológicos. A partir daí, foram vários os autores que se dedicaram a esta temática.

Axelrod (1976) foi pioneiro no estudo dos mapas cognitivos (*i.e.* gráficos que representam conceitos e as relações existentes entre eles), utilizando-os para mostrar o conhecimento nas ciências políticas e sociais e para descrever as relações de causa-efeito presentes entre os vários elementos num determinado contexto.

A base formal dos mapas cognitivos provém da teoria dos constructos de Kelly (1955), que propõe um melhor entendimento no modo como as pessoas estão constantemente a tentar “fazer sentido” no mundo que as rodeia e na forma como tentam geri-lo e controlá-lo. A importância dada ao modo como tentam gerir e controlar as variáveis dá valor ao mapeamento cognitivo, no âmbito da investigação operacional

(IO) (Village *et al.*, 2013). Neste contexto, Ferreira *et al.* (2016: 4954) afirmam que *“the added value of this constructivist methodological approach has been variously recognized in the literature and stems primarily from the maps’ interactivity, versatility and relative simplicity”*. Os mapas cognitivos são vistos, de acordo com Carlucci *et al.* (2013), como instrumentos interativos e essenciais nos processos de tomada de decisão, na medida em que permitem a estruturação e clarificação de situações complexas.

Em conformidade com Eden (2004), os mapas cognitivos são um conjunto de nós e setas, onde o sentido de cada seta implica uma relação de causalidade. Por esta razão, são muitas vezes designados como mapas causais e, frequentemente, criados por grupos de decisão. Eden (2004) afirma ainda que os mapas cognitivos podem ser construídos através de entrevistas e que, por isso, acabam por mostrar a subjetividade do entrevistado, algo que pode ser entendido como uma desvantagem. Para Abramova *et al.* (2011), porém, os mapas cognitivos são esquemas que têm como objetivo representar a estrutura das relações causa-efeito numa situação mapeada, referindo também que, do vasto conjunto de abordagens existentes no mapeamento cognitivo, os mapas cognitivos são aqueles a que se dá maior atenção e importância.

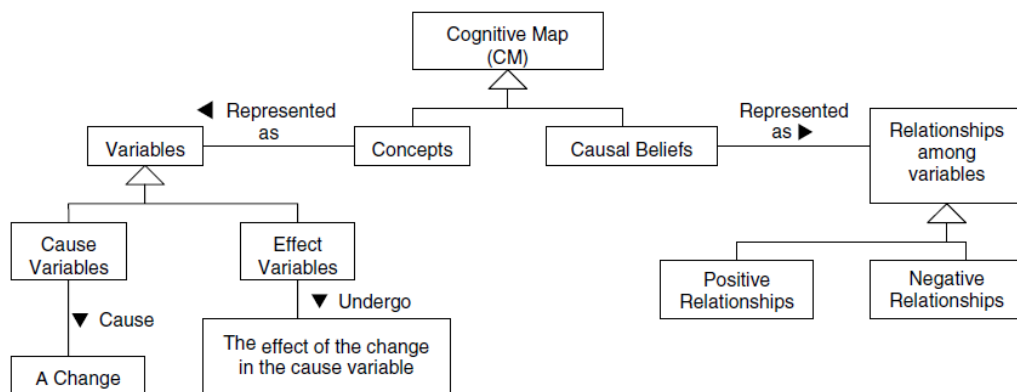
Para Özesmi e Özesmi (2004: 44), *“a cognitive map can be described as a qualitative model of how a given system operates. The map is based on defined variables and the causal relationships between these variables. These variables can be physical quantities that can be measured”* e o mapa pode ser construído através de quatro formas distintas: questionários, textos escritos, relações de causalidade a partir de dados e entrevistas. Peña *et al.* (2007: 231) definem mapas cognitivos como *“a graphical mental model that externalizes as a person understands, believes and organizes a subject of analysis”* e afirmam que estes resultam de um processo cognitivo designado por *mapeamento cognitivo*. Por outro lado, Wellman (1994) define mapas cognitivos como representações qualitativas das crenças subjetivas de um indivíduo (*i.e.* decisor) e refere ainda que a característica que diferencia estes modelos é o facto de se focarem essencialmente nas relações causais entre os diversos conceitos. Os mapas são bastante úteis e interessantes do ponto de vista social e em termos de modelagem cognitiva.

Para Ferreira (2011: 133), um mapa cognitivo é *“um utensílio versátil que visa auxiliar os decisores a vencer a distância existente entre um sentimento de desconforto (ou insatisfação) e a capacidade de definir o problema numa forma clara”*. O autor acrescenta ainda que a construção deste tipo de mapas torna possível estabelecer um



“diálogo construtivo” com e entre os vários intervenientes no processo de tomada de decisão, criando um elevado número de informações sobre o problema em estudo.

Scavarda *et al.* (2004: 8) definem mapas cognitivos como “*a representation of an individual’s perception of a particular topic*”. De acordo com os mesmos autores, os mapas cognitivos têm na sua constituição nós (*i.e.* conceitos, problemas, variáveis) e arcos, que representam as relações que existem entre os nós. Normalmente, os mapas individuais têm até 100 nós, enquanto os mapas de grupo têm até 800 nós, sendo que estes são produzidos com base nos mapas individuais. Segundo Aguilar (2013), os mapas cognitivos funcionam como um instrumento para modelar sistemas, baseando-se na representação de conceitos que descrevem os aspetos mais relevantes desses mesmos sistemas e as relações causais entre os conceitos. Neste sentido, Bueno e Salmeron (2009: 5222) afirmam que “*a cognitive map is a formal model with construction rules, which is characterized by defining a hierarchical structure for a decisional process*”. A Figura 5 representa os elementos básicos de um mapa cognitivo.



Fonte: Rodriguez-Repiso *et al.* (2007: 544).

**Figura 5: Elementos Básicos de um Mapa Cognitivo**

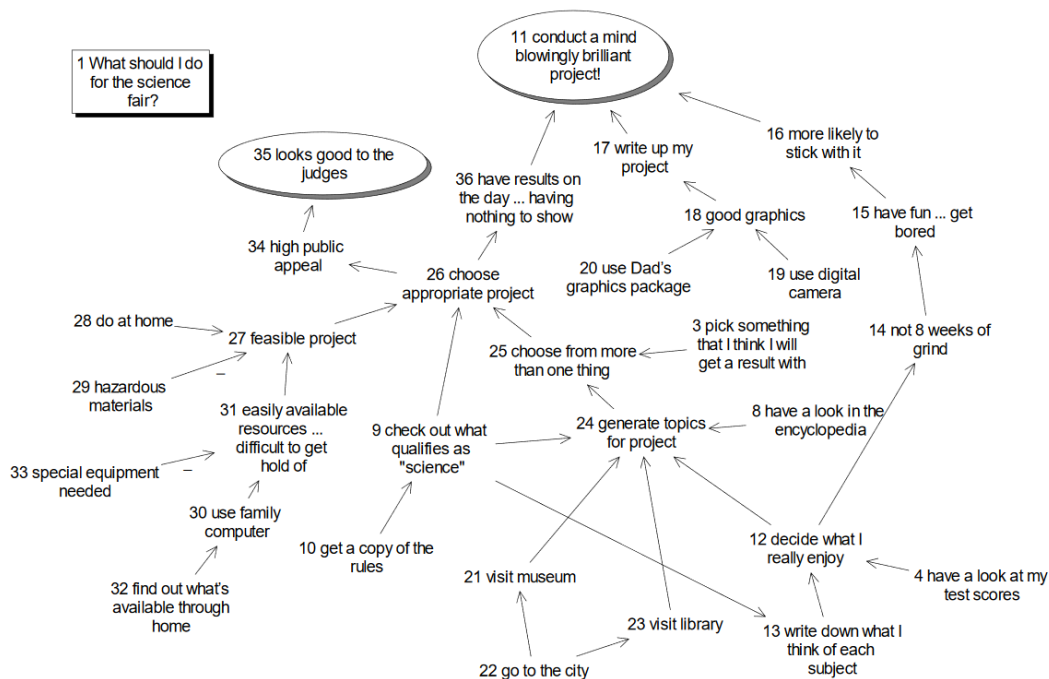
De acordo com Lee e Kim (1997), um mapa cognitivo pode ser desenvolvido tendo em conta três fases: (1) compreender quais as razões pelas quais o mapa está a ser construído; (2) identificar os fatores mais significativos que podem influenciar uma determinada decisão; e (3) encontrar as relações de causa-efeito entre os fatores identificados no passo anterior. Segundo Altay e Kayakutlu (2011: 1114), “*cognitive maps are tools for analysis of the relations within the elements of a system*” e são compostos por conceitos, representados por variáveis, e pelas crenças causais, representadas pelas relações existentes entre as variáveis, que podem ser positivas ou

negativas. É de salientar que se a relação for positiva, o aumento ou diminuição de uma variável de causa faz com que as variáveis de efeito mudem na mesma direção. Se a relação for negativa, a mudança que vai ocorrer na variável de efeito não será igual (*i.e.* tem uma direção diferente), como é possível verificar pela *Figura 5*.

Na prática, os mapas cognitivos funcionam como uma rede de ideias organizadas e interligadas, de forma hierárquica, por setas, onde a sua direção mostra as relações de causa-efeito existentes entre os critérios (Eden, 2004). As setas podem ter sinais positivos (+) ou negativos (-), podendo o sinal variar de acordo com o tipo de relação de causa-efeito que existe entre as variáveis em estudo. Deste modo, se a seta tiver sinal positivo, significa que a relação existente é positiva (*i.e.* quando há um aumento/diminuição na variável de causa, há também um aumento/diminuição na variável de efeito), enquanto se a relação for negativa (*i.e.* um aumento/diminuição na variável de causa leva a uma diminuição/aumento na variável de efeito), o sinal será negativo (Montibeller e Belton, 2006).

De acordo com Fiol e Huff (1992), os mapas cognitivos podem ser classificados como: (1) *mapas de identidade*, que permitem descrever o “terreno cognitivo” e os elementos-chave do problema em questão, isto é, possibilitam uma melhor compreensão dos intervenientes, eventos e processos a ter em conta na tomada de decisão; (2) *mapas de categorização*, que se centram na classificação de eventos e situações tendo como base as suas semelhanças e diferenças; e (3) *mapas causais*, que são os mais utilizados e os que revelam que determinados acontecimentos ou ações levarão à obtenção de resultados específicos.

Para Brightman (2003: 4) “*a cognitive map is made up of “concepts” – short phrases that express an idea (fact or assertion) about an issue – and links – connections between the concepts which are read as “may lead to”*”. O autor afirma ainda que os princípios que orientam a criação de mapas cognitivos, após definida a temática que o mapa vai abordar, são: (1) dividir as ideias em frases pequenas (*i.e.* 6-10 palavras), organizando assim uma ideia por conceito; (2) expressar as ideias de forma imperativa; (3) tentar alcançar um polo oposto; e (4) construir as ideias de forma hierárquica. A título de exemplo, a *Figura 6* apresenta um mapa cognitivo.



Fonte: Brightman (2003: 5).

Figura 6: Exemplo de um Mapa Cognitivo

Como é possível observar na *Figura 6*, são apresentadas diversas relações de causa-efeito entre os critérios referentes ao problema em estudo (*i.e.* feira de ciência). É importante referir que os mapas cognitivos apresentam as relações de causa-efeito entre os vários elementos de decisão de um determinado problema e relatam o conhecimento tácito dos especialistas/decisores. Esta metodologia é bastante utilizada na resolução de problemas não-estruturados e com muitas variáveis e relacionamentos causais (Lee *et al.*, 2011). Neste sentido, segundo Winsen *et al.* (2013), um mapa composto por muitos conceitos leva à obtenção de informações mais densas e a uma compreensão multifacetada da realidade. Por outras palavras, “*the more nodes in the map, the more complex is the map and hence the more complex is the issue*” (Eden, 2004: 676).

Segundo Carlucci *et al.* (2013), os mapas cognitivos são utilizados para: (1) organizar e manter o conhecimento, para que os indivíduos tenham que armazenar o mínimo de informação possível; (2) aperfeiçoar os procedimentos que permitem verificar as situações reais e relatar os problemas; e (3) melhorar e promover a aprendizagem de forma contínua. Os mapas cognitivos são realizados por indivíduos que se encontram num contexto social e pessoal e que acabam, de forma involuntária, por influenciá-los. A este propósito, Ferreira *et al.* (2012) referem que os mapas

cognitivos podem ser utilizados para promover a troca de ideias e de pontos de vista entre os decisores, para minimizar a omissão de critérios relevantes e para potenciar uma aprendizagem contínua, para que se consiga compreender melhor as relações causais entre os diversos critérios.

Os mapas cognitivos podem ser bastante úteis em cinco situações: (1) quando se está perante um problema ou situação complexa; (2) em ocasiões onde o comportamento humano é importante, mas difícil de analisar e mensurar; (3) nos casos onde existe conhecimento pessoal, mas o conhecimento científico está incompleto; (4) em situações onde os problemas envolvem muitos indivíduos e as soluções parecem não ser fáceis de encontrar; e (5) quando se pretende que haja um envolvimento público (Özesmi e Özesmi, 2004). Em conformidade com Gavrilova *et al.* (2013), os mapas cognitivos permitem, assim, simplificar a representação e a comunicação de eventos, auxiliam a identificação e interpretação de informação e facilitam a consulta e a codificação do conhecimento. Os mapas cognitivos, bem como o modo como estes são construídos, apesar da sua subjetividade, promovem o diálogo sobre diferentes pontos de vista e possibilitam uma maior transparência e uma melhor compreensão das situações em estudo (Jalali *et al.*, 2016; Ferreira *et al.*, 2016).

De acordo com Carlucci *et al.* (2013), os mapas cognitivos enfatizam as duas principais funções de um mapa: (1) *função descritiva*, em que as representações visuais dos mapas ajudam os indivíduos a compreender melhor o problema em questão, de forma a poderem solucioná-lo; e (2) *função de reflexão*, onde o mapa é visto como uma *thinking tool* (*i.e.* instrumento) que possibilita e ajuda a criação e elaboração de novas ideias. Neste contexto, Ackermann *et al.* (1992) afirmam que os mapas cognitivos podem ter diferentes interpretações consoante o contexto e a pessoa que os constrói, na medida em que isso depende do modo como a pessoa interpreta os dados e o que está ao seu redor. De acordo com Scavarda *et al.* (2004), os mapas cognitivos podem ser *direcionados* (*i.e.* têm arcos que avaliam as relações causais entre os vários nós) ou *não-direcionados* (*i.e.* representam o grau de ligação entre os nós). No caso dos mapas direcionados, os arcos têm uma direção e são apresentados por setas, enquanto nos mapas não-direcionados acontece o oposto, isto é, os arcos são representados por linhas, não existindo setas e não sendo apresentada uma direção.

Segundo Eden (2004: 673), o conceito de mapeamento cognitivo “[...] *is used to describe the task of mapping a persons’ thinking about a problem or issue*”, enquanto o conceito de mapa cognitivo “[...] *is the representation of thinking about a problem that*

*follows from the process of mapping*”. De acordo com Tegarden e Sheetz (2003: 114), o mapeamento cognitivo “*is a technique that captures an individual’s view of a particular issue in a graphical representation*” e apresenta três técnicas principais: (1) reconhecer conceitos; (2) investigar conceitos; e (3) identificar as relações existentes entre os diversos conceitos. Estas técnicas permitem uma melhor gestão dos problemas criados pelos indivíduos (Eden e Ackermann, 2004). A *Tabela 3* apresenta algumas das vantagens e das limitações do mapeamento cognitivo.

Vantagens	Desvantagens
Estrutura o pensamento através de representação simbólica	Exerce influência indevida no processo de mapeamento
<i>Layout</i> gráfico em vez de linear	Exige competências e muito treino
Permite uma visão rápida relativamente à estrutura da informação	<i>Time-consuming</i>
Informação clara e de fácil compreensão	Leitura de mapas é difícil
Gere grandes quantidades de informação qualitativa	Mapas com grandes dimensões são difíceis de gerir
Capta o conhecimento e a experiência individual	Mapear altera inevitavelmente aquilo que está a ser mapeado
Permite aperfeiçoar a capacidade de entrevistas	<i>Stress</i> e sentimento de desconforto por parte do entrevistado

*Fonte: Ahmad e Ali (2003, adap.).*

**Tabela 3: Vantagens e Desvantagens do Mapeamento Cognitivo**

Relativamente às vantagens do mapeamento cognitivo, têm-se as seguintes: (1) estruturam o pensamento através de representação simbólica, na medida em que os conceitos são organizados e dispostos num mapa; (2) permitem uma visão rápida relativamente à estrutura da informação, uma vez que organizam os conceitos de acordo com o seu grau de importância, isto é, de forma hierárquica, ajudando assim a perceber quais os que têm maior influência; (3) gerem grandes quantidades de informação qualitativa, algo que, por um lado, pode ser complicado, na medida em que quantos mais conceitos o mapa tiver, mais complexa e difícil será a sua interpretação; mas, por outro lado, é bom, pois ao trabalhar com muitas variáveis a resolução do problema em

questão vai ser mais diversificada; e (4) captam o conhecimento e a experiência individual, permitindo assim visualizar as percepções das pessoas.

Em termos de limitações, estas prendem-se com: (1) o facto de mapas com grandes dimensões serem mais difíceis de gerir, na medida em que, quando se tem muitas variáveis, o processo é mais complexo, algo que faz com que a sua interpretação seja também mais difícil; (2) o *stress* que pode existir por parte dos entrevistados, que são uma parte fundamental dos mapas; (3) serem *time-consuming*, que significa que os mapas demoram tempo a serem construídos; e, por fim, (4) o facto de estes mapas poderem exercer influência indevida no processo de estruturação de problemas complexos, exigirem competências e muito treino.

É importante salientar que os mapas cognitivos apresentam limitações, sendo uma das principais o facto de não quantificarem as relações existentes entre as variáveis. Neste sentido, como forma de colmatar esta limitação e melhorar os tradicionais mapas cognitivos, Kosko (1986) introduziu o conceito de mapas cognitivos *fuzzy* (FCM), que acrescentam *fuzzy numbers* aos tradicionais mapas cognitivos. No próximo ponto serão abordados os modelos de avaliação difusos.

### **3.2. Modelos de Avaliação Difusos**

Os mapas cognitivos *fuzzy* (ou *fuzzy cognitive maps* (FCM) na literatura anglo-saxónica) foram introduzidos por Kosko (1986) e têm sido aplicados, com sucesso, em vários domínios do conhecimento (*e.g.* engenharias, medicina e ciência política). Em conformidade com Carlucci *et al.* (2013: 212), “*Kosko enhanced the power of cognitive maps considering fuzzy values for the concepts of the cognitive map and fuzzy degrees of interrelationships between concepts*”.

Segundo Papageorgiou (2011: 2), um “*FCM is an efficient inference engine for modeling complex causal relationships easily, both qualitatively and quantitatively*”. Estes mapas são, na prática, modelos matemáticos simples que podem ser utilizados para analisar, simular e testar a influência de critérios, assim como para modificar o comportamento de um determinado sistema. Stach *et al.* (2005) afirmam que os FCMs são, deste modo, um instrumento que modela e simula sistemas dinâmicos.

Stach *et al.* (2005: 371) definem os FCMs como “*a very convenient, simple, and powerful tool for simulation and analysis of dynamic systems*” e afirmam que estes são

uma extensão dos mapas cognitivos. Com efeito, também Ghazanfari *et al.* (2007) suportam as ideias de Stach *et al.* (2005), afirmando que os FCMs são instrumentos convenientes, simples e poderosos, definindo-os como gráficos direcionados que indicam as diversas relações existentes entre os vários elementos em sistemas complexos. Para Mazlack (2009: 4), FCMs “*are fuzzy structures that resemble neural networks*” e são um instrumento matemático que auxilia a modelação de sistemas complexos. Papageorgiou (2011), por seu turno, refere que os FCMs representam um sistema que retrata o modo como as pessoas interpretam e compreendem os sistemas, aproximando-se com a realidade. Estes são um instrumento de apoio à decisão que revela as relações entre os conceitos analisados no domínio do problema (Chen, 2012; Froelich e Salmeron, 2017).

Segundo Wu *et al.* (2017: 94), “*an FCM represents fuzzy-graph representing causal reasoning which consists of a collection of nodes and directed weighted edges. The nodes in the graph stand for real world concepts (variables, attributes, etc.) and weighted edges represent the relationships between nodes*”. Já Papageorgiou *et al.* (2012: 45) definem os FCMs, como “[...] *simple, yet powerful tools for modeling and simulation of dynamic systems, based on domain-specific knowledge and experience*”. Por outras palavras, estes mapas consistem num conjunto de nós e arcos, sendo que os nós são representados pelos conceitos ou problemas em questão, enquanto os arcos têm a ver com as relações de causa-efeito existentes entre os conceitos (Chen, 2012).

Segundo Stach *et al.* (2005: 373), um “*FCM model is fully described by a set of nodes (concepts) and edges (cause-effect relationships), represented by weights, between them*”. Por outras palavras, os FCMs são uma metodologia constituída por conceitos (*i.e. fuzzy sets*) e pelas ligações de causa-efeito que existem entre eles. Essas ligações têm pesos que traduzem os pontos fortes das relações entre os conceitos (Froelich e Salmeron, 2017).

Kok (2009) afirma que os FCMs são considerados como um instrumento semi-quantitativo, na medida em que a quantificação dos conceitos e das suas relações podem ser compreendidos em termos relativos. Os FCMs são uma ferramenta gráfica que permite visualizar e analisar os conceitos, de forma a poderem ser compreendidos mais facilmente. É importante referir que o facto de permitir *feedback* entre os conceitos é a grande vantagem desta ferramenta.

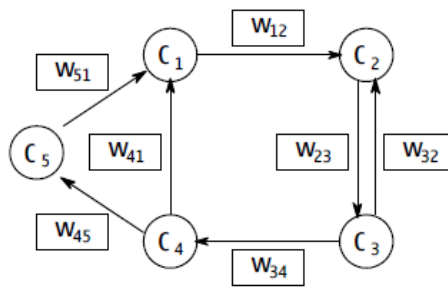
Em conformidade com Stach *et al.* (2005), estes mapas são bastante utilizados devido à sua transparência e simplicidade, apesar de apresentarem algumas dificuldades

como o facto de ser necessário o envolvimento de especialistas para que seja possível desenvolver o modelo. Codara (*in* Papageorgiou, 2011) afirma que os FCMs podem ser utilizados para diversas situações, tais como: (1) reconstrução das premissas do comportamento do decisor e compreensão das razões pelas quais este tomou determinadas decisões e ações, evidenciando as distorções na sua representação relativamente à situação em estudo (*i.e.* função explicativa); (2) antecipar futuras decisões e ações que serão usadas para fundamentar os novos acontecimentos (*i.e.* função preditiva); (3) auxiliar os decisores na reflexão da representação de uma determinada situação, de forma a apurar se esta se adequa e se há alterações a fazer (*i.e.* função reflexiva); e (4) descrição mais precisa de uma situação mais complexa (*i.e.* função estratégica).

A exemplo dos tradicionais mapas cognitivos, a estrutura destes mapas é composta por nós que representam conceitos e relações entre os conceitos. Os conceitos representam uma característica do sistema, geralmente objetivos, valores, ações e eventos do próprio sistema (Mazlack, 2009; Carlucci *et al.*, 2013). Neste sentido, e em conformidade com Ghazanfari *et al.* (2007), Mazlack (2009), Yaman e Polat (2009), Ferreira e Jalali (2015) e Mpelogianni *et al.* (2015), entre outros, é importante referir que existem três tipos possíveis de relações causais, que revelam o tipo de influência de um conceito face aos outros: (1) *causalidade positiva entre  $C_i$  e  $C_j$*  ( $w_{ij} > 0$ ), isto é, quando há um aumento/diminuição no valor de  $C_i$ , há também uma alteração no mesmo sentido no valor de  $C_j$ ; (2) *causalidade negativa entre  $C_i$  e  $C_j$*  ( $w_{ij} < 0$ ), ou seja, um aumento/diminuição no valor de  $C_i$  leva a uma diminuição/aumento no valor de  $C_j$ ; e (3) *causalidade nula entre  $C_i$  e  $C_j$*  ( $w_{ij} = 0$ ), que indica que não existe nenhuma relação entre  $C_i$  e  $C_j$ .

A *Figura 7* apresenta um exemplo de um FCM, onde é possível verificar as relações que existem entre os diversos conceitos ( $C_i$ ) e os seus respetivos pesos ( $w$ ), onde o sinal de cada peso revela o tipo de influência entre os conceitos. Todos os valores variam entre  $[-1;1]$  (Mpelogianni *et al.*, 2015; Solana-Gutiérrez *et al.*, 2017). Segundo Papageorgiou e Groumpos (2005), o conhecimento e a experiência humana presentes num sistema determinam o tipo e o número de nós, bem como os pesos iniciais deste tipo de mapas.





Fonte: Torma et al. (2015: 883).

**Figura 7: Exemplo de um FCM**

Em conformidade com Yaman e Polat (2009), os FCMs são elaborados por especialistas que atuam, controlam ou dominam o sistema e o modo como este se comporta face a diferentes circunstâncias. Estes mapas são utilizados em sistemas complexos e resultam da combinação da lógica difusa e das redes neuronais (Yaman e Polat, 2009; Papageorgiou et al., 2012; Mpelogianni et al., 2015). Neste sentido, o principal objetivo na construção de um FCM, relativamente a um problema de decisão, passa por fornecer um mecanismo útil e eficiente que consiga antecipar os resultados de uma determinada ação, possibilitando assim que os conceitos mais relevantes consigam interagir uns com os outros.

De acordo com Papageorgiou e Groumpos (2005), Salmeron (2009), Carlucci et al. (2013) e Ferreira e Jalali (2015), os FCMs ilustram um modelo de mapa cognitivo e têm duas características significativas. A primeira tem a ver com o facto das relações de causalidade entre os diversos nós serem *fuzzified*, isto é, são representadas por valores que vão de -1 a 1, que expressam o grau de intensidade e de influência dos vários relacionamentos, e também por sinais positivos (+) ou negativos (-) como acontecia nos mapas cognitivos. A segunda prende-se com o facto de o sistema ser dinâmico e envolver *feedback* entre os conceitos, algo que faz com que possíveis mudanças num nó acabem por afetar os outros nós, permitindo assim que os aspetos temporais sejam refletidos na tomada de decisão.

A construção de um FCM implica conhecimento e experiência. Os elementos que constituem um FCM são: (1) *conceitos* ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ), que representam os condutores e as restrições relevantes a ter em conta face ao problema em questão; (2) *vetor de estado*  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ , que representa o valor dos conceitos, normalmente entre 0 e 1; (3) *limites direcionados* ( $C_1C_2, \dots$ ), que revelam as diversas relações (*i.e.*

positivas ou negativas) existentes entre os conceitos, indicadas no gráfico por setas; e (4) *matriz de adjacência* ( $W = (w_{ij})$ ), apresentada em (1) que contém os valores de todas as relações entre os conceitos, geralmente entre -1 e 1 (Kok, 2009; Solana-Gutiérrez *et al.*, 2017).

$$W = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & C_5 \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \end{matrix} & \begin{vmatrix} 0 & w_{12} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & w_{23} & 0 & 0 \\ 0 & w_{32} & 0 & w_{34} & 0 \\ w_{41} & 0 & 0 & 0 & w_{45} \\ w_{51} & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} & \text{onde } -1 \leq w_{ji} \leq 1 \end{matrix} \quad (1)$$

Papageorgiou (2011) afirma que os FCMs foram alvo de inúmeras aplicações, ganhando assim interesse e importância na literatura, sendo utilizados na análise de sistemas causais (*e.g.* tomada de decisão, gestão, análise de risco e controle de sistemas). Como visto, este tipo de mapas tem uma base matemática, para além da representação gráfica. Com efeito, e de acordo com Buyukozkan e Vardaloglu (2012), Carlucci *et al.* (2013) e Ferreira (2016), existe um vetor de estado  $1 \times n$  que inclui os valores de  $n$  critérios e uma matriz de adjacência, também conhecida como matriz de peso ou matriz de ligação  $n \times n$ , que agrupa os pesos  $w_{ij}$  das relações causais entre os  $n$  critérios/conceitos, como se pode observar na matriz apresentada anteriormente. Os valores não-zero (*i.e.* valores diferentes de zero) podem ser refletidos na diagonal principal. Contudo, esta matriz apresenta, normalmente, todas as entradas da diagonal principal igual a zero, o que significa que nenhuma variável se causa a si própria. É importante referir que o valor de cada critério é influenciado pelos valores dos critérios com que se relaciona e pelo seu valor anterior (Kok, 2009; Carvalho, 2013).

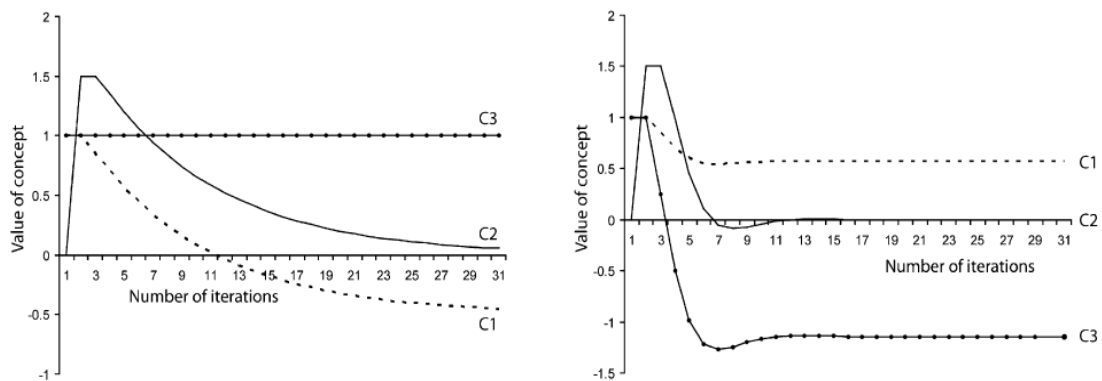
Segundo Ferreira e Jalali (2015: 237), “*FCM is free to interact and that, at every step of interaction, every criterion has a new value*”. Isto acontece de acordo com a fórmula (2), onde:  $A_i^{(t+1)}$  representa o nível de ativação do conceito  $C_i$  no momento  $(t+1)$ ;  $f$  é uma função de ativação do limiar,  $A_i^{(t)}$  simboliza o nível de ativação do critério  $C_i$  no tempo  $t$ ;  $A_j^{(t)}$  representa o nível de ativação do critério  $C_j$  no tempo  $t$ ; e  $w_{ij}$  é a intensidade da relação causal entre os dois critérios ( $C_i$  e  $C_j$ ) (Ferreira e Jalali, 2015; Ferreira, 2016; Ribeiro *et al.*, 2017).

$$A_i^{(t+1)} = f \left( A_i^{(t)} + \sum_{j=i}^n A_j^{(t)} \cdot w_{ji} \right) \quad (2)$$

De acordo com Mazlack (2009), o impacto de uma alteração no valor de uma variável/conceito é representado por  $A_{new}$ , que é obtido pela multiplicação do vetor de estado anterior, designado por  $A_{old}$ , pela matriz de adjacência  $W$ , conforme se pode observar pela fórmula (3):

$$A_{new} = f(A_{old} \circ W) + A_{old} \quad (3)$$

É de salientar que o novo vetor ( $A_{new}$ ) indica o efeito da mudança no valor de um conceito em todo o FCM e que *“the resulting transformed vector is then repeatedly multiplied by the adjacency matrix and transformed until the system converges to a fixed point. Typically it converges in less than 30 simulation time steps”* (Carlucci et al., 2013: 213). No final da simulação, é possível ter uma ideia da “força de impacto” que as variáveis têm relativamente umas às outras, de forma a melhor compreender como o sistema é visto no FCM. A *Figura 8* ilustra uma simulação realizada por Kok (2009).



Fonte: Kok (2009: 125).

**Figura 8: Valores de Convergência**

Mazlack (2009: 4) afirma que os FCMs *“model the world as a collection of classes and causal relation between classes”* e descrevem os comportamentos de um determinado sistema através de conceitos, onde cada conceito diz respeito a uma característica ou estado do próprio sistema. O autor refere ainda que estes mapas ilustram os sistemas através de um gráfico que permite observar as relações de causa-efeito entre os conceitos.

Em conformidade com Schneider *et al.* (1988: 166), “*causality is a very important descriptor of relations between variables, or concepts, which indicates whether change in one variable (concept) is a result of change in another (is caused by change in another)*”. Atualmente, e com base na literatura dos FCMs, este conceito é determinado tendo em conta as opiniões de especialistas. É importante salientar que, quando se considera uma relação causal (*i.e.* A causa B), é necessário ter em conta três aspetos: (1) a *relação causal*; (2) a *causa*; e (3) o *efeito*. Neste sentido, os FCMs permitem melhorar os tradicionais mapas cognitivos, na medida em que especificam a relação causal e o efeito, enquanto os mapas cognitivos apenas indicam as relações causais existentes (Miao *et al.*, 2001). Como em toda e qualquer metodologia, os FCMs apresentam vantagens e limitações. No ponto seguinte entraremos nessa discussão.

### **3.3. Vantagens e Limitações da Cartografia Cognitiva Difusa**

Segundo Lee *et al.* (2013: 2), “*an FCM represents domain knowledge as a connected network in which nodes represent major concepts and arcs between nodes represent causal relationships and the strength of the causality*”. Estes mapas apresentam algumas vantagens, na medida em que fornecem um esquema de representação flexível e realista que permite lidar com a componente subjetiva do conhecimento.

Para Özesmi e Özesmi (2004), as vantagens dos FCMs prendem-se com a capacidade que estes têm para: (1) permitir análises de *feedback*; (2) interagir com um grande número de variáveis que podem não estar bem definidas; (3) modelar relações entre variáveis desconhecidas; (4) modelar sistemas caracterizados por terem informação científica limitada, mas onde existem especialistas com conhecimentos relativamente ao problema em estudo; (5) adquirir resultados idênticos aos de outras práticas mas com tamanhos de amostra inferiores; (6) aliar fontes de conhecimento distintas; e (7) aumentar a rapidez do processo de ajuda relativamente à tomada de decisão. “*In practice, the method is characterized as simple, flexible and supported on dynamic modeling, which allows complex decision problems to be converted into dynamic systems that evolve over time*” (Ribeiro *et al.*, 2017: 145).

Vliet *et al.* (2010) reforçam o leque de vantagens dos FCMs, salientando as seguintes: (1) flexibilidade; (2) facilidade na utilização; (3) poderem ser realizados em pouco tempo; (4) permitirem uma melhor compreensão do sistema; (5) o facto de

mostrarem os vários efeitos relativamente às mudanças nos *feedbacks*; (6) não haver necessidade de dados complicados; (7) o facto de conseguirem trabalhar com variáveis qualitativas; (8) facilidade em ensinar as partes interessadas; (9) elevado nível de integração; (10) elevada aptidão para demonstrar complexidade; e (11) podem incluir efeitos sociais. Estas são as principais razões pelas quais os indivíduos os utilizam. Na prática, os FCMs são de fácil utilização e aplicação, sendo especialmente úteis em sistemas complexos e/ou com poucos dados. “[FCM] is able to aggregate accumulated experience, knowledge or perceptions of experts and actors and to generate useful data, even when concepts and data categories are only loosely defined” (Reckien, 2014: 2).

Yaman e Polat (2009: 386) referem-se a estes mapas como métodos simples e intuitivos e caracterizam-nos “by flexibility of system design and control, comprehensible structure and operation, and adaptability to a given domain”. Também Štula *et al.* (2016) afirmam que estes mapas são de fácil utilização e podem conjugar conceitos qualitativos bem como quantitativos. São também utilizados para antecipar o comportamento de sistemas não-lineares. Para Stach *et al.* (2005), estes mapas são bastante úteis e populares na literatura, pela simplicidade e transparência que apresentam. Todavia importa ter presente que “FCM development methods are far from being complete and well-defined [...]” (Stach *et al.*, 2005: 372).

De acordo com Özesmi e Özesmi (2004), as limitações desta metodologia prendem-se com o facto de: (1) o problema em questão poder ser delineado ou modelado como FCM, mas a sua resolução não estar garantida (*i.e.* pode não se conseguir resolver); (2) o mapa poder não conseguir modelar o acontecimento de várias causas; (3) os FCMs não fornecerem os valores reais, mas sim aproximações de parâmetros ou testes estatísticos inferenciais; e (4) os FCMs não apresentarem clareza relativamente ao conceito de tempo. É importante referir que, a menos que também sejam objeto de estudo, é considerado como uma limitação o facto de “the interviewees’ knowledge, ignorance, misconceptions and biases are all encoded in the maps” (Özesmi e Özesmi, 2004: 59).

Lee *et al.* (2013) apresentam também algumas limitações, relativamente a esta metodologia, quando aplicada ao mundo real, tais como: (1) os FCMs são habitualmente muito grandes e complexos, tendo na sua constituição muitos conceitos e arcos; (2) o facto de algumas práticas que são utilizadas na sua construção serem por vezes inadequadas e inexequíveis (*i.e.* impossíveis na prática); e (3) possibilidade dos FCMs poderem ser sistemas não-lineares. Para Štula *et al.* (2016: 34), “constructing an

*FCM is a time-consuming process and the quality of the resulting map is difficult to assess*”, ou seja, o tempo consumido no desenvolvimento de um FCM é também uma desvantagem, tornando-se complicado avaliar a qualidade do mapa nesse contexto. Para Kok (2009), os pontos fracos desta metodologia são: (1) elevado foco nos números, uma vez que isso poderá levar à distração dos indivíduos e, conseqüentemente, afetar o processo criativo; (2) os relacionamentos são apenas parcialmente quantificados; (3) existe a comparação de fatores que são incomparáveis; (4) o conceito de tempo está mal definido; (5) elevada quantidade de conceitos, que leva a que as partes interessadas sintam falta de tempo; e (6) exige o recurso a especialistas.

É importante referir que, apesar de os FCMs apresentarem limitações, há também um grande leque de vantagens associadas a esta metodologia, que aparentam superar as limitações. O facto de estes serem úteis na resolução de problemas complexos (*cf.* Reckien, 2014) é também uma das razões pelas quais a presente dissertação utilizará esta metodologia. No próximo capítulo será desenvolvido um FCM no âmbito da análise de resiliência das PMEs.

### **SINOPSE DO CAPÍTULO 3**

Este terceiro capítulo começou por abordar o conceito de cognição humana, que advém de uma interação entre o sistema sensório-motor e o sistema cognitivo de um indivíduo, sendo através desta que o ser humano tenta compreender e dar sentido a tudo o que o rodeia. Este conceito tem um carácter subjetivo, existindo por isso várias respostas para o mesmo estímulo. É de salientar que cada indivíduo tem as suas próprias ideias, crenças e valores, que acabam por influenciar as suas interpretações e decisões face ao exterior. Neste sentido, surgem os mapas cognitivos, que são mapas que funcionam como uma rede de ideias organizadas e interligadas, de forma hierárquica, por setas, onde a sua direção mostra as relações de causa-efeito existentes entre os critérios, sendo por isso úteis nos processos de tomada de decisão. As duas principais funções dos mapas cognitivos são: (1) *função descritiva*, que tem a ver com o facto de as suas representações visuais ajudarem os indivíduos a compreender melhor o problema em questão, de forma a poderem solucioná-lo; e (2) *função de reflexão*, onde o mapa é visto como uma *thinking tool* que possibilita e ajuda a criação e elaboração de novas ideias. Como visto, os mapas cognitivos podem ser classificados como: (1) *mapas de identidade*; (2) *mapas de categorização*; e (3) *mapas causais*. O capítulo prosseguiu fazendo referência aos mapas cognitivos *fuzzy* (FCMs), que são instrumentos convenientes, simples e poderosos, representados por gráficos direcionados que indicam as diversas relações existentes entre os vários elementos, em sistemas complexos. Este tipo de mapas apresenta quatro funções principais: (1) função explicativa; (2) função preditiva; (3) função reflexiva; e (4) função estratégica. Os FCMs são bastante úteis pela flexibilidade, simplicidade e transparência que apresentam, por permitirem análises de *feedback*, possibilitarem a conjugação de conceitos qualitativos e quantitativos e, também, por permitirem prever o comportamento de sistemas não-lineares. Todavia, como em qualquer metodologia, também os FCMs apresentam limitações, como por exemplo: (1) serem muito complexos e de grande dimensão, uma vez que têm na sua constituição muitos conceitos e arcos; (2) dependem do conhecimento humano, na medida em que os especialistas utilizam o seu conhecimento e as suas crenças para a construção do mapa; e (3) são *time-consuming*, pois a construção destes mapas demora tempo. O próximo capítulo irá incidir na aplicação da metodologia aqui apresentada e na análise dos resultados obtidos.

Feito o enquadramento metodológico do presente estudo, no capítulo anterior, será agora apresentada a componente empírica desenvolvida. Sendo o objetivo da presente dissertação a criação de um modelo de avaliação no que diz respeito à resiliência das PMEs, é agora importante referir as etapas seguidas para o desenvolvimento desse modelo. A primeira etapa prende-se com a definição da problemática de decisão, seguindo-se duas sessões de grupo com os decisores (*i.e.* donos de PMEs e/ou com uma posição relevante ao nível da tomada de decisão), de forma a desenvolver a estrutura cognitiva de base. Após elaborado o mapa, este foi validado e os níveis de intensidade entre as relações causais medidos. Por fim, são mencionadas algumas limitações e formuladas recomendações para investigação futura.

#### 4.1. Definição da Problemática de Decisão

O processo de tomada de decisão é composto por três fases: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *recomendações*. A fase de estruturação é considerada a fase mais importante de todo o processo, na medida em que é nela que são definidos os elementos que serão objeto de avaliação ao longo do processo de decisão (*cf.* Ferreira, 2011). Em conformidade com Bana e Costa *et al.* (1997: 35), “*the structuring and framing of a decision situation is that constructive and learning process which seeks to build a more-or-less formal representation integrating the objective environmental components of the decision context, with the subjective and context-dependent points of view, concerns or objectives, in such a way that the value-systems of actors or stakeholders are made explicit*”.

De forma a dar início à fase de estruturação e a proceder à aplicação das técnicas de mapeamento cognitivo, foi necessário realizar duas sessões de grupo presenciais com um grupo de decisores (*i.e.* donos e/ou pessoas com cargos relevantes em PMEs), detentores de *know-how* específico da área em estudo. Em conformidade com Yaman e



Polat (2009: 387), “*using a group of experts has the benefit of improving the reliability of the final model*”. Neste sentido, as sessões tiveram uma duração total de sete horas (*i.e.* 4 horas na primeira + 3 horas na segunda) e foram dirigidas por dois facilitadores (*i.e.* investigadores), de forma a auxiliar todo o processo de aplicação das técnicas e registar os resultados alcançados.

É importante salientar que todo o processo da constituição do painel não foi uma tarefa fácil, uma vez que, após inúmeros contactos, muitas pessoas mostraram-se indisponíveis para participar. Outras nem chegaram a responder. Contudo, após três meses de inúmeros contactos, e apesar de alguma dificuldade em conciliar agendas, o painel de decisores ficou constituído com seis elementos. De acordo com Eden e Ackermann (2004: 618), “[these] *workshops are designed for small groups (ideally of 6-10 key individuals)*”, ou seja, o painel de decisores aconselhável para a aplicação destas metodologias deve estar entre os 6 e os 10 elementos, pelo que este requisito foi respeitado no âmbito do presente estudo. No próximo ponto será ilustrado o modo como foi aplicada a “técnica dos *post-its*”, bem como obtido o mapa cognitivo de grupo.

#### **4.2. Elaboração do Mapa Cognitivo de Base**

A primeira sessão de trabalho em grupo iniciou-se com uma breve explicação do objetivo pretendido com as sessões e da metodologia a ser utilizada, de forma a cativar o interesse dos decisores e evitar desentendimentos aquando da aplicação das técnicas. De seguida, e de forma a dar início à discussão entre os membros do painel de decisores, foi colocada a seguinte *trigger question*: “*Com base nos seus valores e experiência, que fatores e/ou características influenciam a resiliência de uma PME?*”, que permitiu que os decisores trocassem ideias, conhecimentos e opiniões, dando assim início à fase de estruturação.

Numa primeira fase, procedeu-se à listagem dos critérios mais importantes relativamente à temática em estudo, segundo a ótica de cada decisor e tendo em conta a sua experiência pessoal e profissional, utilizando para isso a “técnica dos *post-its*” (Ackermann e Eden, 2001), que consiste em escrever em papéis autocolantes palavras ou frases importantes para o processo de decisão (Ferreira e Jalali, 2015). Neste sentido, foi solicitado a cada decisor que escrevesse, em cada *post-it*, um e um só critério, de forma a chegar ao conjunto de critérios que estes considerassem mais e menos

relevantes para dar resposta ao problema que se pretendia investigar – *i.e.* resiliência das PMEs. Em conformidade com Bana e Costa *et al.* (2002: 229), esta técnica “*helps to identify clusters of linked aspects*”. É de salientar que, para evitar possíveis repetições nos critérios, à medida que os mesmos iam surgindo eram colocados num quadro visível a todos e, caso isso acontecesse, os *post-its* seriam reformulados ou retirados. Sempre que existissem critérios que tivessem uma relação de causalidade negativa, teria de ser colocado um sinal menos (–) no canto superior do respetivo *post-it* (*cf.* Ferreira, 2011).

A segunda fase da primeira sessão iniciou-se com a criação de *clusters*, também designados por “áreas de preocupação”, dando origem a seis *clusters*, nomeadamente: (1) *Perfil de Liderança*; (2) *Equipa de Colaboradores*; (3) *Estrutura e Processos*; (4) *Marketing e Inovação*; (5) *Aspetos Financeiros*; e (6) *Fatores Externos*. É importante referir que, após criados os *clusters*, caso os decisores entendessem que um critério se enquadrava em mais do que um *cluster*, poderiam efetuar ligações de causa-efeito entre os *clusters*. Por fim, foi-lhes solicitado que observassem cada *cluster* individualmente e colocassem os critérios de forma hierárquica (*i.e.* por ordem de relevância), colocando os critérios mais relevantes no topo do *cluster* e os menos significativos na base. A *Figura 9* ilustra a utilização da “técnica dos *post-its*” no decorrer da primeira sessão.



**Figura 9: Momentos da Primeira Sessão de Grupo**

De acordo com Ferreira (2016), a utilização da “técnica dos *post-its*” apenas se considera terminada quando todos os membros do painel estão de acordo com a forma gráfica e com o conteúdo do mapa, também designado de “mapa estratégico” (*i.e.* com os critérios e ligações de causa-efeito existentes).

Com os resultados obtidos na primeira sessão, e de forma a analisar as relações de causalidade, utilizou-se o *software Decision Explorer* ([www.banxia.com](http://www.banxia.com)), o qual permitiu obter um mapa cognitivo de grupo. De acordo com Ferreira (2011: 229), este *software* “incorpora alguns algoritmos que permitem, de forma automática e interativa, desenhar e visualizar mapas, identificar clusters e comparar segmentos de informação”. A Figura 10 apresenta a versão final do mapa cognitivo desenvolvido, que expressa o consenso do grupo sobre a temática em estudo – *i.e.* resiliência das PMEs. O mapa obtido foi posteriormente analisado e validado por todos os decisores.

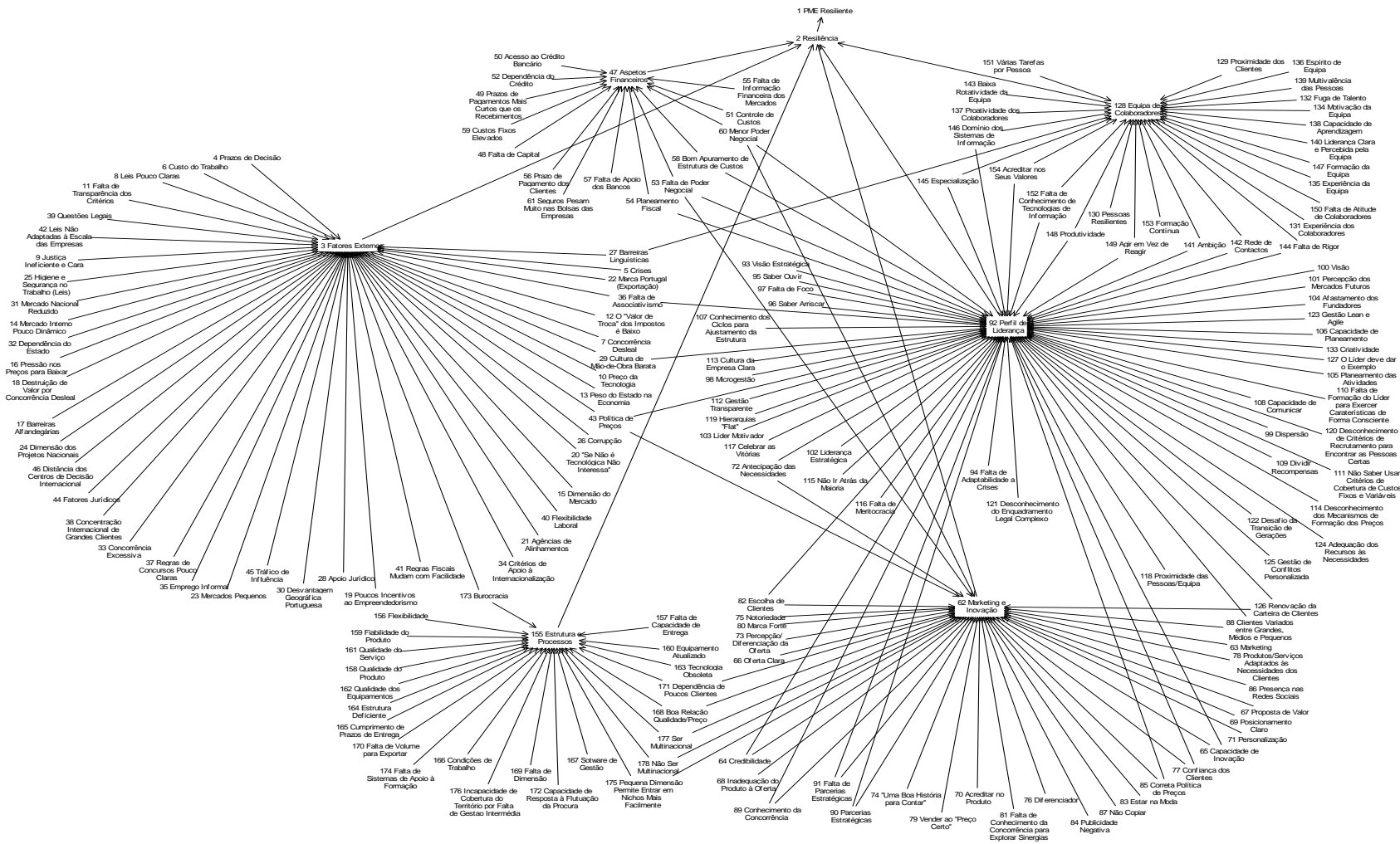


Figura 10: Mapa Cognitivo de Grupo

Através da *Figura 10*, é possível observar o mapa cognitivo alcançado pelo grupo, com todos os conceitos e *clusters* criados pelos decisores na primeira sessão, bem como as várias ligações de causalidade estabelecidas. É importante mencionar que foram identificados 178 critérios e 6 *clusters* no âmbito da resiliência das PMEs. No ponto seguinte serão analisadas as relações causais difusas existentes, bem como os graus de intensidade atribuídos pelos decisores.

### **4.3. Definição de Relações Causais Difusas**

Após construído o mapa, e já na segunda sessão de trabalho em grupo, foi solicitado aos decisores que observassem e refletissem sobre o mapa cognitivo de base, construído na primeira sessão, para que fosse possível validá-lo. Neste sentido, foi entregue uma cópia do mapa a cada decisor e pedido que, durante algum tempo, o analisassem e revissem, no sentido de garantir que todos concordavam e que estavam satisfeitos com os critérios e ligações de causalidade definidas na primeira sessão.

Importa referir que foi dada aos decisores a possibilidade de reformular, introduzir ou modificar critérios e/ou *clusters* ou, até mesmo, de iniciar todo o processo novamente, caso o mapa não se encontrasse de acordo com as ideias projetadas pelo painel (*cf.* Ferreira, 2011). Uma vez validado o mapa, foi pedido aos decisores que se focassem nas relações de causalidade existentes entre os critérios e os respetivos *clusters* de forma a atribuírem um grau de intensidade a cada um deles, sendo que para os critérios positivos deveriam atribuir um grau pertencente ao intervalo ]0;1] e para os critérios negativos entre [-1;0[ (*cf.* Salmeron, 2009; Yaman e Polat, 2009). A *Figura 11* ilustra alguns momentos da segunda sessão.



**Figura 11: Momentos da Segunda Sessão de Grupo**

É importante referir que a componente prática da presente dissertação teve por base um longo processo de negociação e de discussão entre os decisores, na medida em que foram abordados e analisados vários aspetos referentes à resiliência das PMEs.

Após medidos os graus de intensidade das várias relações de causa-efeito, foi necessário incluí-los na estrutura cognitiva de base. Esta reconstrução foi feita com recurso aos *softwares* *FCMapper* (<http://www.fcmappers.net>) e *Panjek* (<http://pajek.imfm.si/doku.php>), permitindo assim obter um FCM. A *Figura 12* apresenta a estrutura cognitiva de base desenvolvida, a qual se assemelha, como referem Ribeiro *et al.* (2017), a uma rede neuronal.

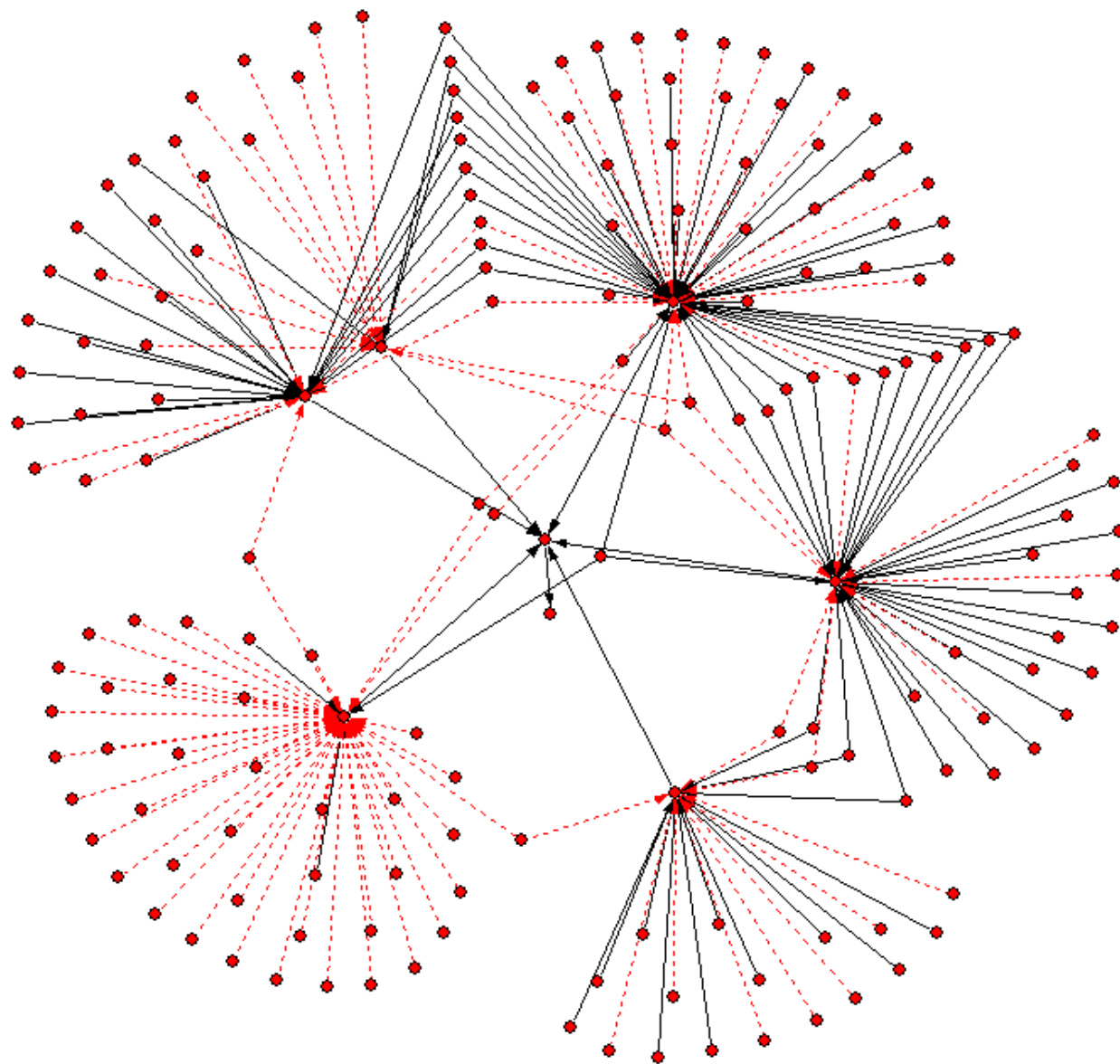
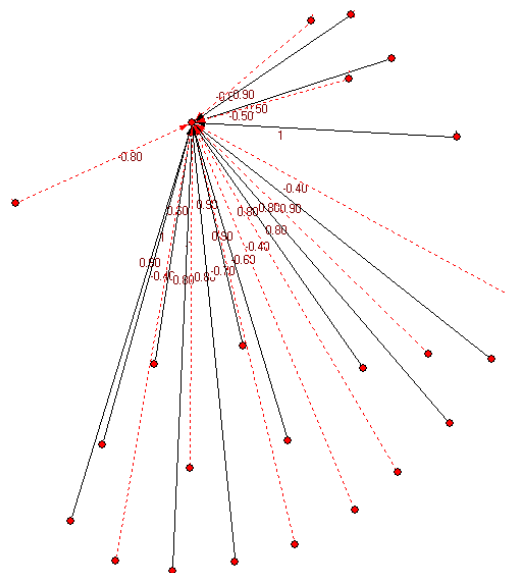


Figura 12: Estrutura de Base do FCM

Para Salmeron (2009: 275), “*from an artificial intelligence perspective, FCMs are supervised learning neural systems, whereas more and more data is available to model the problem, the system becomes better at adapting itself and reaching a solution*”. O FCM obtido neste estudo é resultado do consenso do grupo, uma vez que foi alvo de observação e análise por parte de todos os decisores. É importante referir que não é possível obter apenas uma resposta ao problema em questão, uma vez que o contexto e o grupo de decisores envolvidos poderiam ser diferentes e, conseqüentemente, os resultados poderiam também variar. Todavia, os resultados aqui alcançados permitem uma melhor compreensão dos fatores que afetam a resiliência das PMEs (cf. Ferreira, 2016). A *Figura 13* ilustra os graus de intensidade entre os critérios de um dos *clusters*, que são representados pelos diferentes valores decimais atribuídos, pelos especialistas que integraram o painel, às relações de causa-efeito.



**Figura 13: Graus de Intensidade Entre os Critérios**

A análise exposta na *Figura 13* foi fundamental na medida em que permitiu uma melhor compreensão do modo como determinados conceitos/critérios, ainda que com graus de intensidade e relações de causa-efeito diferentes, afetam a resiliência das PMEs. Esta etapa apenas foi concluída quando os especialistas alcançaram um consenso relativamente à estrutura cognitiva e a sua validação. No próximo ponto será efetuada a análise da centralidade dos determinantes de resiliência.



#### 4.4. Análise da Centralidade dos Determinantes de Resiliência

Em conformidade com Yaman e Polat (2009: 394), “*centrality describes a measure for determining the importance of nodes in an FCM*”. Neste sentido, e de acordo com Ferreira (2011), a análise da centralidade (*i.e.* análise estática) é bastante útil na determinação dos conceitos/critérios fundamentais de um mapa, devendo ser, por isso, utilizada na construção de um mapa resumido do problema. Devido ao elevado número de critérios validados pelos decisores, a *Tabela 4* apresenta apenas os critérios mais relevantes referentes à resiliência das PMEs (*i.e.* aqueles cujo índice de centralidade é mais elevado). Contudo, é possível observar os graus de centralidade de todos os critérios no *Apêndice* da presente dissertação.

Conforme referem Khan e Quaddus (2004: 469), “*concepts with high centrality values deserve special attention in any analysis for decision support*”. Neste sentido, após feita uma análise global aos critérios, parece evidente a necessidade de se ter em consideração os seguintes critérios: (1) *perfil de liderança* (47.20); (2) *fatores externos* (30.90); (3) *marketing e inovação* (28.10); (4) *equipa de colaboradores* (21.00); (5) *estrutura e processos* (18.20); e (6) *aspetos financeiros* (10.70).

Conceitos/Critérios	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Perfil de Liderança	1.00	46.20	47.20
Fatores Externos	1.00	29.90	30.90
Marketing e Inovação	1.00	27.10	28.10
Equipa de Colaboradores	1.00	20.00	21.00
Estrutura e Processos	1.00	17.20	18.20
Aspetos Financeiros	1.00	9.70	10.70

**Tabela 4: Critérios com Maiores Graus de Intensidade (com Base na Centralidade)**

A informação presente na *Tabela 4* torna-se bastante relevante na medida em que apresenta os conceitos/critérios que possuem um índice de centralidade mais elevado, ajudando assim os decisores no processo de tomada de decisão. Esta oferece, também, uma visão real dos principais critérios capazes de melhorar a resiliência das PMEs, confirmando a ideia de que os FCMs são instrumentos simples mas poderosos para modelar e simular sistemas dinâmicos, com base em conhecimento e experiência

de especialistas (*cf.* Papageorgiou *et al.*, 2012). No ponto seguinte será efetuada uma análise dinâmica das variáveis utilizando o *software Mental Modeler* (<http://www.mentalmodeler.com/>).

#### **4.5. Análise Dinâmica da Resiliência das PMEs**

Após realizada a análise da centralidade dos determinantes de resiliência, a discussão entre os decisores prosseguiu com o objetivo de efetuar análises dinâmicas, com recurso ao *software Mental Modeler*, como forma de verificar quais os impactos que determinadas variações nos conceitos/critérios causariam na estrutura de base do mapa cognitivo.

O *Mental Modeler* é uma ferramenta baseada nos FCMs que tem como principal objetivo auxiliar os indivíduos a captar os seus conhecimentos, de forma a puderem utilizá-los numa análise de cenários. Segundo Gray *et al.* (2013: 967), este *software* “[...] provides a way for users to develop a simple qualitative FCM which is then translated into the quantitative structure required to run dynamic FCM scenarios”. Especificamente, este *software* permite aos facilitadores (*i.e.* investigadores) realizar análises dinâmicas aos critérios mais relevantes para a resiliência das PMEs, bem como analisar e comparar os cenários obtidos, de forma a verificar quais os impactos que as variáveis têm face a diferentes simulações (Gray *et al.*, 2013). A *Figura 14* foi desenvolvida com base neste *software*.

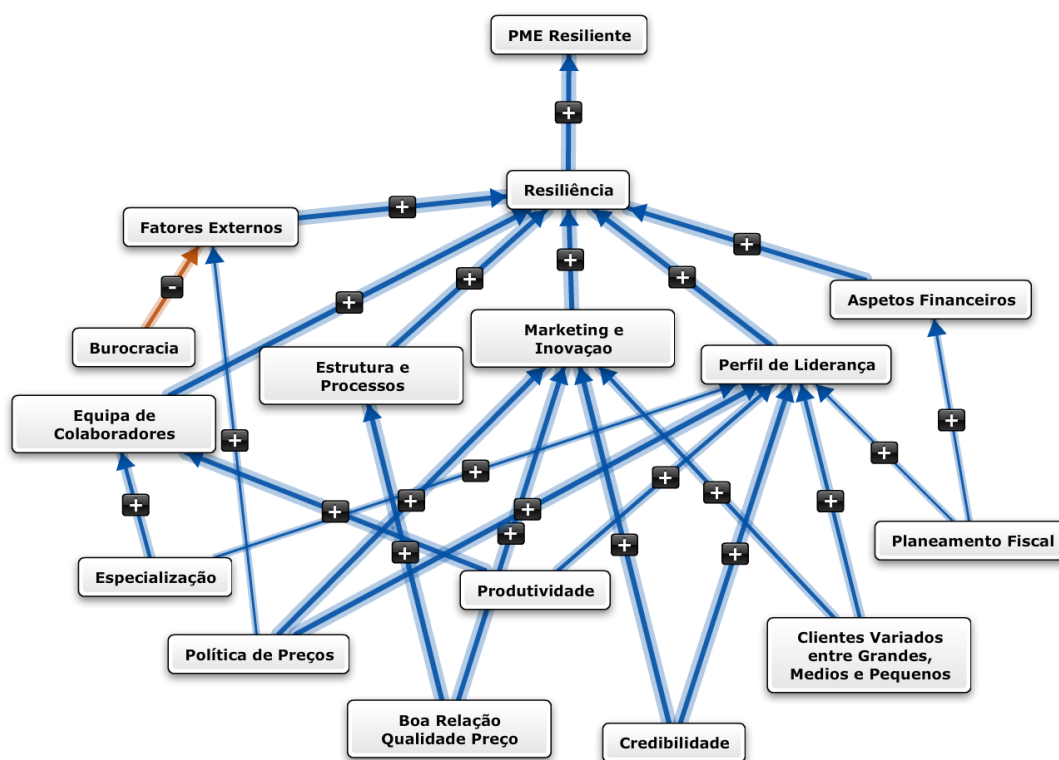


Figura 14: Parte do Mapa Cognitivo de Grupo

A Figura 14 representa uma parte do mapa cognitivo de grupo e junta, em termos de informação, as estruturas cognitivas desenvolvidas anteriormente. Importa referir que a espessura das linhas indica a força das relações entre as variáveis, sendo as linhas mais espessas aquelas onde os relacionamentos são mais fortes. As linhas azuis indicam as relações positivas, enquanto as linhas laranjas representam relações negativas. No ponto seguinte será efetuada uma análise dinâmica de *clusters*, onde serão analisadas variações nos critérios mais influentes.

#### 4.5.1. Análise Dinâmica de Clusters

A análise dinâmica de *clusters* tem como objetivo verificar quais os impactos que determinadas variações nos critérios podem ter nos *clusters* com os quais estes têm relação. Neste sentido, foram efetuadas análises nos critérios: *política de preços*, *credibilidade*, *especialização* e *produtividade*, com três cenários, nomeadamente variações de intensidade de -0.50, 0.75 e 1.00. Analisando as Figuras 15 e 16, é possível compreender que existem alterações relevantes no que toca aos critérios

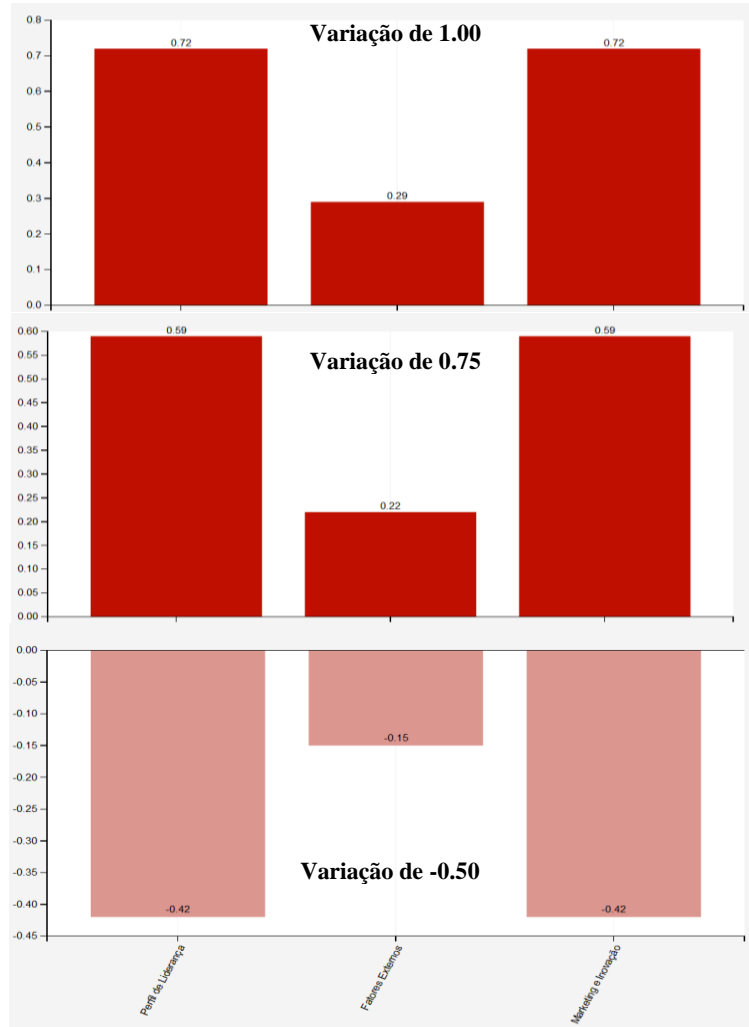
escolhidos, pelo que se pode concluir que estes são muito importantes para a temática em estudo.

No que diz respeito ao critério *política de preços*, e tendo em conta os valores atribuídos pelos decisores nas sessões de grupo aos *clusters* – *i.e.* 0.30 para o *cluster Fatores Externos* e 0.90 para os *clusters Perfil de Liderança* e *Marketing e Inovação* –, é possível afirmar que este critério é igualmente importante para os dois últimos *clusters*, uma vez que, nas PME's, este é geralmente definido e gerido pelo líder que tem que conhecer os mecanismos desta ferramenta para a conseguir utilizar de forma eficaz na sua política de marketing e inovação. É importante referir que se a *política de preços* for mal definida pelo líder, vai comprometer toda a estratégia de marketing e inovação da empresa.

Relativamente ao critério *credibilidade*, onde os decisores atribuíram valores idênticos aos dois *clusters* envolvidos, isto é, uma intensidade de 0.90 para o *cluster Marketing e Inovação* e uma intensidade de 1.00 para o *cluster Perfil de Liderança*, é possível afirmar, tendo como base a *Figura 15*, que quando se faz uma alteração para 0.75 ou para 1.00, verifica-se uma maior subida no *cluster Perfil de Liderança*, demonstrando assim que a *credibilidade* é um aspeto muito importante em termos de resiliência; e que é mais relevante para o líder do que, propriamente, para o marketing da empresa. Contudo, quando é feita uma diminuição de -0.50 no critério, há uma alteração semelhante nos dois *clusters*, o que mostra que quando uma empresa não é credível isso poderá afetar o facto de esta ser ou não resiliente.

De acordo com os decisores, este critério é muito importante para a resiliência das PME's, na medida em que o facto de uma empresa ser credível leva a que esta consiga potenciar a confiança com os seus clientes e fornecedores e atrair novos clientes, potenciando assim o seu negócio. Neste sentido, é possível afirmar que este critério está interligado ao sucesso de uma empresa, pois se uma empresa não for credível para os clientes (*i.e.* não for transparente ou não apresentar produtos/serviços que satisfaçam os consumidores), pode comprometer o seu sucesso.

## POLÍTICA DE PREÇOS



## CREDIBILIDADE

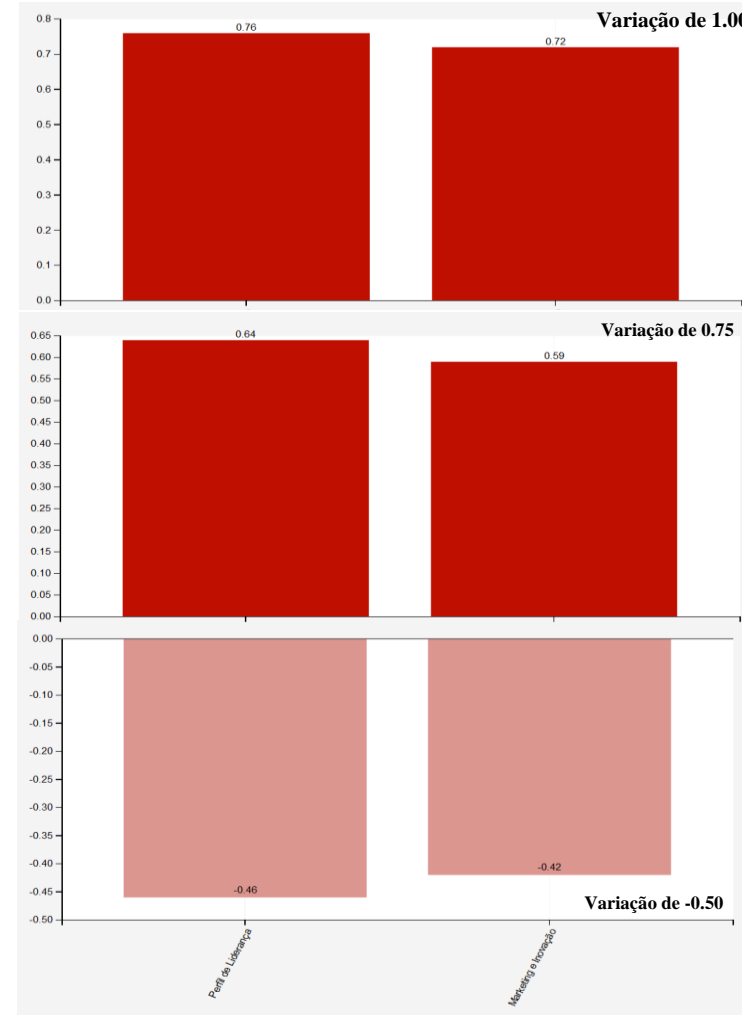
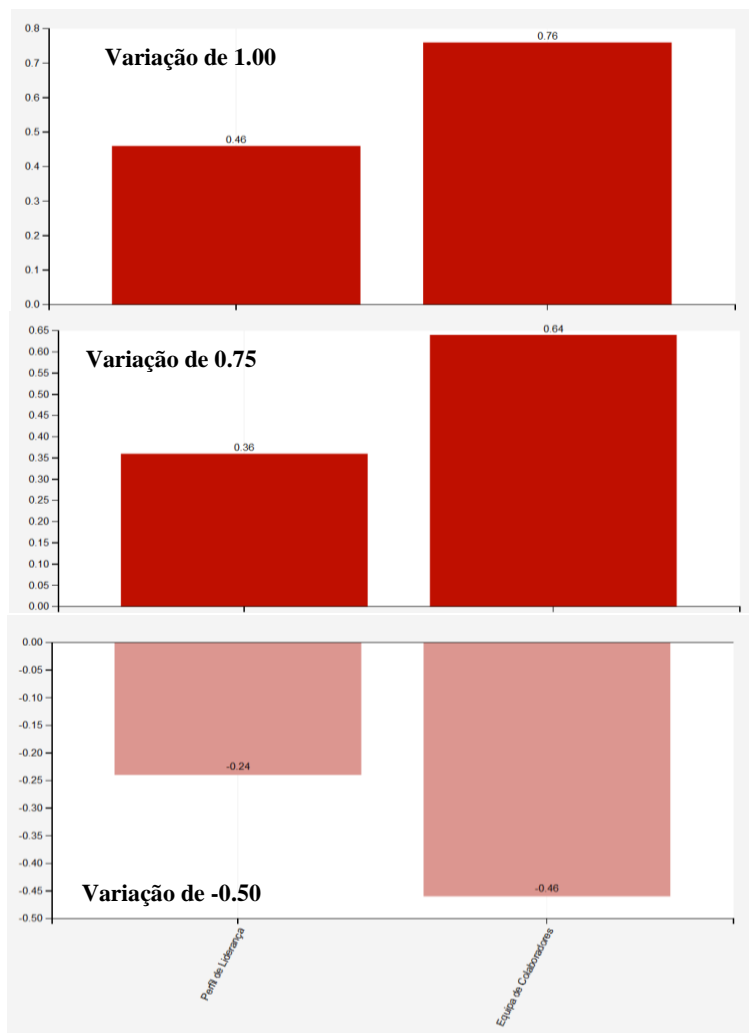


Figura 15: Variação de -0.50, 0.75 e 1.00 nos Critérios *Política de Preços* e *Credibilidade*

Considerando agora o critério *produtividade*, é importante referir os valores atribuídos pelos decisores aos *clusters* com ligações a este critério. Foi atribuída uma intensidade de 1.00 ao *cluster Equipa de Colaboradores* e uma intensidade de 0.5 ao *cluster Perfil de Liderança*, sendo possível verificar uma diferença significativa em termos de valores. Analisando a *Figura 16*, é visível que este é mais significativo para a equipa de colaboradores do que, propriamente, para o líder de uma empresa, pois segundo os decisores, a *produtividade* das equipas é um dos pilares mais importantes para uma organização, na medida em que se existirem equipas satisfeitas e focadas no seu trabalho, vão produzir, de forma eficaz, mais e melhores resultados. Assim, compreende-se que este é um fator crucial para a viabilidade e sucesso das empresas; e que se existirem colaboradores e equipas insatisfeitas tendem a produzir menos, podendo assim prejudicar o negócio em si por não desempenharem as suas funções corretamente.

Por fim, analisando o critério *especialização*, este apresenta uma intensidade de 0.60 para o *cluster Equipa de Colaboradores* e 0.40 para o *cluster Perfil de Liderança*, de acordo com o que foi estabelecido pelos decisores. Através da *Figura 16*, é possível verificar que este critério tem mais peso no *cluster Equipa de Colaboradores*, na medida em que é importante que os colaboradores sejam dotados dos conhecimentos necessários e sejam especializados nas suas valências de forma a realizar o trabalho com valor acrescentado para os clientes. Contudo, também é importante que o líder de uma empresa tenha as ideias claras e as metas bem definidas, bem como um profundo conhecimento do setor onde se encontra, de forma a conseguir orientar e dinamizar a equipa de colaboradores.

## PRODUTIVIDADE



## ESPECIALIZAÇÃO

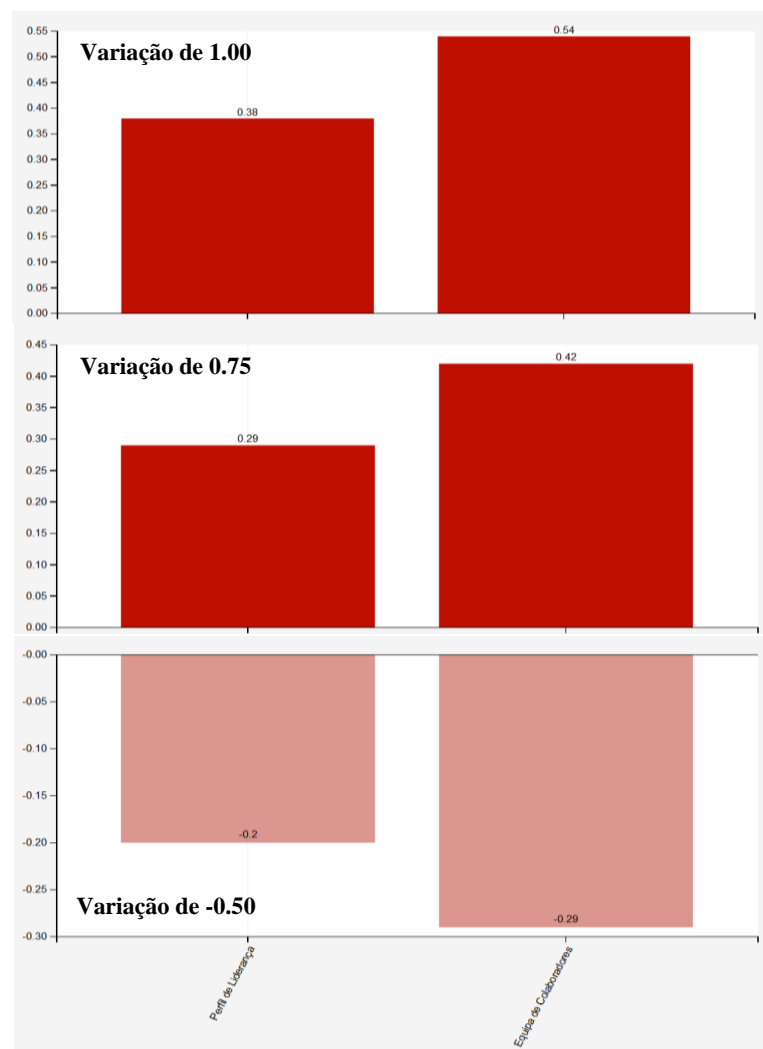


Figura 16: Variação de -0.50, 0.75 e 1.00 nos Critérios *Produtividade* e *Especialização*

Feita a análise dinâmica de *clusters*, torna-se relevante fazer uma análise mais detalhada a alguns dos critérios de cada *cluster*, pelo que no ponto seguinte será realizada uma análise dinâmica intra-*cluster*.

#### **4.5.2. Análise Dinâmica Intra-Clusters**

Para a realização da análise dinâmica intra-*clusters* foram selecionados, de forma aleatória, cinco critérios pertencentes a cada um dos seis *clusters* existentes. Tal como no ponto anterior, foram realizadas três simulações com valores -0.50, 0.75 e 1.00, tendo como referência os valores atribuídos pelos decisores a cada critério.

Relativamente ao *cluster Perfil de Liderança*, parece evidente que os critérios *adequação dos recursos às necessidades* e *gestão transparente* são os que mais significado e influência apresentam, o que significa que se deve dar especial atenção a estes critérios quando se aborda a temática da resiliência. Por outro lado, é importante referir que, embora o critério *não ir atrás da maioria* tenha um impacto positivo, não desempenha um papel muito relevante no âmbito da resiliência das PME's, uma vez que o valor atribuído pelos decisores é inferior a 0.5. Neste sentido, percebe-se que nem todos os critérios alcançados no presente estudo têm a mesma importância.

Em relação às variações dos critérios negativos é visível que o critério *desconhecimento dos mecanismos dos preços* apresenta uma maior importância face ao critério *microgestão*. Segundo os decisores, o critério *desconhecimento dos mecanismos dos preços* afeta de forma negativa este *cluster*, na medida em que o líder tem, em parte, um papel relevante na definição do preço do bem ou serviço que vende e, por isso, é importante que tenha o máximo de informação possível (*i.e.* conhecimento dos custos e dos impostos que possam existir), de forma a definir o preço com consciência.



Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Varição de -0.50	Varição de 0.75	Varição de 1
Adequação dos Recursos às Necessidades	1.00	-0.46	0.64	0.76
Gestão Transparente	0.80	-0.38	0.54	0.66
Não ir Atrás da Maioria	0.20	-0.10	0.15	0.20
Desconhecimento dos Mecanismos dos Preços	-1.00	0.46	-0.64	-0.76
Microgestão	-0.60	0.29	-0.42	-0.54

**Tabela 5: Impacto dos Critérios no Cluster Perfil de Liderança**

Considerando agora o *cluster Fatores Externos*, verifica-se que este é a única área de preocupação onde praticamente todos os critérios são negativos, sendo que os critérios *apoio jurídico* e *flexibilidade laboral* afetam de forma positiva este *cluster*. Na prática, o critério *apoio jurídico* é aquele que apresenta um maior impacto positivo na resiliência das PMEs, na medida em que, segundo os decisores, existe uma forte ajuda relativamente às questões legais. Por outro lado, o critério *crises* é dos que mais afeta negativamente este *cluster*, uma vez que, em períodos de crise, as PMEs tendem a apresentar mais dificuldades, como por exemplo o decréscimo das vendas. Já o critério *burocracia* tem também um peso muito significativo, ainda que de forma negativa, pois as PMEs estão sujeitas a uma carga burocrática bastante elevada. Contrariamente, o critério *barreiras alfandegárias*, embora seja negativo, não é muito relevante para a temática da resiliência, como é possível constatar através da *Tabela 6*.

Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Varição de -0.50	Varição de 0.75	Varição de 1
Apoio Jurídico	0.60	-0.29	0.42	0.54
Barreiras Alfandegárias	-0.10	0.05	-0.07	-0.10
Flexibilidade Laboral	0.50	-0.24	0.36	0.46
Crises	-1.00	0.46	-0.64	-0.76
Burocracia	-0.80	0.38	-0.54	-0.66

**Tabela 6: Impacto dos Critérios no Cluster Fatores Externos**

No que diz respeito ao *cluster Marketing e Inovação*, é possível afirmar que os critérios *percepção/diferenciação da oferta* e *falta de conhecimento para exportar sinergias* são os que mais impacto têm, como se pode observar pela *Tabela 7*. No que toca ao critério *não copiar*, este apresenta pouca influência para a resiliência das PME's, uma vez que o grau de intensidade atribuído pelos decisores não chega a 0.5. Por fim, o critério *conhecimento da concorrência* apresenta alguma relevância, na medida em que os decisores salientaram que em termos de inovação é importante que as PME's estejam atentas, preparadas e consigam antecipar possíveis mudanças feitas pela concorrência.

Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Varição de -0.50	Varição de 0.75	Varição de 1
Conhecimento da Concorrência	0.70	-0.34	0.48	0.60
Percepção/Diferenciação da Oferta	0.90	-0.42	0.59	0.72
Parcerias Estratégicas	0.50	-0.24	0.36	0.46
Não Copiar	-0.10	0.05	-0.07	-0.10
Falta de Conhecimento da Concorrência para Explorar Sinergias	-0.40	0.20	-0.29	-0.38

**Tabela 7: Impacto dos Critérios no Cluster Marketing e Inovação**

Relativamente ao *cluster Equipa de Colaboradores*, e tendo por base a *Tabela 8*, é possível afirmar que o critério *proatividade dos colaboradores* e o critério *falta de atitude de colaboradores* são os que mais afetam este *cluster*, de forma positiva e negativa, respetivamente. Em relação ao critério *proatividade dos colaboradores*, e em conformidade com os decisores, este afeta de forma positiva, na medida em que é importante que haja uma equipa colaboradores capazes de se anteciparem às situações que surjam no seio da empresa, bem como terem a capacidade de tomar iniciativa quando necessário. De acordo com os decisores, este critério está interligado ao critério *falta de atitude de colaboradores*, uma vez que se um colaborador for proativo, demonstra uma boa atitude para com a equipa e para com a empresa onde se encontra. Relativamente ao critério *várias tarefas por pessoa*, é importante salientar que este não é considerado muito preponderante no âmbito da resiliência, pois o valor atribuído pelos decisores é inferior a 0.5.

Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Varição de -0.50	Varição de 0.75	Varição de 1
Proatividade dos Colaboradores	0.90	-0.42	0.59	0.72
Multivalência das Pessoas	0.50	-0.24	0.36	0.46
Acreditar nos Seus Valores	0.70	-0.34	0.48	0.60
Falta de Atitude de Colaboradores	-1.00	0.46	-0.64	-0.76
Várias Tarefas por Pessoa	-0.20	0.10	-0.15	-0.20

**Tabela 8: Impacto dos Critérios no Cluster Equipa de Colaboradores**

Analisando agora o *cluster Estrutura e Processos*, e tendo como referência a *Tabela 9*, é possível verificar que os critérios *boa relação qualidade/preço*, *qualidade do produto* e *equipamento atualizado* são os que mais impacto têm, em termos positivos, sendo o critério *boa relação qualidade/preço* o que mais afeta positivamente este *cluster*, uma vez que, segundo os decisores, é necessário que as empresas encontrem o ponto de equilíbrio entre os bens e serviços que vendem e os preços que praticam sobre os mesmos.

No que diz respeito aos critérios *falta de volume para exportar* e *falta de sistemas de apoio à formação*, é importante salientar que estes apresentam um impacto negativo. Na prática, e de acordo com os decisores, o critério *falta de volume para exportar* afeta negativamente as PME's, na medida em que estas apresentam estruturas pequenas, o que faz com que não consigam produzir em escala (*i.e.* em grandes quantidades) e, por isso, não tenham capacidade para exportar o que produzem para outros mercados, focando-se apenas em Portugal. Já o critério *falta de sistemas de apoio à formação*, que também tem um impacto negativo, tem a ver com o facto de as PME's não apostarem muito na formação dos seus colaboradores, na medida em que esta é vista como um custo para a empresa.

Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Variação de -0.50	Variação de 0.75	Variação de 1
Boa Relação Qualidade/Preço	1.00	-0.46	0.64	0.76
Qualidade do Produto	0.90	-0.42	0.59	0.72
Equipamento Atualizado	0.80	-0.38	0.54	0.66
Falta de Volume para Exportar	-0.60	0.29	-0.42	-0.54
Falta de Sistemas de Apoio à Formação	-0.40	0.20	-0.29	-0.38

**Tabela 9: Impacto dos Critérios no Cluster Estrutura e Processos**

Relativamente ao *cluster Aspectos Financeiros*, o critério *bom apuramento de estrutura de custos* é o que positivamente mais afeta este *cluster*, ao invés do critério *falta de apoio dos bancos* cujo impacto é negativo. Em conformidade com os decisores, as PMEs têm consciência e noção dos custos e impostos que estão associados a determinado investimento, conseguindo assim precaverem-se e estarem cientes de todos os aspectos envolvidos. Afirmam também que existe pouco auxílio por parte das instituições financeiras no que toca a apoiar as PMEs. Já o critério *planeamento fiscal* (0.40) não apresenta um valor muito significativo para o *cluster*, enquanto o critério *dependência do crédito* (-0.70) tem mais impacto pois, de acordo com os decisores, é algo que as PMEs sentem muita dificuldade em conseguir adquirir, na medida em que o crédito é limitado e o acesso é difícil, em função dos bancos pedirem muitas garantias que, por vezes, as empresas não têm.

Conceitos/Critérios	Valor Atribuído pelos Decisores	Variação de -0.50	Variação de 0.75	Variação de 1
Bom Apuramento de Estrutura de Custos	1.00	-0.46	0.64	0.76
Planeamento Fiscal	0.40	-0.20	0.29	0.38
Controle de Custos	0.80	-0.38	0.54	0.66
Falta de Apoio dos Bancos	-0.90	0.42	-0.59	-0.72
Dependência do Crédito	-0.70	0.34	-0.48	-0.60

**Tabela 10: Impacto dos Critérios no Cluster Aspectos Financeiros**

Após realizadas diferentes análises dinâmicas, importa ter presente que esta metodologia, bem como os resultados que daqui advêm, não estão isentos de limitações, pelo que é importante que estes sejam acompanhados por recomendações, algo que será abordado no ponto seguinte.

#### 4.6. Validação do Modelo, Limitações e Recomendações

A utilização de técnicas de mapeamento cognitivo (*i.e.* o FCM obtido) permitiu que os decisores conseguissem: (1) identificar os principais determinantes de resiliência das PMEs; (2) promover a discussão ao longo de todo o processo, o que fez com que o volume de informação e a sua transparência fossem ampliadas; (3) analisar critérios objetivos e subjetivos; e (4) fornecer informação sobre quais os critérios que melhor ajudam a compreender a resiliência das PMEs.

A estrutura cognitiva *fuzzy* desenvolvida possibilitou uma maior compreensão e transparência na análise da temática em estudo, mostrando assim o potencial e a importância da utilização destas técnicas, no contexto deste estudo. Além disso, é importante referir que a participação de um painel de especialistas foi essencial, na medida em que garantiu objetividade, realismo, consistência e funcionalidade ao sistema desenvolvido, bem como a validação do mesmo (*cf.* Ribeiro *et al.*, 2017). Podemos afirmar, nesse sentido, que “[...] *the use of FCMs offers much more than a mere meeting of experts coming to some agreement*” (Ferreira, 2016: 138).

De acordo com os decisores, os principais contributos do sistema desenvolvido prendem-se com o facto deste permitir identificar, de forma rápida, os critérios mais relevantes da temática em estudo, de conseguir articular as diferentes apreciações e ideias de todos os participantes no mesmo sistema e a facilidade em identificar as relações de causalidade existentes entre os critérios. Importa ainda salientar que, apesar de os decisores não terem tido um contacto prévio com a metodologia utilizada, todos reconheceram, de forma unânime, o seu potencial na avaliação da resiliência das PMEs. Posto isto, é importante salientar que, no final da segunda sessão, foi visível a satisfação demonstrada por todos os decisores.

Não obstante o contentamento demonstrado pelos membros do painel, e apesar de o sistema desenvolvido ter permitido alcançar resultados satisfatórios, é importante referir que a metodologia aplicada não está isenta de limitações, na medida em que o processo é subjetivo e depende do contexto. Isto significa que, se o painel de decisores fosse diferente, os facilitadores mudassem e as sessões de trabalho fossem alteradas, o sistema desenvolvido seria tendencialmente diferente.

De acordo com Ferreira (2016: 135), o mapa obtido é “‘*merely*’ *an instrument meant to create consolidated information regarding the decision problem*”. Porém, apesar de isso poder ser visto como uma limitação metodológica, o facto de existir um elevado número de conceitos obtido pela discussão entre os decisores, bem como por todo o esforço por eles feito ao longo do processo, faz com que o problema em questão seja clarificado e que haja uma melhor compreensão relativamente às relações de causalidade entre critérios.

Por essa razão, salienta-se que o maior contributo do presente estudo prende-se com o processo de aprendizagem que está subjacente à utilização deste tipo de metodologias, uma vez que, devido à sua lógica construtivista, possibilita uma visão mais abrangente e informada de todo o processo, bem como a realização de reflexões com o intuito de sugerir melhorias para compreender melhor a resiliência das PMEs.

## **SINOPSE DO CAPÍTULO 4**

Este quarto capítulo teve como principal objetivo apresentar a componente empírica do estudo, que tem como base a aplicação de técnicas de mapeamento cognitivo e os FCMs. Numa primeira fase, foi explicado aos decisores o objetivo principal do estudo, bem como a metodologia a ser aplicada. Em seguida foi lançada a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência, que fatores e/ou características influenciam a resiliência de uma PME?”, tendo sido solicitado ao painel de decisores que escrevessem, em *post-its*, os critérios que considerassem relevantes para o estudo da resiliência das PMEs, dando assim início à fase de estruturação, que é considerada, por muitos autores, como a fase mais importante de todo o processo de apoio à decisão. Neste sentido, as sessões de grupo tiveram uma duração total de sete horas e foram dirigidas por dois facilitadores, de forma a auxiliar todo o processo e a registrar os resultados alcançados. Uma vez definidos os critérios com maior importância, foi solicitado aos decisores que criassem *clusters* e colocassem os critérios no *cluster* que mais se adequava. Por fim, e após criado o mapa cognitivo de base, os decisores procederam à análise e discussão do mesmo, de forma a validá-lo. Numa segunda fase, e após a validação do mapa, os decisores tiveram de se focar nas relações de causalidade existentes entre os critérios para, desta forma, atribuírem a cada uma delas uma intensidade compreendida no intervalo de [-1;1]. Após esta fase, foram realizadas análises de centralidade dos determinantes de resiliência em PMEs. A análise de centralidade serviu de base às análises dinâmicas efetuadas, com o objetivo de verificar quais os impactos que determinadas variações nos critérios têm no sistema como um todo. O FCM desenvolvido fez com que existisse uma maior transparência na análise da temática em estudo, demonstrando assim a importância da utilização destas técnicas. Além disso, é importante referir que a participação dos decisores foi fundamental, na medida em que garantiu objetividade, realismo, consistência e funcionalidade ao sistema desenvolvido. Foi referido, também, que a metodologia utilizada não está isenta de limitações, na medida em que o processo apresenta alguma subjetividade e depende do contexto. Todavia, devido à sua lógica construtivista, este tipo de metodologias permite reflexões com o propósito de sugerir melhorias para aumentar a compreensão da resiliência das PMEs.



### 5.1. Resultados e Limitações do Estudo

O presente estudo permitiu a criação de um modelo de avaliação difuso capaz de analisar a capacidade de resiliência das PMEs. Como referido anteriormente, os estudos efetuados no âmbito da análise da resiliência das PMEs apresentam algumas limitações, tais como: (1) modo pouco científico como são identificados os critérios de avaliação a incluir nos modelos; (2) forma pouco clara como se analisa a articulação desses mesmos critérios; e (3) o facto de apenas mostrarem como alcançar a resiliência, mas não como mantê-la (Demmer *et al.*, 2011; Pal *et al.*, 2014). Neste sentido, e com o intuito de colmatar as limitações encontradas, surgiu a necessidade de *criar um modelo de avaliação difuso capaz de analisar os determinantes de resiliência das PMEs e as suas relações de causalidade, bem como clarificar a informação e, assim, tornar o processo de decisão mais simples, transparente e coeso.*

Formalmente, a presente dissertação foi dividida em cinco capítulos: (1) *Introdução*; (2) *Revisão da Literatura*; (3) *Metodologia e Fontes*; (4) *Aplicação e Análise de Resultados*; e (5) *Discussão, Conclusões e Recomendações*. No *Capítulo 1* foi realizado o enquadramento inicial do estudo, bem como apresentados os principais objetivos, a metodologia utilizada e os resultados esperados. O *Capítulo 2* iniciou-se com a realização da revisão da literatura, onde foi feito um enquadramento do tema tendo como base os conceitos de *competitividade*, *resiliência* e *PME*. Este capítulo pautou-se ainda por identificar os principais métodos existentes na temática em estudo, bem como evidenciar algumas das suas limitações, encontrando assim fundamentos para o modelo a desenvolver. O *Capítulo 3* procurou efetuar o enquadramento metodológico, abordando os conceitos de *cognição humana* e de *mapa cognitivo*, bem como elucidando as bases teóricas da abordagem utilizada (*i.e.* modelos de avaliação difusos). Além disso, fez também referência às características, vantagens e limitações da metodologia FCM, demonstrando assim a importância das técnicas de mapeamento cognitivo na estruturação e clarificação de problemas de decisão complexos. Após

explicada a metodologia, o *Capítulo 4* materializou a componente empírica, visando definir a problemática de decisão, onde foram expostas as etapas que possibilitaram a criação de um FCM. Foram efetuadas análises de centralidade e análises dinâmicas, com vista a melhor compreender o modo como se relacionam os determinantes de resiliência das PME's. Por fim, o *Capítulo 5* sintetiza os principais contributos e limitações do estudo e apresenta algumas perspectivas de investigação futura.

Importa ter presente que todo o processo da constituição do painel de decisores revelou-se como a etapa mais difícil e desafiante no desenvolvimento do FCM apresentado na presente dissertação. Isto deve-se à pouca disponibilidade demonstrada pelos decisores, ao facto de ser necessário *know-how* específico no domínio das PME's e à dificuldade sentida em encontrar consenso entre os membros do painel. Não obstante, podemos afirmar que o maior contributo do presente estudo passa pela aplicação do mapeamento cognitivo *fuzzy* à análise dos determinantes de resiliência das PME's, possibilitando uma visão mais ampla e informada da temática.

## **5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação**

Relativamente aos principais contributos da investigação, é importante salientar que uma empresa resiliente é mais competitiva no mercado e, por norma, consegue uma melhor posição face aos seus concorrentes. Além disso, e tendo em conta o elevado número de PME's que compõem o tecido empresarial português, tornou-se pertinente identificar o seu grau de resiliência, algo que revela a importância da temática em estudo e o seu elevado potencial de investigação. Importa ainda referir a importância que o conhecimento e a experiência, pessoal e profissional, transmitidos pelo painel de decisores ao longo das duas sessões presenciais de grupo, tiveram na criação do sistema desenvolvido.

Como referido ao longo da dissertação, foram vários os estudos efetuados até ao momento no âmbito da análise da resiliência das PME's. Contudo, todos eles apresentam limitações, pelo que a presente dissertação procurou colmatar algumas dessas lacunas para, naturalmente, criar bases sólidas para o modelo a propor. Posto isto, procedeu-se à criação de um FCM que permitisse analisar os determinantes de resiliência das PME's de forma clara, simples e informada. Naturalmente, também este sistema não está isento de

limitações, pelo que é possível afirmar que toda a investigação assume uma orientação de complementaridade – e não de substituição – face aos modelos já existentes.

Face ao exposto, a componente empírica iniciou-se com a criação de um FCM (*i.e.* uma extensão dos mapas cognitivos, que se assemelha a uma rede neuronal), e que foi definido como um instrumento simples, mas poderoso, na modelação de sistemas complexos. Importa salientar que a discussão fomentada nas sessões presenciais com o painel de decisores foi imprescindível para a estruturação e clarificação do problema de decisão. Tendo em conta o *feedback* recebido e as opiniões de cada um dos decisores, parece evidente o elevado potencial que este tipo de técnicas tem no âmbito da análise da resiliência das PME's. Com efeito, é possível afirmar que a abordagem utilizada na presente dissertação não só possibilitou alcançar um conjunto de informações pertinentes (*i.e.* conhecimento e *know-how* recebido por parte dos decisores), como também permitiu obter um conjunto de resultados relevantes para a temática em estudo.

### **5.3. Perspetivas de Investigação Futura**

Considerando os resultados obtidos na presente dissertação, através da utilização de técnicas de mapeamento cognitivo difuso, é possível evidenciar a importância, utilidade e o potencial deste tipo de instrumentos, na medida em que o sistema desenvolvido é realista e permite identificar os aspetos mais relevantes para a temática da resiliência das PME's, promover o diálogo e a participação entre decisores e auxiliar no processo de apoio à tomada de decisão, tornando-o mais claro e informado e, dessa forma, potenciando a identificação de boas soluções para o problema em estudo.

Não obstante, como referido anteriormente, todas as metodologias apresentam limitações. A metodologia seguida neste estudo não é exceção, pelo que devem ser feitas recomendações para investigação futura. Neste sentido, recomenda-se que sejam feitos estudos semelhantes, com recurso a outras metodologias, ou realizados estudos comparativos no âmbito da resiliência das PME's, com o intuito de melhor compreender esta temática através da comparação dos resultados alcançados com base em diferentes abordagens. Para além destas hipóteses, é ainda recomendado repetir todo o processo com um grupo diferente de decisores, de forma a conceber um novo sistema, no sentido de investigar a generalização dos resultados alcançados na presente dissertação.

Por fim, podemos afirmar que o sistema desenvolvido na presente dissertação pode ser visto como uma mais-valia para os gestores de PMEs, na medida em que lhes permite compreender, de forma mais simples e clara, os determinantes de resiliência da sua própria empresa. É ainda importante referir que qualquer evolução que ocorra nesta área será vista como um avanço importante para a análise da resiliência das PMEs.

## BIBLIOGRAFIA

- Abramova, N.; Avdeeva, Z. & Fedotov, A. (2011), An approach to systematization of types of formal cognitive maps, *Proceedings of the 18th World Congress – The International Federation of Automatic Control (IFAC, 2011)*, August 28 – September 2, Milano, Italy 14246-14252.
- Ackermann, F. & Eden, C. (2001), SODA – Journey making and mapping in practice, in Rosenhead, J. & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chichester, John Wiley & Sons, 43-60.
- Ackermann, F.; Eden, C. & Cropper, S. (1992), Getting started with cognitive mapping, disponível online em: [www.banxia.com](http://www.banxia.com) [Janeiro 2018].
- Acs, Z. & Audretsch, D. (1988), Innovation in large and small firms: An empirical analysis, *The American Economic Review*, Vol. 78(4), 678-690.
- Adger, W. (2000), Social and ecological resilience: Are they related?, *Progress in Human Geography*, Vol. 24(3), 347-364.
- Aguilar, J. (2013), Different dynamic causal relationship approaches for cognitive maps, *Applied Soft Computing*, Vol. 13(1), 271-282.
- Ahmad, R. & Ali, N. (2003), The use of cognitive mapping technique in management research: Theory and practice, *Management Research News*, Vol. 26(7), 1-16.
- Aleksic, A.; Stefanovic, M.; Arsovski, S. & Tadic, D. (2013), An assessment of organizational resilience potential in SMEs of the process industry, a fuzzy approach, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol. 26(6), 1238-1245.
- Altay, A. & Kayakutlu, G. (2011), Fuzzy cognitive mapping in factor elimination: A case study for innovative power and risks, *Procedia Computer Science*, Vol. 3, 1111-1119.
- Ambastha, A. & Momaya, K. (2004), Competitiveness of firms: Review of theory, frameworks and models, *Singapore Management Review*, Vol. 26(1), 45-61.
- Anca, H. (2012), Literature review of the evolution of competitiveness concept, *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, Vol. 21(1), 41-46.
- Anggadwita, G. & Mustafid, Q. (2014), Identification of factors influencing the performance of small medium enterprises (SMEs), *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 115, 415-423.

- Axelrod, R. (1976), *Structure of Decision*, New Jersey: Princeton University Press.
- Balogun, O.; Ansary, N. & Ekolu, S. (2017), Analysis of determinants of revolving credit for small and medium construction enterprises: A case of Gauteng province, *Procedia Engineering*, Vol. 196, 244-252.
- Bana e Costa, C.; Corrêa, E.; De Corte, J. & Vansnick, J. (2002), Facilitating bid evaluation in public call for tenders: A socio-technical approach, *Omega – The International Journal of Management Science*, Vol. 30(3), 227-242.
- Bana e Costa, C.; Stewart, T. & Vansnick, J. (1997), Multicriteria decision analysis: Some thoughts based on the tutorial and discussion sessions of the ESIGMA meetings, *European Journal of Operational Research*, Vol. 99(1), 28-37.
- Barbosa, L.; Oliveira, C. & Rezende, C. (2010), Competitiveness of tourist destinations: The study of 65 key destinations for the development of regional tourism, *Revista de Administração Pública*, Vol. 44(5), 1067-1095.
- Bonanno, G. (2004), Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events?, *American Psychologist Association*, Vol. 59(1), 20-28.
- Brightman, J. (2003), Mapping methods for qualitative data structuring (QDS), *Proceedings of the IOE Conference*, 8-9 May, London, UK, 1-14.
- Brunner, S. & Grêt-Regamey, A. (2016), Policy strategies to foster the resilience of mountain social-ecological systems under uncertain global change, *Environmental Science & Policy*, Vol. 66, 129-139.
- Bueno, S. & Salmeron, J. (2009), Benchmarking main activation functions in fuzzy cognitive maps<sup>2</sup>, *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, 5221-5229.
- Buyukozkan, G. & Vardaloglu, Z. (2012), Analyzing of CPFR success factors using fuzzy cognitive maps in retail industry, *Expert Systems with Applications*, Vol. 39(12), 10438-10455.
- Carbonara, N. & Scozzi, B. (2006), Cognitive maps to analyze new product development processes: A case study, *Technovation*, Vol. 26(11), 1233-1243.
- Carlucci, D.; Schiuma, G.; Gavrilova, T. & Linzalone, R. (2013), A fuzzy cognitive map based approach to disclose value creation Dynamics of ABIs, *Proceedings of the 8th International Forum on Knowledge Asset Dynamics (IFKAD-2013)*, 12-14 June, Zagreb, Croatia, 207-219.
- Carvalho, J. (2013), On the semantics and the use of fuzzy cognitive maps and dynamic cognitive maps in social sciences, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 214(1), 6-19.

- Chen, S. (2012), Fuzzy cognitive map for optimizing solutions for retaining full-service restaurant customer, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 57, 47-52.
- Chikán, A. (2008), National and firm competitiveness: A general research model, *Competitiveness Review: An International Business Journal*, Vol. 18(1/2), 20-28.
- Chmutina, K.; Lizarralde, G.; Dainty, A. & Boshier, L. (2016), Unpacking resilience policy discourse, *Cities*, Vol. 58, 70-79.
- Comissão Europeia (2005), *The New SME Definition*, disponível online em: <https://www.eusmecentre.org.cn/sites/default/files/files/news/SME%20Definition.pdf> [Setembro 2017].
- Comissão Europeia (2014), *Compreender as Políticas da União Europeia: Empresas*, disponível online em: [https://europa.eu/european-union/topics/enterprise\\_pt](https://europa.eu/european-union/topics/enterprise_pt) [Outubro 2017].
- Comissão Europeia (2015), *Guia do Utilizador Relativo à Definição de PME*, disponível online em: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/15582/attachments/1/translations/pt/renditions/native> [Setembro 2017].
- Contreras, D.; Blaschke, T. & Hodgson, M. (2017), Lack of spatial resilience in a recovery process: Case L'Aquila, Italy, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 121, 76-88.
- Cunningham, L. (2011), SMEs as motor of growth: A review of China's SMEs development in thirty years (1978-2008), *Human Systems Management*, Vol. 30(1/2), 39-54.
- Dalziell, E. & McManus, S. (2004), Resilience, vulnerability, and adaptive capacity: Implications for system Performance, *Proceedings of the International Forum for Engineering Decision Making (IFED)*, 6-8 December, Stoos, Switzerland, 1-17.
- DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs (2009), *Resilience and Competitiveness – Supporting Information Document*, disponível online em: <http://engage.defra.gov.uk/resilience/wp-content/uploads/2009/10/supporting-document-091029.pdf> [Setembro 2017].
- Demmer, W.; Vickery, S. & Calantone, R. (2011), Engendering resilience in small-and medium-sized enterprises (SMEs): A case study of Demmer Corporation, *International Journal of Production Research*, Vol. 49(18), 5395-5413.

- Dinh, L.; Pasman, H.; Gao, X. & Mannan, M. (2012), Resilience engineering of industrial processes: Principles and contributing factors, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol. 25(2), 233-241.
- Earvolino-Ramirez, M. (2007), Resilience: A concept analysis, *Nursing Forum*, Vol. 42(2), 73-82.
- Eden, C. & Ackermann, F. (2004), Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector, *European Journal of Operational Research*, Vol. 152(3), 615-630.
- Eden, C. (2004), Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 159(3), 673-686.
- Edmonds, T. (2000), Regional competitiveness & the role of the knowledge economy, *Working Paper 00/73*, House of Commons Library, 1-56.
- Erol, O.; Henry, D.; Sauser, B. & Mansouri, M. (2010), Perspectives on measuring enterprise resilience, *Proceedings of the 4th Annual IEEE International Systems Conference*, 5-8 April, San Diego, California, 587-592.
- Ferreira, F. & Jalali, M. (2015), Identifying key determinants of housing sales and time-on-the-market (TOM) using fuzzy cognitive mapping, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 19(3), 235-244.
- 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 (FCT).
- Ferreira, F. (2016), Are you pleased with your neighborhood? A fuzzy cognitive mapping-based approach for measuring residential neighborhood satisfaction in urban communities, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 20(2), 130-141.
- Ferreira, F.; Jalali, M. & Ferreira, J. (2016), Experience-focused thinking and cognitive mapping in ethical banking practices: From practical intuition to theory, *Journal of Business Research*, Vol. 69(11), 4953-4958.
- Ferreira, F.; Spahr, R.; Santos, S. & Rodrigues, P. (2012), A multiple criteria framework to evaluate bank branch potential attractiveness, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 16(3), 254-276.
- Fiol, C. & Huff, A. (1992), Maps for managers: Where are we? Where do we go from here?, *Journal of Management Studies*, Vol. 29(3), 267-285.



- Flak, O. & Glód, G. (2015), Verification of the relationships between the elements of an integrated model of competitiveness of the company, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 207, 608-631.
- Flood, S. & Schechtman, J. (2014), The rise of resilience: Evolution of a new concept in coastal planning in Ireland and the US, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 102, 19-31.
- Folke, C.; Colding, J. & Berkes, F. (2003), Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change, Cambridge: Cambridge University Press.
- Forino, G. (2014), Disaster recovery: Narrating the resilience process in the reconstruction of L'Aquila Italy, *Geografisk Tidsskrift – Danish Journal of Geography*, Vol. 115(1), 1-13.
- Francis, R. & Bekera, B. (2014), A metric and frameworks for resilience analysis of engineered and infrastructure systems, *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 121, 90-103.
- Froelich, W. & Salmeron, J. (2017), Advances in fuzzy cognitive maps theory, *Neurocomputing*, Vol. 232, 1-2.
- Fukofuka, S. & Loke, D. (2015), Octapace and organizational resilience: A correlational study, *International Journal of Business and Management Review*, Vol. 4(1), 1-10.
- Garcia-Dia, M.; DiNapoli, J.; Garcia-Ona, L. & Jakubowski, R. (2013), Concept analysis: Resilience, *Archives of Psychiatric Nursing*, Vol. 27(6), 264-270.
- Gardiner, B.; Martin, R. & Tyler, P. (2004), Competitiveness, productivity and economic growth across the European regions, in Martin, R.; Kitson, M. & Tyler, P. (Eds.), *Regional Competitiveness*, London e New York, Routledge, 1-40.
- Gavrilova, T.; Carlucci, D. & Schiuma, G. (2013), Art of visual thinking for smart business education, *Proceedings of the 8th International Forum on Knowledge Asset Dynamics (IFKAD-2013)*, 12-14 June, Zagreb, Croatia, 1754-1761.
- Ghazanfari, M.; Alizadeh, S.; Fathian, M. & Koulouriotis, D. (2007), Comparing simulated annealing and genetic algorithm in learning FCM, *Applied Mathematics and Computation*, Vol. 192(1), 56-68.

- Gomes, R. (2015), Resilience and enterprise architecture in SMEs, *Journal of Information Systems and Technology Management (JISTEM) e Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, Vol. 12(3), 525-540.
- Gorynia, M. (2004), Competitiveness of polish firms and the European Union enlargement, *Competitiveness Review: An International Business Journal*, Vol. 14(1/2), 1-11.
- Gray, S.; Gray, S.; Cox, L. & Henly-Shepard, S. (2013), Mental modeler: A fuzzy-logic cognitive mapping modeling tool for adaptive environmental management, *Proceedings of the 46th International Conference on Complex Systems*, 7-10 January, Maui, Hawaii, 965-973.
- Gunasekaran, A.; Rai, B. & Griffin, M. (2011), Resilience and competitiveness of small and medium size enterprises: An empirical research, *International Journal of Production Research*, Vol. 49(18), 5489-5509.
- Guo, Y. (2012), Urban resilience in post-disaster reconstruction: Towards a resilient development in Sichuan, China, *International Journal of Disaster Risk Science*, Vol. 3(1), 45-55.
- Holling, C. (1973), Resilience and stability of ecological systems, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, Vol. 4, 1-23.
- Iarossi, G. (2013), Measuring competitiveness at the subnational level: The case of 37 Nigerian states, *Journal of Centrum Cathedra: The Business and Economics Research Journal*, Vol. 6(2), 193-218.
- Jackson, D.; Firtko, A. & Edenborough, M. (2007), Personal resilience as a strategy for surviving and thriving in the face of workplace adversity: A literature review, *Journal of Advanced Nursing*, Vol. 60(1), 1-9.
- Jalali, M.; Ferreira, F.; Ferreira, J. & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2016), Integration metacognitive and psychometric decision-making approaches for bank customer loyalty measurement, *International Journal of Information Technology & Decision Making*, Vol. 15(4), 815-837.
- Kantur, D. & Iseri-Say, A. (2015), Measuring organizational resilience: A scale development, *Journal of Business, Economics and Finance*, Vol. 4(3), 456-472.
- Keeler, J. & Robbins, T. (2011), Translating cognition from animals to humans, *Biochemical Pharmacology*, Vol. 81(12), 1356-1366.
- Kelly, G. (1955), *The Psychology of Personal Constructs*, New York: Norton.

- Khan, M. & Quaddus, M. (2004), Group decision support using fuzzy cognitive maps for causal reasoning, *Group Decision and Negotiation*, Vol. 13(5), 463-480.
- Kok, K. (2009), The potential of fuzzy cognitive maps for semi-quantitative scenario development, with an example from Brazil, *Global Environmental Change*, Vol. 19(1), 122-133.
- Kosko, B. (1986), Fuzzy cognitive maps, *International Journal of Man – Machine Studies*, Vol. 24(1), 65-75.
- Ladesma, J. (2014), Conceptual frameworks and research models on resilience in leadership, *SAGE Open Journal*, Vol. 4(3), 1-8.
- Lall, S. (2001), *Competitiveness, Technology and Skills*, Oxford University: Edward Elgar Publishing.
- Lee, K. & Kim, H. (1997), A fuzzy cognitive map-based bi-directional inference mechanism: An application to stock investment analysis, *Intelligent systems in accounting, finance and management*, Vol. 6(1), 41-57.
- Lee, K.; Lee, H.; Lee, N. & Lim, J. (2013), An agent-based fuzzy cognitive map approach to the strategic marketing planning for industrial firms, *Industrial Marketing Management*, Vol. 42(4), 552-563.
- Lee, N.; Bae, J. & Koo, C. (2011), An agent-based cognitive mapping system for sales opportunity analysis, *Expert Systems with Applications*, Vol. 38(6), 7016-7028.
- Lengyel, I. (2004), The pyramid model: Enhancing regional competitiveness in Hungary, *Acta Oeconomica*, Vol. 54(3), 323-342.
- Lin, Y. & Bie, Z. (2016), Study on the resilience of the integrated energy system, *Energy Procedia*, Vol. 103, 171-176.
- Linnenluecke, M. & Griffiths, A. (2010), Beyond adaptation: Resilience for business in light of climate change and weather extremes, *Business & Society*, Vol. 49(3), 477-511.
- Masten, A. (2001), Ordinary magic: Resilience processes in development, *American Psychologist Association*, Vol. 56(3), 227–238.
- Mazlack, L. (2009), Representing causality using fuzzy cognitive maps, *Proceedings of the 28th North American Fuzzy Information Processing Society Annual Conference (NAFIPS-2009)*, 14-17 June, Ohio, USA, 1-6.
- McAdam, R.; McConvery, T. & Armstrong, G. (2004), Barriers to innovation within small firms in a peripheral location, *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, Vol. 10(3), 206-221.

- Memon, N. (2016), Entrepreneurship in the eyes of network science, *Information Technology and Quantitative Management*, Vol. 91, 935-943.
- Miao, Y.; Liu, Z.; Siew, C. & Miao, C. (2001), Dynamical cognitive network: An extension of fuzzy cognitive map, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 9(5), 760-770.
- Montibeller, G. & Belton, V. (2006), Causal maps and the evaluation of decision options: A review, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 57(7), 779-791.
- Moon, H. & Peery, S. (1995), Competitiveness of product, firm, industry, and nation in a global business, *Competitiveness review: An international business journal*, Vol. 5(1), 37-43.
- Mpelogianni, V.; Marnetta, P. & Groumpos, P. (2015), Fuzzy cognitive maps in the service of energy efficiency, *International Federation of Automatic Control*, Vol. 48(24), 1-6.
- Ocampo, J.; Hernández-Matías, J. & Vizán, A. (2017), A method for estimating the influence of advanced manufacturing tools on the manufacturing competitiveness of Maquiladoras in the apparel industry in Central America, *Computers in Industry*, Vol. 87(C), 31-51.
- Özesmi, U. & Özesmi, S. (2004), Ecological models based on people's knowledge: A multi-step fuzzy cognitive mapping approach, *Ecological Modelling*, Vol. 176(1/2), 43-64.
- Pal, R.; Torstensson, H. & Mattila, H. (2014), Antecedents of organizational resilience in economic crises: An empirical study of Swedish textile and clothing SMEs, *International Journal Production Economics*, Vol. 147, 410-428.
- Papageorgiou, E. & Groumpos, P. (2005), A new hybrid method using evolutionary algorithms to train fuzzy cognitive maps, *Applied Soft Computing*, Vol. 5(4), 409-431.
- Papageorgiou, E. & Salmeron, J. (2013), A Review of fuzzy cognitive maps research during the last decade, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 21(1), 66-79.
- Papageorgiou, E. (2011), Review study on fuzzy cognitive maps and their applications during the last decade, *Proceedings of the IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 27-30 June, Taipei, Taiwan, 828-835.

- Papageorgiou, E.; Roo, J.; Huszka, C. & Colaert, D. (2012), Formalization of treatment guidelines using fuzzy cognitive maps and semantic web tools, *Journal of Biomedical Informatics*, Vol. 45(1), 45-60.
- Patterson, R.; Blaha, L.; Grinstein, G.; Liggett, K.; Kaveney, D.; Sheldon, K.; Havig, P. & Moore, J. (2014), A human cognition framework for information visualization, *Computers & Graphics*, Vol. 42(1), 42-58.
- Peña, A.; Sossa, H. & Gutiérrez, A. (2007), Cognitive maps: An overview and their application for student modeling, *Computación y Sistemas*, Vol. 10(3), 230-250.
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free press.
- Proença, P.; Laureano, R. & Laureano, L. (2014), Determinants of capital structure and the 2008 financial crisis: evidence from Portuguese SMEs, *Proceedings of the 10th International Strategic Management Conference*, 19-21 June, Rome, Italy, Vol. 150, 182-191.
- Reckien, D. (2014), Weather extremes and street life in India: Implications of fuzzy cognitive mapping as a new tool for semi-quantitative impact assessment and ranking of adaptation measures, *Global Environmental Change*, Vol. 26(1), 1-13.
- Ribeiro, M.; Ferreira, F.; Jalali, M. & Meidutė-Kavaliauskienė, L. (2017), A fuzzy knowledge-based framework for risk assessment of residential real estate investments, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 23(1), 140-156.
- Rodriguez-Repiso, L.; Setchi, R. & Salmeron, J. (2007), Modelling IT projects success with fuzzy cognitive maps, *Expert Systems with Applications*, Vol. 32(2), 543-559.
- Russo, J. (2006), *Balanced Scorecard para PME*, Lisboa: Lidel – Edições técnicas.
- Rutter, M. (2013), Annual research review: Resilience-clinical implications, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol. 54(4), 474-487.
- Salmeron, J. (2009), Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors, *Knowledge-Based Systems*, Vol. 22(4), 275-278.
- Sanchis, R. & Poler, R. (2013), Definition of a framework to support strategic decisions to improve enterprise resilience, *Proceedings of the 7th International Federation on Automatic Control (IFAC) Conference on Manufacturing Modelling, Management, and control*, 19-21 June, Saint Petersburg, Russia, 700-705.

- Sapienza, J. & Masten, A. (2011), Understanding and promoting resilience in children and youth, *Current Opinion in Psychiatry*, Vol. 24(4), 267-273.
- Scavarda, A.; Bouzdine-Chameeva, T.; Golstein, S.; Hays, J. & Hill, A. (2004), A review of the causal mapping practice and research literature, *Proceedings of the Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference*, 30 April – 3 May, Cancun, Mexico, 1-9.
- Schneider, M.; Shneider, E.; Kandel, A. & Chew, G. (1998), Automatic construction of FCMs, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 93(2), 161-172.
- Sheffi, Y. & Rice, J. (2005), A supply chain view of the resilient enterprise, *Mit Sloan Management Review*, Vol. 47(1), 41-48.
- Solana-Gutiérrez, J.; Rincón, G.; Alonso, C. & García-de-Jalón, D. (2017), Using fuzzy cognitive maps for predicting river management responses: A case study of the Esla River basin, Spain, *Ecological Modelling*, Vol. 360, 260-269.
- Stach, W.; Kurgan, L.; Pedrycz, W. & Reformat, M. (2005), Genetic learning off fuzzy cognitive maps, *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 153(3), 371-401.
- Stoessel, C.; Wiesbeck, M.; Stork, S.; Zaeh, M. & Schuboe, A. (2008), Towards optimal worker assistance: Investigating cognitive processes in manual assembly, *Proceedings of the 41st Conference on Manufacturing Systems (CIRP)*, 26-28 May, Munich, Germany, 245-250.
- Stork, S. & Schubö, A. (2010), Human cognition in manual assembly: Theories and applications, *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 24(3), 320-328.
- Štula, M.; Maras, J. & Mladenović, S. (2016), Continuously self-adjusting fuzzy cognitive map with semi-autonomous concepts, *Neurocomputing*, Vol. 232, 34-51.
- Tegarden, D. & Sheetz, S. (2003), Group cognitive mapping: A methodology and system for capturing and evaluating managerial and organizational cognition, *Omega – The International Journal of Management Science*, Vol. 31(2), 113-125.
- Tierney, K. (2003), *Conceptualizing and Measuring Organizational and Community Resilience: Lessons from the Emergency Response Following the September 11, 2001 Attack on the World Trade Center*, Delaware: University of Delaware Disaster Research Center.
- Tolman, E. (1948), *Cognitive maps in the rats and men*, *The Psychological Review*, Vol. 55(4), 189-208.

- Torma, A.; Hatwágner, M.; Susniene, D.; Žostautienė, D. & Kóczy, L. (2015), Simulation of causal relations of stakeholder management system by using fuzzy cognitive map approach – A comparison of Hungarian and Lithuanian, *Proceedings of the International Conference on Communication, Management and Information Technology – ICCMIT*, 20-22 April, Prague, Czech Republic, Vol. 65, 880-890.
- Turner, R.; Ledwith, A. & Kelly, J. (2010), Project management in small to medium-sized enterprises: Matching processes to the nature of the firm, *International Journal of Project Management*, Vol. 28(8), 744-755.
- Umoh, G.; Amah, E. & Wokocho, H. (2014), Management development and organizational resilience. A case study of some selected manufacturing firms in Rivers State, Nigera, *Journal of Business and Management*, Vol. 16(2), 7-16.
- Unnikrishnan, S.; Iqbal, R.; Singh, A. & Nimkar, I. (2015), Safety management practices in small and medium enterprises in India, *Safety and Health at Work*, Vol. 6(1), 46-55.
- Village, J.; Salustri, F. & Neumann, W. (2013), Cognitive mapping: Revealing the links between human factors and strategic goals in organizations, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 43(4), 304-313.
- Vliet, M.; Kok, K. & Veldkamp, T. (2010), Linking stakeholders and modellers in scenario studies: The use of fuzzy cognitive maps as a communication and learning tool, *Futures*, Vol. 42(1), 1-14.
- Voinescu, R. & Moisoiu, C. (2015), Competitiveness, theoretical and policy approaches. Towards a more competitive EU, *Proceedings of the 2nd International Conference “Economic Scientific Research – Theoretical, Empirical and Practical Approaches” (ESPERA 2014)*, 13-14 November, Bucharest, Romania, Vol. 22, 512-521.
- Vugrin, E.; Warren, D. & Ehlen, M. (2011), A resilience assessment framework for infrastructure and economic systems: Quantitative and qualitative resilience analysis of petrochemical supply chains to a hurricane, *Process Safety Process*, Vol. 30(3), 280-290.
- Wedawatta, G. & Ingirige, B. (2016), A conceptual framework for understanding resilience of construction SMEs to extreme weather events, *Built Environment Project and Asset Management*, Vol. 6(4), 1-16.

- Wellman, M. (1994), Inference in cognitive maps, *Mathematics and Computers in Simulation*, Vol. 36(2), 137-148.
- Werner, E. & Smith, R. (1992), *Overcoming the Odds: High Risk Children from Birth to Adulthood*, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Wicker, P.; Filo, K. & Cuskelly, G. (2013), Organizational resilience of community sport clubs impacted by natural disasters, *Journal of Sport Management*, Vol. 27(6), 510-525.
- Winsen, F.; Mey, Y.; Lauwers, L.; Passel, S.; Vancauteran, M. & Wauters, E. (2013), Cognitive mapping: A method to elucidate and present farmers' risk perception, *Agricultural Systems*, Vol. 122(C), 42-52.
- Wood, D. (1992), *The Power of Maps*, New York, Guilford Press.
- Wu, K.; Liu, J. & Chi, Y. (2017), Wavelet fuzzy cognitive maps, *Neurocomputing*, Vol. 232, 94-103.
- Yaman, D. & Polat, S. (2009), A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations: An illustrative case, *Information Sciences*, Vol. 179(4), 382-403.



## **APÊNDICE**

## APÊNDICE: Graus de Centralidades dos Critérios

Conceitos/Critérios	<i>Outdegree</i>	<i>Indegree</i>	Centralidade
Perfil de Liderança	1.00	46.20	47.20
Fatores Externos	1.00	29.90	30.90
Marketing e Inovação	1.00	27.10	28.10
Equipa de Colaboradores	1.00	20.00	21.00
Estrutura e Processos	1.00	17.20	18.20
Aspetos Financeiros	1.00	9.70	10.70
Resiliência	1.00	6.00	7.00
Falta de Poder Negocial	2.60	0.00	2.60
Política de Preços	2.10	0.00	2.10
Confiança dos Clientes	2.00	0.00	2.00
Boa Relação Qualidade/Preço	2.00	0.00	2.00
Bom Apuramento de Custos	1.90	0.00	1.90
Credibilidade	1.90	0.00	1.90
Escolha de Clientes	1.80	0.00	1.80
Falta de Rigor	1.80	0.00	1.80
Agir em Vez de Reagir	1.70	0.00	1.70
Pequena Dimensão Permite Entrar em Nichos Mais Facilmente	1.70	0.00	1.70
Renovação da Carteira de Clientes	1.60	0.00	1.60
Acreditar nos Seus Valores	1.60	0.00	1.60
Dependência de Poucos Clientes	1.60	0.00	1.60
Burocracia	1.60	0.00	1.60
Menor Poder Negocial	1.50	0.00	1.50
Antecipação das Necessidades	1.50	0.00	1.50
Produtividade	1.50	0.00	1.50
Conhecimento da Concorrência	1.40	0.00	1.40
Falta de Parcerias Estratégicas	1.40	0.00	1.40
Ambição	1.40	0.00	1.40
Cultura de Mão-de-Obra-Barata	1.20	0.00	1.20
Falta de Associativismo	1.20	0.00	1.20
Rede de Contactos	1.20	0.00	1.20

Falta de Conhecimento de Tecnologias de Informação	1.20	0.00	1.20
PME Resiliente	0.00	1.00	1.00
Crises	1.00	0.00	1.00
Justiça Ineficiente e Cara	1.00	0.00	1.00
O “Valor de Troca” dos Impostos é Baixo	1.00	0.00	1.00
Mercado Interno Pouco Dinâmico	1.00	0.00	1.00
Dimensão do Mercado	1.00	0.00	1.00
Mercados Pequenos	1.00	0.00	1.00
Corrupção	1.00	0.00	1.00
Mercado Nacional Reduzido	1.00	0.00	1.00
Tráfico de Influência	1.00	0.00	1.00
Prazos de Pagamento Mais Curtos que os Recebimento	1.00	0.00	1.00
Prazo de Pagamento dos Clientes	1.00	0.00	1.00
Capacidade de Inovação	1.00	0.00	1.00
Oferta Clara	1.00	0.00	1.00
Inadequação do Produto à Oferta	1.00	0.00	1.00
Acreditar no Produto	1.00	0.00	1.00
Notoriedade	1.00	0.00	1.00
Produtos/Serviços Adaptados às Necessidades dos Clientes	1.00	0.00	1.00
Marca Forte	1.00	0.00	1.00
Publicidade Negativa	1.00	0.00	1.00
Clientes Variados entre Grandes, Médios e Pequenos	1.00	0.00	1.00
Parcerias Estratégicas	1.00	0.00	1.00
Não Saber Usar Critérios de Cobertura de Custos Fixos e Variáveis	1.00	0.00	1.00
Desconhecimento dos Mecanismos de Formação dos Preços	1.00	0.00	1.00
Desafio da Transição de Gerações	1.00	0.00	1.00
Adequação dos Recursos às Necessidades	1.00	0.00	1.00
Pessoas Resilientes	1.00	0.00	1.00
Criatividade	1.00	0.00	1.00
Motivação da Equipa	1.00	0.00	1.00
Liderança Clara e Percebida pela Equipa	1.00	0.00	1.00
Especialização	1.00	0.00	1.00
Domínio dos Sistemas de Informação	1.00	0.00	1.00

Formação da Equipa	1.00	0.00	1.00
Falta de Atitude de Colaboradores	1.00	0.00	1.00
Cumprimento de Prazos de Entrega	1.00	0.00	1.00
Falta de Dimensão	1.00	0.00	1.00
Ser Multinacional	1.00	0.00	1.00
Não Ser Multinacional	1.00	0.00	1.00
Dimensão dos Projetos Nacionais	0.90	0.00	0.90
Dependência do Estado	0.90	0.00	0.90
Regras Fiscais Mudam com Facilidade	0.90	0.00	0.90
Falta de Capital	0.90	0.00	0.90
Acesso ao Crédito Bancário	0.90	0.00	0.90
Falta de Apoio dos Bancos	0.90	0.00	0.90
Perceção/Diferenciação da Oferta	0.90	0.00	0.90
Vender ao “Preço Certo”	0.90	0.00	0.90
Visão Estratégica	0.90	0.00	0.90
Falta de Adaptabilidade a Crises	0.90	0.00	0.90
Saber Ouvir	0.90	0.00	0.90
Saber Arriscar	0.90	0.00	0.90
Falta de Foco	0.90	0.00	0.90
Dispersão	0.90	0.00	0.90
Visão	0.90	0.00	0.90
Liderança Estratégica	0.90	0.00	0.90
Líder Motivador	0.90	0.00	0.90
Planeamento das Atividades	0.90	0.00	0.90
Capacidade de Comunicar	0.90	0.00	0.90
Cultura da Empresa Clara	0.90	0.00	0.90
Gestão <i>Lean e Agile</i>	0.90	0.00	0.90
Experiência dos Colaboradores	0.90	0.90	0.90
Fuga de Talento	0.90	0.00	0.90
Experiência da Equipa	0.90	0.00	0.90
Proatividade dos Colaboradores	0.90	0.00	0.90
Baixa Rotatividade da Equipa	0.90	0.00	0.90
Qualidade do Produto	0.90	0.00	0.90

Qualidade do Serviço	0.90	0.00	0.90
Condições de Trabalho	0.90	0.00	0.90
Capacidade de Resposta à Flutuação da Procura	0.90	0.00	0.90
Leis Pouco Claras	0.80	0.00	0.80
Peso do Estado na Economia	0.80	0.00	0.80
Leis Não Adaptadas à Escala das Empresas	0.80	0.00	0.80
Controle de Custos	0.80	0.00	0.80
Planeamento Fiscal	0.80	0.00	0.80
Proposta de Valor	0.80	0.00	0.80
“Uma Boa História para Contar”	0.80	0.00	0.80
Diferenciador	0.80	0.00	0.80
Afastamento dos Fundadores	0.80	0.00	0.80
Capacidade de Planeamento	0.80	0.00	0.80
Conhecimento dos Ciclos para Ajustamento da Estrutura	0.80	0.00	0.80
Gestão Transparente	0.80	0.00	0.80
Falta de Meritocracia	0.80	0.00	0.80
Proximidade das Pessoas/Equipa	0.80	0.00	0.80
O Líder deve dar o Exemplo	0.80	0.00	0.80
Proximidade dos Clientes	0.80	0.00	0.80
Flexibilidade	0.80	0.00	0.80
Falta de Capacidade de Entrega	0.80	0.00	0.80
Fiabilidade do Produto	0.80	0.00	0.80
Equipamento Atualizado	0.80	0.00	0.80
<i>Software</i> de Gestão	0.80	0.00	0.80
Prazos de Decisão	0.70	0.00	0.70
Custo do Trabalho	0.70	0.00	0.70
Concorrência Desleal	0.70	0.00	0.70
Destruição de Valor por Concorrência Desleal	0.70	0.00	0.70
Barreiras Linguísticas	0.70	0.00	0.70
CrITÉrios de Apoio à Internacionalização	0.70	0.00	0.70
Emprego Informal	0.70	0.00	0.70
Concentração Internacional de Grandes Clientes	0.70	0.00	0.70
Questões Legais	0.70	0.00	0.70

Fatores Jurídicos	0.70	0.00	0.70
Dependência do Crédito	0.70	0.00	0.70
Posicionamento Claro	0.70	0.00	0.70
Dividir Recompensas	0.70	0.00	0.70
Falta de Formação do Líder p/ Exercer Características de Forma Consciente	0.70	0.00	0.70
Hierarquias <i>Flat</i>	0.70	0.00	0.70
Gestão de Conflitos Personalizada	0.70	0.00	0.70
Espírito de Equipa	0.70	0.00	0.70
Capacidade de Aprendizagem	0.70	0.00	0.70
Formação Contínua	0.70	0.00	0.70
Tecnologia Obsoleta	0.70	0.00	0.70
Poucos Incentivos ao Empreendedorismo	0.60	0.00	0.60
Marca Portugal (Exportação)	0.60	0.00	0.60
Apoio Jurídico	0.60	0.00	0.60
Regras de Concursos Pouco Claras	0.60	0.00	0.60
Correta Política de Preços	0.60	0.00	0.60
Presença nas Redes Sociais	0.60	0.00	0.60
Microgestão	0.60	0.00	0.60
Perceção dos Mercados Futuros	0.60	0.00	0.60
Qualidade dos Equipamentos	0.60	0.00	0.60
Falta de Volume para Exportar	0.60	0.00	0.60
Falta de Transparência dos Critérios	0.50	0.00	0.50
Pressão nos Preços para Baixar	0.50	0.00	0.50
Desvantagem Geográfica Portuguesa	0.50	0.00	0.50
Flexibilidade Laboral	0.50	0.00	0.50
Distância dos Centros de Decisão Internacional	0.50	0.00	0.50
Estar na Moda	0.50	0.00	0.50
Celebrar as Vitórias	0.50	0.00	0.50
Multivalência das Pessoas	0.50	0.00	0.50
Agências de Alinhamentos	0.40	0.00	0.40
Higiene e Segurança no Trabalho (Leis)	0.40	0.00	0.40
Concorrência Excessiva	0.40	0.00	0.40
Custos Fixos Elevados	0.40	0.00	0.40

Falta de Conhecimento da Concorrência p/ Explorar Sinergias	0.40	0.00	0.40
Desconhecimento do Enquadramento Legal Complexo	0.40	0.00	0.40
Estrutura Deficiente	0.40	0.00	0.40
Falta de Sistemas de Apoio à Formação	0.40	0.00	0.40
Incapacidade de Cobertura do Território por Falta de Gestão Intermédia	0.40	0.00	0.40
Preço da Tecnologia	0.30	0.00	0.30
Seguros Pesam Muito nas Bolsas das Empresas	0.30	0.00	0.30
Personalização	0.30	0.00	0.30
“Se Não é Tecnológica Não Interessa”	0.20	0.00	0.20
Falta de Informação Financeira dos Mercados	0.20	0.00	0.20
Marketing	0.20	0.00	0.20
Não Ir Atrás da Maioria	0.20	0.00	0.20
Desconhecimento de Critérios de Recrutamento p/ Encontrar as Pessoas Certas	0.20	0.00	0.20
Várias Tarefas por Pessoa	0.20	0.00	0.20
Barreiras Alfandegárias	0.10	0.00	0.50
Não Copiar	0.10	0.00	0.10