

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE
APOIO À MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO E AVALIAÇÃO
DA *PERFORMANCE* EMPRESARIAL

Catarina Astride de Souza da Cruz Grillo Evangelista

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

Maio 2017

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE
APOIO À MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO E AVALIAÇÃO
DA *PERFORMANCE* EMPRESARIAL

Catarina Astride de Souza da Cruz Grillo Evangelista

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

Maio 2017

AGRADECIMENTOS

A

conclusão desta dissertação marca o fim de uma etapa muito importante da minha vida. Como tal, gostaria de deixar aqui um sentido e profundo agradecimento a todos aqueles que me apoiaram e que, de algum modo, contribuíram para a realização deste projeto.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer o apoio incondicional da minha família, nomeadamente dos meus pais, da minha irmã e da minha tia. Agradeço tudo o que fizeram para que pudesse chegar até aqui... Quero também agradecer ao meu namorado, por toda a ajuda e apoio prestado, pelo tempo que prescindiu para me ajudar em etapas mais difíceis e pelo carinho que sempre me deu. Sem eles, não teria sido possível alcançar este objetivo.

Um agradecimento muito especial, pela sua pronta disponibilidade, ajuda, partilha de experiências e de conhecimento, aos membros do painel de decisores: Bruno Costa, Pedro Oliveira, Pedro Ramos, Samir Daud, Vítor Martins e Vítor Ribeiro. O seu contributo foi inestimável e imprescindível para a realização deste estudo. Sem eles, esta dissertação também não teria sido possível de concretizar. Agradeço também à minha colega Ana Rita Azevedo, pelo acompanhamento no decurso das sessões.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de deixar um agradecimento muito especial ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por todo o seu apoio, disponibilidade, paciência, persistência, orientação, dedicação e confiança. Foi uma honra e um privilégio ter tido a oportunidade de trabalhar consigo e, por isso, deixo-lhe o meu sincero agradecimento.

A todos,
Muito Obrigada!

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA MULTICRITÉRIO DE APOIO À MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO E AVALIAÇÃO DA *PERFORMANCE* EMPRESARIAL

RESUMO

A avaliação da inovação e da *performance* empresarial constitui, cada vez mais, um desafio para as empresas, pois inovar tornou-se uma condição fulcral para a obtenção de vantagem competitiva. Todavia, avaliar a inovação e a *performance* das pequenas e médias empresas (PMEs) é uma tarefa difícil e de grande complexidade, pois são inúmeros e diferenciados os fatores que influenciam a capacidade inovadora deste tipo de empresas. No sentido de ultrapassar esta dificuldade, o presente estudo propõe o uso integrado de mapas cognitivos com a metodologia Decision EXpert (DEX), visando identificar e articular os critérios relevantes para mensurar a inovação e avaliar a *performance* das PMEs. Com isto, procurar-se-á também tornar o processo de avaliação mais completo, transparente e informado. Para o efeito, assumindo uma lógica construtivista, recorreu-se à partilha de conhecimentos, valores e experiências dos membros de um painel de especialistas, composto por gestores e líderes de PMEs. Os resultados alcançados demonstram que o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica DEX contribui para uma compreensão mais detalhada e próxima da realidade do problema de decisão em análise, potenciando, assim, uma tomada de decisão tendencialmente mais informada. Vantagens, limitações, aplicações práticas e perspetivas de investigação futura são também objeto de discussão.

Palavras-Chave: Análise Multicritério; Apoio à Decisão; Inovação; *Performance*; Mapas Cognitivos; DEX.

A MULTIPLE CRITERIA FRAMEWORK FOR INNOVATION MEASUREMENT AND BUSINESS PERFORMANCE EVALUATION

ABSTRACT

Evaluating innovation capability is a critical condition for good business performance and achieving competitive advantage. However, it has also become an increasing challenge for companies. Evaluating innovation capability and business performance of small- and medium-sized enterprises (SMEs) is a very difficult and complex endeavor as there are many factors that influence the innovation capability of SMEs. To overcome this difficulty, the present study proposes the integrated use of cognitive maps and the Decision EXpert (DEX) technique. This dual-methodology allows relevant criteria to be identified and articulated, and the innovation capability and business performance of SMEs to be evaluated, making the decision-making process more complete and transparent. Grounded on a constructivist epistemological stance, the model building involved the sharing of knowledge, values and experiences of a panel of experts who professionally manage SMEs. The results show that the integrated use of cognitive maps and the DEX technique can contribute to a more realistic and detailed understanding of the decision problem at hand; thus enhancing the decision-making process. Advantages, limitations, managerial implications and perspectives for future research are also discussed.

Keywords: MCDA; Decision Support; Innovation; Performance; Cognitive Maps; DEX.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A importância das pequenas e médias empresas (PMEs) para o crescimento económico, bem como da sua capacidade de criar emprego, tem sido crescente, nomeadamente em cenários de crise económica. Tendo em conta esta evolução, parece clara a necessidade de promover a criação e a sustentabilidade das PMEs, percebendo quais são os fatores que justificam o seu sucesso ou fracasso. Alcançar vantagem competitiva sustentável, torna-se, assim, um fator crucial para a sustentabilidade de qualquer PME. Para isso, as empresas devem encarar a inovação como um fator crítico e fundamental, de modo a potenciarem e alcançarem o seu crescimento e melhorarem a sua *performance* de negócio. Posto isto, surge uma questão complexa, mas importante, para muitas empresas, que se relaciona com a necessidade de avaliar a sua capacidade inovadora. É esta a temática central da presente dissertação, a qual começa por abordar os conceitos de base associados à temática e evolui para a análise de alguns modelos de avaliação da inovação e da *performance* apresentados na literatura. Importa ter presente, porém, que os modelos atuais de avaliação não estão isentos de limitações, podendo as mesmas serem classificadas em duas categorias principais: (1) forma como são definidos os critérios de avaliação; e (2) modo como são calculados os ponderadores desses mesmos critérios. Com base no exposto, e tendo em conta que não existem abordagens isentas de limitações, parece haver lugar para a aplicação de metodologias multicritério, para que os sistemas de avaliação da inovação e da *performance* empresarial se tornem mais informados, transparentes e o mais próximo possível da realidade. Sustentada nesta ideia, a presente dissertação visa desenvolver um novo sistema de avaliação da inovação e da *performance* de PMEs, recorrendo ao uso integrado de mapas cognitivos com técnicas de análise multicritério de apoio à decisão (MCDA). Para tal, o processo de apoio à decisão foi dividido em três fases, nomeadamente: (1) *fase de estruturação*, onde se estruturou o modelo conceptual, definindo, inicialmente, o problema de decisão e terminando com a construção de um descritor para os critérios relevantes que foram identificados através do uso de técnicas de mapeamento cognitivo; (2) *fase de avaliação*, onde se definiu, para cada atributo, as regras de avaliação, com base nos julgamentos projetados pelos decisores e seguindo os princípios da técnica Decision

EXpert (DEX); e (3) *fase de recomendações*, onde foram apresentadas algumas recomendações na sequência dos resultados obtidos. Especificamente, na fase de estruturação do presente estudo, foi solicitado ao painel de decisores que partilhassem os seus valores, as suas opiniões e as suas experiências pessoais, com o objetivo de identificar parâmetros de avaliação relevantes no âmbito da capacidade de inovação e da *performance* das PMEs, recorrendo-se, para tal, à “*técnica dos post-its*”. Após a definição dos critérios, e de forma a definir, dentro de cada *cluster*, hierarquias entre os critérios de avaliação, foi pedido aos decisores que analisassem internamente cada *cluster* e ordenassem os respetivos critérios de acordo com a sua importância. Com base nos resultados deste exercício, foi construído um mapa cognitivo de grupo, com recurso ao *software Decision Explorer*. Definidos os pontos de vista fundamentais e a árvore de critérios, procedeu-se à fase da avaliação, onde, através do *software DEXi*, foram construídas as funções de utilidade, com base nas regras de decisão definidas pelos próprios decisores. Terminada esta fase, o sistema de avaliação foi aplicado em contexto real, permitindo assim fazer a avaliação da inovação e da *performance* das PMEs e validar os resultados. A última fase apresenta as limitações do sistema criado e formula algumas recomendações. Pode concluir-se, assim, que o uso integrado de mapas cognitivos com a técnica DEX permite contribuir para uma avaliação mais completa da capacidade inovadora e da *performance* das PMEs.

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	XII
--	-----

Capítulo 1 – Introdução Geral	1
-------------------------------------	---

1.1. Enquadramento	1
1.2. Principais Objetivos	2
1.3. Metodologia de Investigação	3
1.4. Estrutura	3
1.5. Principais Resultados Esperados	4

Capítulo 2 – Revisão da Literatura	6
--	---

2.1. Conceitos Iniciais: PME, Inovação e <i>Performance</i> Empresarial	6
2.2. A Relevância da Capacidade Inovadora nas PMEs	9
2.3. Fundamentos para a Mensuração da Inovação nas PMEs	11
2.4. Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações	12
2.5. Limitações Metodológicas Gerais	15
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	17

Capítulo 3 – Metodologia e Fontes	18
---	----

3.1. A Análise Multicritério de Apoio à Decisão	18
3.1.1. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério	20
3.1.2. Paradigmas e Convicções Fundamentais	23
3.1.3. Contributos para a Mensuração da Inovação nas PMEs	25
3.2. A Metodologia <i>SODA</i>	26
3.2.1. Cognição Humana e Mapas Cognitivos	27
3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista	28
3.3. A Avaliação Multicritério	30
3.3.1. Construção de Funções de Valor	31
3.3.2. A Metodologia DEX	32
3.3.3. Vantagens e Limitações da Abordagem DEX	34
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	36

Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados	37
4.1. Elaboração do Mapa Cognitivo de Grupo	37
4.2. Definição da Árvore de Critérios e das Funções de Utilidade	42
4.3. Avaliação da Capacidade de Inovação e da <i>Performance</i> nas PMEs	49
4.4. Análises de <i>Performances</i> Locais e de Dominância	51
4.5. Validação dos Resultados, Limitações e Recomendações	54
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	55
Capítulo 5 – Conclusões, Recomendações e Investigação Futura	56
5.1. Resultados e Limitações da Aplicação	56
5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação	58
5.3. Perspetivas de Investigação Futura	59
Referências Bibliográficas	60
Apêndice	69

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1: Exemplo Parcial de um Mapa Cognitivo	27
Ilustração 2: O Processo Cíclico de Estruturação	30
Ilustração 3: Reestruturação de uma Árvore DEX de Atributos	33
Ilustração 4: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo	39
Ilustração 5: Mapa Cognitivo de Grupo	41
Ilustração 6: Árvore de Critérios	42
Ilustração 7: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo	44
Ilustração 8: Função de Utilidade para <i>Inovação e Performance</i> na PME	45
Ilustração 9: Função de Utilidade para <i>Organização</i>	46
Ilustração 10: Função de Utilidade para <i>Fatores Externos</i>	47
Ilustração 11: Avaliação Global das Deltas	50
Ilustração 12: Gráfico de Dispersão	52
Ilustração 13: Exemplos de Gráficos Radar	53

TABELAS

Tabela 1: Limiares para Definição de PME	7
Tabela 2: Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações	14
Tabela 3: Confronto de Características entre Paradigmas e Lógicas da Abordagem Multicritério	19
Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores	21
Tabela 5: Tipologia das <i>Ações</i>	22
Tabela 6: Sequência de Atividades em <i>Alternative-focused Thinking</i> e <i>Value-focused Thinking</i>	23
Tabela 7: Características da Abordagem <i>Soft</i> da Investigação Operacional	24
Tabela 8: Escalas dos Atributos para avaliar a <i>Inovação e Performance</i> na PME	44
Tabela 9: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo <i>Inovação e Performance na PME</i>	47
Tabela 10: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo <i>Organização</i>	48

Tabela 11: Complexo de Regras e Pesos de Decisão para o Atributo <i>Fatores Externos</i>	48
Tabela 12: Pesos do Modelo	49
Tabela 13: Avaliação das Deltas por Atributo	50
Tabela 14: Análises <i>Plus-Minus-1</i> da Delta 01 e da Delta 03	51

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
CE	– Comissão Europeia
DEX	– <i>Decision EXpert</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
OR	– <i>Operational Research</i>
PME	– Pequena e Média Empresa
PV	– Ponto de Vista
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
SODA	– <i>Strategic Options Development and Analysis</i>
UE	– União Europeia

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

O presente capítulo pretende fazer uma breve apresentação do estudo a que esta dissertação se propõe. Nesse sentido, é feito primeiramente um enquadramento geral do tema, ao qual se segue a descrição dos principais objetivos da dissertação. Posteriormente, são apresentados alguns aspetos relacionados com a metodologia utilizada, seguidos da estrutura delineada para o presente documento. Por fim, são apresentados os principais resultados esperados.

1.1. Enquadramento

A importância das pequenas e médias empresas (PMEs) para o crescimento económico, bem como a sua capacidade de gerar oportunidades de emprego para a sociedade, já foi reconhecida por diversos autores (*cf.* Ismail, 2013). Reforçando esta ideia a nível europeu, Juncker (*cf.* CE, 2016: 3) afirma que “*as PME são a espinha dorsal da nossa economia, responsáveis pela criação de mais de 85% dos novos postos de trabalho na Europa [...]*”. Tendo em conta esta evidência, parece clara a necessidade de promover a criação e a sustentabilidade das PMEs, percebendo quais são os fatores de sucesso e de fracasso destas empresas. Williams e Hare (2012) sugerem que a capacidade das PMEs em desenvolverem produtos exclusivos, bem como a sua flexibilidade na adoção de novas tecnologias, são fatores cruciais para a obtenção de vantagem competitiva, devendo, para isso, envolverem-se na inovação. Assim sendo, a inovação, que de acordo com Harris *et al.* (2013) consiste em encontrar uma forma mais eficaz de fazer algo, ou em aplicar soluções melhoradas que permitam satisfazer novas exigências, pode ser encarada como um fator crítico e fundamental para permitir o crescimento do negócio dessas empresas e melhorar a sua *performance*. Atualmente, no ambiente altamente competitivo em que se insere o mercado, a capacidade de inovação é essencial para que as empresas consigam alcançar uma vantagem competitiva global sustentável (Leavengood, 2011; Zehir *et al.*, 2015). Neste

sentido, a inovação é definida como um processo que leva à criação de um novo fenômeno na forma de um novo produto, de um novo serviço ou de novas técnicas (Abou-Moghli *et al.*, 2012). Avermaete *et al.* (2003) defende que os tipos de inovação adequados para as PMEs incluem: (1) *inovação de produto*, relacionado com bens, serviços e ideias; (2) *inovação organizacional*, que se baseia no *marketing*, compras e vendas, administração, gestão e política de pessoal; e (3) *inovação de mercado*, que é respeitante à expansão de áreas territoriais e penetração de segmentos de mercado. Isto acontece porque a implementação da inovação nas PMEs é frequentemente gerada pelo processo de busca e conhecimento informal, bem como de ativos intangíveis (Muscio *et al.*, 2010).

Considerando a natureza dinâmica do processo de inovação, a avaliação da capacidade de inovação de uma empresa torna-se fundamental, no sentido de conseguir assegurar o desenvolvimento contínuo dos esforços que são feitos ao nível da gestão (Rejeb *et al.*, 2008). No entanto, apesar de importante, a avaliação do processo de inovação é uma questão complexa para muitas empresas (Frenkel *et al.*, 2000), dando-se o desafio de avaliar os processos que afetam a capacidade de inovação da organização, com o objetivo de potenciar uma gestão mais eficaz e eficiente (Cordero, 1990). Apesar de não existir um modelo único de avaliação da inovação para os negócios atuais (*cf.* Maier *et al.*, 2015), a medição da capacidade de inovação é crítica para os profissionais que lidam com PMEs. Todavia, a literatura é caracterizada por uma diversidade de abordagens e práticas que podem ser confusas e contraditórias (Adams *et al.*, 2006). É neste domínio que se insere o objeto de estudo da presente dissertação, uma vez que pretende criar um modelo multicritério de avaliação da inovação e da *performance* empresarial que ajude a diminuir as lacunas existentes nas atuais práticas de avaliação da inovação e facilite a gestão.

1.2. Principais Objetivos

Tendo por base o enquadramento geral exposto no ponto anterior, o principal objetivo da presente dissertação consiste no *desenvolvimento de um novo modelo de apoio à decisão que permita mensurar a inovação e avaliar a performance empresarial, com o objetivo de tornar a tomada de decisão mais clara e informada.*

Com o intuito de atingir este objetivo principal, será elaborada uma revisão da literatura sobre o tema, seguindo-se de uma apresentação das metodologias a adotar. Na prática, será exposta a forma como foram desenvolvidas as sessões de grupo presenciais, com um painel de decisores constituído por gestores e líderes de PMEs, onde se procedeu à aplicação de técnicas de mapeamento cognitivo, suportadas pela abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), integradas com a técnica *Decision EXpert* (DEX). Importa salientar que o sistema de avaliação criado tem por base uma abordagem construtivista, devendo, por isso, ser encarado como uma ferramenta de aprendizagem. Além disso, importa ter presente que as hipóteses de trabalho são moldáveis e orientadas para uma constante discussão crítica.

1.3. Metodologia de Investigação

Com o intuito de propor uma nova abordagem relativamente à avaliação da inovação e da *performance* empresarial, este estudo terá uma base epistemológica construtivista, recorrendo às convicções fundamentais da Análise Multicritério de Apoio à Decisão (*i.e. Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA)). Na prática, será reunido um grupo de líderes e gestores de PMEs, que procederá ao uso integrado de técnicas de mapeamento cognitivo com a metodologia DEX, no sentido de identificar, definir e articular os critérios relevantes para mensurar a inovação e avaliar a *performance* das PMEs. Nesse sentido, realizar-se-ão duas sessões de trabalho em grupo, com um intervalo de duas semanas e com a duração aproximada de 4h cada, sendo que o painel de especialistas, neste caso, composto por seis decisores (*i.e.* líderes e gestores de PMEs).

1.4. Estrutura

A dissertação é composta pela presente introdução, pelo corpo de texto, conclusão, lista bibliográfica e apêndice, encontrando-se formalmente dividida da seguinte forma:

- O *Capítulo 1* introduz o tema e apresenta a dissertação, materializando os objetivos e os resultados esperados. É composto por uma breve introdução ao tema a ser estudado, pela apresentação das metodologias que serão utilizadas e pela indicação dos resultados que se esperam alcançar;
- O *Capítulo 2* expõe a revisão da literatura sobre inovação, *performance* empresarial e PMEs. Após a apresentação dos conceitos iniciais de PME, inovação e *performance* empresarial, irá ser abordada a relevância da capacidade inovadora das PMEs, bem como os fundamentos para a avaliação da inovação e da *performance* destas empresas. Por fim, serão apresentados os contributos e as limitações de alguns métodos de avaliação da inovação e da *performance* das PMEs já existentes;
- O *Capítulo 3* foca-se no enquadramento metodológico, apresentado a abordagem MCDA, alguns dos seus conceitos fundamentais e, ainda, alguns paradigmas e convicções de base. Posteriormente, são expostas as técnicas utilizadas no âmbito do presente estudo, especificamente: mapas cognitivos e DEX;
- O *Capítulo 4* materializa a componente empírica. Inicia-se com a elaboração de um mapa cognitivo de grupo, à qual se segue a definição de uma árvore de critérios, operacionalizando-se assim o sistema de avaliação. Este capítulo é ainda composto pela validação do modelo, acompanhada por análises de sensibilidade e de robustez e pela formulação de algumas recomendações;
- O *Capítulo 5* é composto pelas conclusões do estudo. Aqui serão estudados os principais resultados e limitações do modelo desenvolvido. Por fim, serão ainda apresentadas algumas perspetivas de investigação futura.

1.5. Principais Resultados Esperados

Com o presente estudo, é esperado o desenvolvimento de um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão orientado para a avaliação da inovação e da *performance* empresarial. Tendo em conta não só as metodologias adotadas (*i.e.* SODA e DEX), como também a sua

base construtivista, espera-se que a participação direta de especialistas se traduza em benefícios para o modelo a desenvolver, de modo a que seja exequível proceder à construção de um sistema de avaliação robusto, fiável e com utilidade prática. Pretende-se ainda demonstrar o potencial da abordagem MCDA neste domínio, de maneira a possibilitar a introdução de maior transparência em todo o processo de apoio à decisão. A publicação dos resultados alcançados, numa revista científica internacional da especialidade, traduz também um dos resultados esperados deste estudo.

O fenómeno da globalização, que se tem vindo a refletir cada vez mais na economia mundial, tem levado as organizações dos diferentes setores de atividade económica a enfrentarem novos desafios e a reajustarem-se a uma nova realidade, pois só assim conseguirão resistir às dificuldades daí provenientes. As micro, pequenas e médias empresas não fogem à regra e as crescentes limitações na mensuração da inovação e na avaliação da *performance* têm representado um dos seus maiores desafios. Perante este cenário, este capítulo visa analisar alguns conceitos fundamentais – pequenas e médias empresas (PMEs), inovação e *performance* empresarial – e perceber a sua importância na economia atual, interligando-os e expondo a sua relevância para as organizações e para a economia europeia e mundial. Procurar-se-á, desde logo, encontrar justificações que fundamentem a necessidade de uma correta mensuração da inovação e avaliação da *performance* no âmbito das PMEs.

2.1. Conceitos Iniciais: PME, Inovação e *Performance* Empresarial

As micro e as pequenas e médias empresas (PMEs) têm assumido uma importância crucial na economia europeia e mundial. Segundo a Comissão Europeia (CE, 2016: 3), “*nove em cada dez empresas são PME e as PME geram dois em cada três postos de trabalho [...] dinamizam a criação de emprego e o crescimento económico e asseguram a estabilidade social*”. Neste sentido, parece importante começar por compreender a classificação deste tipo de empresas, que podem ser: micro, pequenas ou médias empresas, em função de três critérios base (*i.e.* número de efetivos; volume de negócios anual e/ou balanço total anual). Desses três critérios, o número de efetivos é considerado obrigatório no processo de definição de PME, não sendo necessário que a empresa cumpra, simultaneamente, os dois critérios restantes. Ou seja, a empresa tem que cumprir, obrigatoriamente, o critério do número de efetivos e um dos outros dois critérios (*i.e.* volume de negócios anual ou balanço

total anual). Em termos práticos, esta ocorrência verifica-se porque “*as empresas dos setores do comércio e da distribuição têm volumes de negócios superiores aos do setor da indústria transformadora*” (CE, 2016: 11). A Comissão Europeia (ver CE, 2016: 11) refere ainda que “*a opção entre este critério e o balanço total, que reflete o património global de uma empresa, garante que as PME que exercem diferentes tipos de atividades económicas são tratadas de forma equitativa*”. Para maior facilidade na compreensão deste mecanismo de classificação, a *Tabela 1* apresenta as referências necessárias à classificação das PMEs.

Categoria da Empresa	Efetivos: Unidade de Trabalho Ano (UTA)	Volume de Negócios Anual	Balanço Total Anual
Médias Empresas	< 250	≤ 50 Milhões de euros	≤ 43 Milhões de euros
Pequenas Empresas	< 50	≤ 10 Milhões de euros	≤ 10 Milhões de euros
Microempresas	< 10	≤ 2 Milhões de euros	≤ 2 Milhões de euros

Tabela 1: Limiares para Definição de PME

Fonte: Comissão Europeia (CE, 2016, adap.).

A *Tabela 1* apresenta os limiares estabelecidos pela Comissão Europeia (ver CE, 2016) para os três critérios que possibilitam a uma empresa determinar se é uma micro, pequena ou média empresa. Neste sentido, uma microempresa é definida como uma empresa que emprega menos de dez pessoas e cujo volume de negócios ou balanço total anual não excede os 2 milhões de euros. Uma pequena empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios ou balanço total anual não excede os 10 milhões de euros. Por seu turno, uma média empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 250 pessoas e que tem ou um volume de negócios anual que não excede os 50 milhões de euros ou um balanço anual não superior a 43 milhões de euros. A Comissão Europeia (CE, 2016: 3) menciona ainda que “*as PME também estimulam o espírito empresarial e a inovação na UE [União Europeia] e são, desse modo, cruciais para fomentar a competitividade e o emprego*”.

A *inovação* é um tema amplamente estudado na literatura e existem inúmeras definições de inovação (*cf.* Ribiere e Tuggle, 2010; Varis, 2010; Xu *et al.*, 2010). Na abordagem do desenvolvimento económico, Schumpeter (1934) define a *inovação* como a formação de novos produtos e/ou serviços, novos processos, matérias-primas, novos

mercados e novas organizações. Segundo o autor, a fim de assegurar o conceito de novas combinações, e de modo a ser caracterizada como inovadora, a empresa tem de oferecer algo realmente exclusivo para o mercado ou segmento de mercado. Assim, de acordo com Schumpeter (1942: 83), inovação é “*the process of industrial mutation, that incessantly revolutionizes the economic structure from within, incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one*”, acreditando que esta é o centro da mudança económica, capaz de causar tempestades de “destruição criativa”. O autor argumenta também que qualquer organização que procure lucros deve inovar e destaca ainda a importância do empresário no processo de inovação, sendo este responsável pela inovação em si, realizando novas combinações na economia (cf. Schumpeter in Lazzarotti *et al.*, 2011a).

Roberts (2007) refere que a inovação é composta por dois fatores: *invenção* e *exploração*. Segundo o autor, a *invenção* implica conceber e desenvolver a ideia para que tenha uma aplicação viável, enquanto que a *exploração* está relacionada com o processo de comercialização do novo bem ou serviço e com os benefícios daí resultantes. Por outro lado, O’Sullivan e Dooley (2009: 3) referem que a inovação traduz-se em “*helping organizations growth*”, enquanto que Bakar e Ahmad (2010) afirmam que a inovação é a capacidade de uma empresa de usar novas oportunidades para ser mais competitiva. Nesta lógica, segundo Drucker (2006), poder-se-á afirmar que a inovação é uma ferramenta específica dos empresários. Ou seja, é a sua capacidade de explorar a mudança como uma oportunidade para um negócio ou serviço diferente. É também vista como uma ferramenta que pode ser comparada a uma disciplina, pois pode ser aprendida e praticada, cabendo aos empresários procurarem, propositadamente, as fontes de inovação, as mudanças e os sinais que indiquem oportunidades para uma inovação bem-sucedida. Drucker (2006) refere ainda que desenvolver a capacidade de inovação tem sido sempre um desafio para as organizações, mas é umas das suas atividades mais importantes. Na prática, a inovação é uma estratégia bastante importante em diversos aspetos (*i.e.* criação e desenvolvimento de novos produtos/serviços; estabelecimento de novos métodos de produção; processos de fornecimento e distribuição; e mudanças nos processos de gestão); e fornece os conceitos e os processos que levam não só à obtenção de vantagem competitiva mas, também, a níveis superiores de *performance* (Wang e Ahmed, 2004).

No que respeita à *performance*, Skrinjar *et al.* (2008) expõem que este conceito compreende a medição dos *outputs*; ou seja, dos resultados reais obtidos, em comparação com os resultados pretendidos (*i.e.* metas e objetivos). Face à sua amplitude, Murphy *et al.* (1996) referem que a *performance* da empresa é um conceito multidimensional. Nesta sequência, a avaliação da *performance* pode ser definida como “*the process of quantifying the efficiency and effectiveness of action*” (Neely *et al.*, 2005: 1229). De facto, segundo Dawes (1999), a *performance* pode ser medida através de indicadores objetivos ou subjetivos. Como tal, medidas que possibilitam quantificar a *performance* obtida “*allow companies to focus attention on areas that need improvement by assessing how well work is done in terms of cost, quality, and time*” (Skrinjar *et al.*, 2008: 740-741). Face ao exposto, Guni (2016) refere que a *performance* é uma preocupação constante de todos os agentes económicos; e a sua perceção é diferente, dependendo dos interesses específicos de cada um (*i.e.* os acionistas estão preocupados com a rentabilidade do investimento; os funcionários da empresa estão preocupados com a estabilidade da empresa; os credores focam-se na solvência; e os fornecedores interessam-se pela continuidade do negócio).

Após a exposição de alguns conceitos de base, o próximo ponto abordará a relevância da capacidade inovadora das PME.

2.2. A Relevância da Capacidade Inovadora nas PME

Na sequência do ponto anterior, parece evidente a relevância da capacidade inovadora das PME. Com a competitividade atualmente existente, decorrente da globalização, as empresas são, cada vez mais, forçadas a olhar para a inovação como uma ferramenta crucial para a organização, a fim de conseguirem oferecer produtos e serviços diferenciados, bem como custos mais baixos para alcançarem os seus objetivos de longo prazo (Porter, 1998).

Tendo em conta os mercados desafiadores em que as organizações operam hoje em dia, a capacidade de inovar é vital (Saunila, 2014), sendo ainda uma condição essencial para a boa *performance* dos negócios, competitividade e riqueza económica (Caird, 1994). Francis e Bessant (2005) reforçam esta ideia, defendendo a importância da capacidade de inovação das organizações, pois esta desempenha um papel fundamental na sobrevivência e

no crescimento das mesmas. Assim, uma das maneiras mais importantes através da qual as empresas podem contribuir para a produtividade e para o crescimento económico é através da sua capacidade de inovação (Tuan *et al.*, 2016). De facto, como defendem Calantone *et al.* (2002), a inovação é o fator mais importante e determinante da *performance* de uma organização e, nesse sentido, “*the key reason for innovativeness is the desire of firms to obtain increased business performance and increased competitive edge*” (Tuan *et al.*, 2016: 418). Com efeito, a vantagem competitiva adicional e a quota de mercado das empresas são alcançadas de acordo com o nível de importância que as organizações dão à inovação (Tuan *et al.*, 2016). Assim, Wu e Lin (2011: 46) destacam que “*every enterprise must be able to develop unique innovation strategies and actions to sustain competitive edges and improve its business performance, so that it can come out on top from fierce market competition*”.

Peres *et al.* (2010) defendem que a inovação é um dos principais motores de crescimento do negócio e de expansão, dado que permite que as empresas transformem as suas capacidades dinâmicas para se tornarem mais adaptáveis ao ambiente e desenvolverem a capacidade de aprenderem a explorar novas ideias. Esta ideia parece ser reforçada por Prajogo e Sohal (2006), para quem as inovações significativas afetam a *performance* da inovação das organizações. Nesse sentido, as grandes oportunidades organizacionais, em termos de crescimento e expansão para novas áreas de mercado, bem como a possibilidade de as organizações estabelecerem posições dominantes no mercado, surgem com as inovações significativas (Choi *et al.*, 2016). Ivanov e Avasilcăi (2013) referem também que muitas empresas têm tentado melhorar a sua *performance* de qualquer maneira, mas só as empresas que tentam inovar é que irão conseguir obter e sustentar elevados índices de *performance*. De facto, como defendem os autores, a única maneira de obter uma boa *performance* de longo prazo é através da inovação. Dada a relevância da capacidade inovadora das PMEs, parece ainda mais crítico conseguir mensurar essa mesma capacidade. O próximo ponto apresenta alguns fundamentos para a mensuração da inovação nas PMEs.

2.3. Fundamentos para a Mensuração da Inovação nas PMEs

Como exposto no ponto anterior, a inovação é a base para obter e sustentar elevados índices de *performance* (Ivanov e Avasilcăi, 2013). Devido ao ambiente competitivo que se vive atualmente, as organizações começaram a preocupar-se, cada vez mais, com a avaliação da *performance*, tendo como objetivo “[to] *assess the current position of the organization and also to help managers create and implement a better strategy*” (Ivanov e Avasilcăi, 2013: 397). A avaliação da *performance* pode ser definida como “*as the process of quantifying the efficiency and effectiveness of action*” (Neely *et al.*, 2005: 1229). De acordo com Saunila e Ukko (2012), a avaliação da *performance* foca-se, tradicionalmente, em medidas financeiras. No entanto, os mesmos autores defendem que, atualmente, todas as coisas que acontecem na organização devem ser vistas como tendo impacto sobre a sua *performance*.

Como referido, é extremamente importante que as organizações desenvolvam a sua capacidade de inovação, mas, para conseguirem geri-la, esta tem de ser mensurada (Saunila e Ukko, 2012). Seguindo a mesma linha de pensamento, a mensuração pode ter um efeito positivo sobre diversas coisas, caso seja realizada na “*direção certa*” (Saunila e Ukko, 2012). Assim, o desenvolvimento de um modelo para a mensuração da inovação constitui uma oportunidade valiosa para as empresas avaliarem o seu grau de inovação e, também, para descobrirem possíveis lacunas nos processos internos (Brad, 2008). Amaratunga e Baldry (2002: 218) reforçam esta ideia, referindo que “*measurement provides the basis for an organisation to assess how well it is progressing towards its predetermined objectives, helps to identify areas of strengths and weaknesses, and decides on future initiatives, with the goal of improving organisational performance*”.

Para muitas organizações, aplicar técnicas de *benchmarking*, quantificar e avaliar a competência para inovar e a prática da inovação em si, é uma tarefa bastante complexa, mas significativa (Frenkel *et al.*, 2000). Surge, assim, um desafio de extrema importância, que consiste em medir os processos complexos que influenciam a capacidade de inovação da organização, com o objetivo de estes poderem ser geridos de forma eficaz e eficiente (Cordero, 1990). Segundo Cebon e Newton (1999), um modelo de mensuração bem estruturado e adequado à organização fornece uma base útil aos gestores para monitorizar e avaliar os seus processos de inovação, podendo, assim, diagnosticar limitações e delinear

medidas corretivas. De facto, segundo Skarzynski e Gibson (2008), medir a inovação pode ajudar os gestores a: (1) tomar decisões informadas com base em dados objetivos; e (2) alinhar os objetivos e esforços diários com os objetivos de inovação de curto e longo prazo.

A capacidade de inovação e a sua mensuração apresentam uma relação positiva e significativa (Saunila e Ukko, 2012). Consequentemente, as organizações devem prestar atenção ao desenvolvimento de medidas relacionadas com a mensuração da inovação com o objetivo de beneficiarem da sua capacidade de inovação, dado que esta capacidade pode ser melhorada através da sua mensuração. De facto, dada a relevância da mensuração da inovação nas PMEs, parece então relevante abordar alguns métodos de avaliação utilizados para este fim. O próximo ponto apresenta alguns métodos de avaliação/mensuração da inovação existentes, realçando alguns dos seus contributos e limitações.

2.4. Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações

Na sequência do ponto anterior, parece evidente que a necessidade de mensuração da inovação e a avaliação da *performance* são elementos imprescindíveis para as organizações. Neste sentido, a *Tabela 2* apresenta alguns trabalhos representativos em termos de avaliação da *performance* e da mensuração da inovação, realçando os principais contributos e algumas das suas limitações metodológicas.

Autor	Metodologia	Contributos	Limitações
Kuczmariski (2000)	Duas técnicas para medir a <i>performance: innovation performance metrics</i> e <i>innovation programme metrics</i> .	⇒ <i>Innovation Performance Metrics</i> : modelo utilizado para medir a <i>performance</i> a longo prazo e o impacto do desenvolvimento do novo produto na empresa. ⇒ <i>Innovation Programme Metrics</i> : permite compreender os receios operacionais refletidos no <i>Innovation Performance Metrics</i> .	⇒ Esta metodologia pode ser difícil de aplicar, pois a inovação é, em si própria, intangível; e, por isso, difícil de aplicar cálculos sobre a mesma.
Verhaeghe & Kfir (2002)	Realização de entrevistas a gestores com recurso a <i>scorecards</i> para avaliar e medir a inovação e a gestão estratégica nas práticas inovadoras da empresa.	⇒ Mostra que os <i>scorecards</i> apontam o caminho a seguir pelas organizações, pois indicam lacunas na gestão de processos de negócio, que têm impacto sobre a inovação.	⇒ Entrevistas podem ser demoradas. ⇒ Necessário estudar um largo número de participantes para obter dados sustentáveis acerca da definição dos critérios.
Bremser & Barsky (2004)	Integração do <i>Balanced Scorecard</i> com uma abordagem <i>stage-gate</i> .	⇒ É possível perceber como as empresas podem vincular compromissos de recursos, entre as atividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e os objetivos estratégicos da empresa.	⇒ Não foram considerados no inquérito questões relativas aos incentivos dos colaboradores, compensações e planeamento a longo prazo. ⇒ Não foram consideradas as implicações na criação de valor para os <i>shareholders</i> .
Godener & Soderquist (2004)	Utilização de um <i>Balanced Scorecard</i> com dimensões alargadas (sete dimensões).	⇒ Discussão sobre as quatro dimensões do <i>Balanced Scorecard</i> , argumentando que estas são inadequadas e insuficientes para medir de forma eficaz a <i>performance</i> da investigação e do desenvolvimento de novos produtos. ⇒ Recomendam incluir três dimensões adicionais: <i>strategic measurements</i> ; <i>technology management measurements</i> e <i>knowledge management measurements</i> .	⇒ Amostra bastante reduzida. ⇒ Duas das áreas a serem medidas – <i>technology management measurements</i> e <i>knowledge management measurements</i> – não existiam de forma explícita ou formalmente, o que dificulta a definição dos critérios de avaliação. ⇒ Ausência de uma avaliação <i>post mortem</i> , com o objetivo de avaliar o processo de I&D de novos produtos, fornecendo informações para o potencial de transformação do novo produto.

Autor	Metodologia	Contributos	Limitações
Suomala (2004)	Medição da inovação/ <i>performance</i> em função da fase do ciclo de vida do produto.	⇒ Modelo de avaliação da <i>performance</i> /inovação com base no ciclo de vida do produto, que fornece à empresa um enquadramento viável para a construção de medidas de avaliação do desenvolvimento do novo produto.	⇒ Dependendo do tipo de produto e do mercado, a importância relativa das interpretações dos cálculos dos ponderadores pode variar.
Adams <i>et al.</i> (2006)	Seis perspetivas-chave para medir a gestão da inovação.	⇒ Modelo que permite às organizações a realização de uma avaliação da gestão da inovação, identificar <i>gaps</i> , insuficiências ou deficiências e potenciais pontos de melhoria. ⇒ Permite identificar áreas onde a atenção e os recursos devem ser focados.	⇒ Várias perspetivas a medir apresentam <i>gaps</i> de medição.
Chiesa & Frattini (2009)	Desenvolvimento de um <i>scorecard</i> para inquirir os trabalhadores, com o objetivo de perceber diversas práticas.	⇒ Fornece um enquadramento sistemático que identifica os passos lógicos que a organização deve obedecer no desenvolvimento de um sistema de avaliação da <i>performance</i> .	⇒ Não é possível tirar ilações sobre o rumo das relações entre os objetivos das avaliações, dimensões da <i>performance</i> e fatores contextuais detetados.
Lazzarotti <i>et al.</i> (2011b)	Uso de indicadores de <i>performance</i> e do <i>Balanced Scorecard</i> para avaliar a <i>performance</i> .	⇒ Medir a <i>performance</i> em dois níveis: (1) cada uma das cinco perspetivas do <i>Balanced Scorecard</i> e do sistema de I&D como um todo; e (2) a <i>performance</i> de cada indicador é medida numa escala de 1-5 para chegar a um valor comparativo.	⇒ Os métodos de avaliação são fracamente validados.
Cruz-Cázares <i>et al.</i> (2013)	Cálculo de um coeficiente de atividades de inovação tecnológica utilizando <i>inputs</i> e <i>outputs</i> dessa atividade.	⇒ Para avaliar a <i>performance</i> , os gestores precisam de medir <i>marketable outputs</i> , <i>outputs</i> técnicos, recursos para as unidades comerciais e recursos para unidades técnicas.	⇒ A abordagem é pouco sistemática e formal da avaliação da <i>performance</i> por parte dos gestores. ⇒ Quando utilizadas para estimar, as medidas são imprecisas.

Tabela 2: Métodos de Avaliação: Contributos e Limitações

Fonte: Elaboração Própria.

Os estudos expostos na *Tabela 2*, em especial as suas contribuições, repercutem uma ínfima fração da dimensão que a mensuração da inovação e a avaliação da *performance* têm vindo a conquistar até aos nossos dias. Perante este cenário evolutivo, a procura constante de mecanismos de mensuração da inovação e avaliação da *performance* tecnicamente mais apurados, bem como as dificuldades sentidas na sua obtenção, com especial ênfase na forma como são definidos os critérios de avaliação e no modo como são calculados os ponderadores desses mesmos critérios, têm sustentado a necessidade de novas abordagens. No próximo ponto são discutidas algumas limitações metodológicas gerais, que servirão de ponto de partida para o sistema de avaliação a desenvolver.

2.5. Limitações Metodológicas Gerais

A gestão da inovação em si está a evoluir e, conseqüentemente, as empresas enfrentam, cada vez mais, desafios difíceis na medição da sua *performance* (Dewangan e Godse, 2014). Nesse sentido, existem diversos métodos de avaliação que, naturalmente, apresentam contributos e limitações. Segundo Dewangan e Godse (2014), muitas empresas estão descontentes com os seus atuais sistemas de medição da *performance* da inovação. Isto porque, apesar de serem propostos diversos sistemas de medição da inovação, nenhum deles parece ser capaz de responder de forma eficaz a todas as necessidades de uma empresa inovadora. Outro fator relevante, referido por Cruz-Cázaresa *et al.* (2013), diz respeito ao facto de as empresas enfrentarem dificuldades em estabelecer uma relação clara entre a inovação e a *performance* da empresa, devido à discórdia sobre a forma de medir a inovação e como relacioná-la com a *performance* dessa mesma empresa. Na prática, como pode ser deduzido através da *Tabela 2*, as limitações metodológicas podem ser classificadas em duas categorias principais. A primeira está relacionada com a forma como são definidos os critérios de avaliação, enquanto a segunda se relaciona com o modo como são calculados os ponderadores desses mesmos critérios.

Analisando a questão das limitações de uma forma geral, Dewangan e Godse (2014: 536) referem “*it is easy to measure things that are established, stable and well-*

understood”. Todavia, se as realidades são novas, dinâmicas e estão em evolução, surgem dois desafios: o que medir e como medir (Kirchhoff *et al.*, 2013).

Com base no exposto, e tendo em conta que não existem abordagens isentas de limitações, parece haver lugar para a aplicação de metodologias multicritério, para que os sistemas de mensuração da inovação e avaliação da *performance* se tornem mais sólidos, transparentes e o mais próximo possível da realidade. Esta lógica parece abrir oportunidade ao uso integrado de mapas cognitivos com técnicas de análise multicritério de apoio à decisão, dado que os mapas cognitivos são ferramentas importantes utilizadas para estruturar e esclarecer problemas complexos (Ackermann e Eden, 2001; Eden e Ackermann, 2001; Belton e Stewart, 2002; Eden, 2004; Ferreira *et al.*, 2012). Na sua essência, isto verifica-se devido à interatividade, versatilidade e simplicidade deste tipo de mapas (Ferreira *et al.* 2014a), que possuem ainda um carácter motivador, dependendo do grau de envolvimento dos participantes (Ferreira *et al.*, 2014b). Estes atributos promovem e potenciam a discussão entre os participantes no processo de tomada de decisão, permitindo uma maior transparência e reduzindo a probabilidade de critérios omitidos (Ferreira *et al.* 2014b; Ferreira *et al.*, 2011b). Assim sendo, o próximo capítulo irá incidir sobre as metodologias e fontes utilizadas no presente estudo para o desenvolvimento de um novo modelo de mensuração da inovação e da avaliação da *performance* empresarial.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

Tanto as micro, como as pequenas e médias empresas (PMEs) têm assumido uma importância crucial na economia. Além de dinamizarem a criação de emprego e o crescimento económico, asseguram a estabilidade social. As PMEs assumem ainda outro papel fundamental, pois são estas que estimulam, na maior parte das vezes, a inovação. Como exposto neste segundo capítulo, com a competitividade atualmente existente no mercado, decorrente da globalização, a inovação torna-se uma ferramenta crucial para as organizações. Qualquer organização que procure lucros deve inovar, mas, apesar de ser umas das suas atividades mais importantes, desenvolver a capacidade de inovação tem sido um dos seus maiores desafios. De facto, como visto, a inovação permite às organizações atingirem uma boa *performance* de longo prazo. Para que as organizações consigam gerir a inovação, esta deve ser mensurada. No entanto, para muitas delas, a mensuração da inovação é, por si só, uma tarefa bastante complexa e difícil, dada a sua intangibilidade. Neste sentido, existem alguns modelos que permitem mensurar a inovação e avaliar a *performance*, que foram sendo modificados/atualizados ao longo do tempo, tendo em conta as necessidades e as dificuldades das organizações. Como exposto neste segundo capítulo, as abordagens metodológicas existentes para mensurar a inovação e avaliar a *performance* não estão isentas de limitações, tornando-se clara a necessidade de modelos de mensuração da inovação mais claros, transparentes e particularmente orientados para as PMEs. Além disso, sem a respetiva contextualização, não parece ser razoável comparar modelos e afirmar que o modelo “X” é superior ao modelo “Y”. Nesta perspetiva, e encarando as limitações metodológicas como oportunidades de melhoria, o presente capítulo procurou identificar algumas das limitações metodológicas existentes, no sentido de criar espaço para o sistema de mensuração da inovação a desenvolver. Com base no exposto, e tendo em conta que não existem abordagens isentas de limitações, parece haver lugar para o uso integrado de mapas cognitivos com técnicas multicritério, para que os sistemas de avaliação e mensuração da inovação se tornem mais sólidos, transparentes e o mais próximo possível da realidade. No próximo capítulo será apresentada a abordagem multicritério de apoio à decisão, entendida como base metodológica e epistemológica do sistema de avaliação a desenvolver no âmbito da presente dissertação.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA E FONTES

Ao longo do capítulo anterior foi possível realçar a importância de desenvolver sistemas de mensuração da inovação nas PMEs. Assim sendo, e procurando colmatar algumas das lacunas metodológicas gerais identificadas nas atuais abordagens, este terceiro capítulo pretende apresentar o enquadramento geral da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, com o intuito de identificar as bases epistemológicas que sustentam o modelo a desenvolver neste estudo. Nesta lógica, este capítulo aborda os seguintes pontos: (1) a análise multicritério de apoio à decisão; (2) a metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA); e (3) a avaliação multicritério.

3.1. A Análise Multicritério de Apoio à Decisão

No decurso da II Guerra Mundial, a Investigação Operacional (IO) (ou *Operational Research* (OR)) teve um papel decisivo no apoio aos processos de decisão, tanto a nível militar como não-militar, originando diferentes abordagens (*e.g.* programação linear, não linear e dinâmica). Reforçando esta ideia, Roy e Vanderpooten (1996) referem que essas abordagens atingiram o seu auge de aplicação durante a década de 1960, tendo a IO tradicional surgido com o objetivo de incutir um maior grau de racionalidade nos processos de apoio à decisão. Estas metodologias procuravam a busca de soluções ótimas para os problemas e ficaram conhecidas como *tradicionais* ou *ortodoxas* (*cf.* Roy, 1985).

Uma nova corrente de técnicas OR foi originada pela crescente complexidade dos problemas e pela subjetividade inerente aos processos de tomada de decisão, tendo uma base de complementaridade (e não de substituição). Seguindo esta linha de pensamento, Ferreira *et al.* (2011a) referem que, apesar da lógica complementar (e não de mútua exclusão), esta nova corrente de pensamento enfatizou a limitada aplicabilidade dos métodos mais tradicionais e deu lugar, como consequência lógica, ao desenvolvimento das

chamadas abordagens *soft*. Com o passar dos anos, e com a aceitação da necessidade de utilizar múltiplos critérios, surgiram duas novas abordagens que, assentes numa base comum, acabaram por divergir: (1) *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM); e (2) *Multiple Criteria Decision Analysis* (ou *Aid*) (MCDA) (cf. Belton e Stewart, 2002). A *Tabela 3* apresenta as características destas duas correntes/ramos da OR.

MCDM	MCDA
Paradigma <i>Hard</i>	Paradigma <i>Soft</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otimização ▪ Elevada necessidade de dados ▪ Consenso prévio ▪ Atitude passiva das pessoas ▪ Decisão única ▪ Abolição da incerteza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não otimização ▪ Necessidade reduzida de dados ▪ Simplicidade e transparência ▪ Atitude ativa das pessoas ▪ Planeamento <i>bottom-up</i> ▪ Aceitação da incerteza

Tabela 3: Confronto de Características entre Paradigmas e Lógicas da Abordagem Multicritério

Fonte: Ferreira et al. (2011a: 116, adap.).

A abordagem MCDM, tal como evidenciado na *Tabela 3*, tem como objetivo elicitar “*clear subjective preferences from a mythical decision-maker [...] and then try to solve a well-structured mathematical decision problem thanks to a more or less sophisticated algorithm*” (Filar e Krawczyk, 2009: 158). Assim, em vez de considerar um só critério como nas técnicas clássicas de otimização, esta abordagem (*i.e.* MCDM) consiste na modelização da problemática atendendo a diversos critérios, estando ainda ancorada a uma lógica de otimização (Lenglet, 2005). Por outro lado, a abordagem MCDA, tal como evidencia a *Tabela 3*, reconhece os limites da objetividade e procura ajudar os decisores, através dos seus próprios juízos de valor, a orientar e/ou a transformar as suas preferências. Conforme afirmam Bana e Costa *et al.* (1997: 30), “*the one basic conviction underlying every MCDA approach is that the explicit introduction of several criteria, each representing a particular dimension of the problem to be taken into account, is a better path for robust decision-making when facing multidimensional and ill-defined problems,*

than optimizing a single-dimensional objective function". Seguindo esta linha de pensamento, e segundo os mesmos autores, a abordagem MCDA é um campo aberto de investigação, que reconhece os limites do ótimo matemático e visa construir algo novo, em vez de identificar algo pré-existente.

Face ao exposto, e tendo em conta a complexidade dos problemas reais, torna-se fundamental considerar múltiplos critérios, bem como incorporar critérios objetivos com critérios subjetivos na tomada de decisão. Ferreira (2011) reforça esta ideia, afirmando que a formação cognitiva de julgamentos de valor é obrigatoriamente construída por razões objetivas e subjetivas; e não é pelo facto de não considerarmos os aspetos subjetivos que eles deixam de existir. Posto isto, no ponto seguinte, serão apresentados alguns dos conceitos fundamentais da análise multicritério de apoio à decisão (*i.e.* MCDA).

3.1.1. Alguns Conceitos Fundamentais da Análise Multicritério

A análise multicritério de apoio à decisão (*i.e.* MCDA) apresenta-se indissociável do carácter humanístico e, segundo Bana e Costa (1993a), trata-se de um processo de decisão baseado em dois subsistemas: *subsistemas dos atores* e *subsistemas das ações*.

Relativamente aos *atores*, estes estão sujeitos não só ao contexto de decisão e ao seu sistema de valores, como também aos sistemas de valores dos demais atores com quem interagem (Ferreira, 2011). A *Tabela 4* apresenta os possíveis atores num processo de tomada de decisão.

Tipo de Ator	Posição no Processo de Decisão	Relação com a Decisão
Agidos	Caracterizam-se por não possuir voz ativa no processo de apoio à decisão, apesar de poderem influenciá-la indiretamente. <i>E.g.</i> : moradores de determinada rua, estudantes de uma universidade ou funcionário de uma empresa.	Todos aqueles que sofrem as consequências da decisão de uma forma passiva.
Intervenientes	Tratam-se daqueles atores que, efetivamente, têm um lugar na mesa de negociações.	São todos os indivíduos, corpos constituídos ou coletividades que, por sua intervenção direta e em função do seu sistema de valores, condicionam a decisão.
Decisores	Definem-se como sendo aqueles a quem o processo de decisão se destina. São igualmente <i>atores intervenientes</i> .	Têm o poder e a responsabilidade de ratificar a decisão, assumindo as consequências da mesma.
Facilitador (<i>L'homme d'étude</i>)	Trata-se de um especialista externo que é considerado um interveniente no processo. A sua atividade deverá ser pautada pela clareza, transparência e honestidade intelectual.	O seu papel é importante no processo de decisão, na medida em que contribui para melhorar a comunicação e a procura de uma solução de <i>compromisso</i> entre os atores.
“ <i>Demandeur</i> ”	Surge pontualmente, como um intermediário no relacionamento direto entre o <i>decisor</i> e o <i>facilitador</i> .	Este ator existe, por exemplo, quando o decisor é um ministro de Estado. Dado o seu difícil acesso, um assessor direto do ministro pode atuar como intermediário no processo de apoio à decisão.

Tabela 4: Classificação e Caracterização dos Atores

Fonte: Ferreira (2011: 83).

No que concerne às ações, Ferreira (2011: 87) diz-nos que “*os sistemas de valores dos atores, bem como os seus objetivos, são concretizados num modelo de apoio à decisão pautado pelo recurso a ações*”. Sustentando esta linha de pensamento, Roy (1985) e Bana e Costa (1993a) afirmam que uma ação *a* pode ser definida como uma representação de uma eventual contribuição para a decisão global que, dependendo do grau de desenvolvimento do processo de decisão, é suscetível de ser considerada de “*forma autónoma*” – “*verifica-se sempre que essa ação a tenha um sentido próprio no modelo em que é inserida*” (Ferreira, 2011: 87) – e servir de “*ponto de aplicação*” à atividade de suporte à decisão – “*constitui o objeto onde é aplicado o apoio à decisão, permitindo aos atores irem ao encontro dos seus sistemas de valores*” (Ferreira, 2011: 87) –. A Tabela 5 apresenta a classificação das ações de acordo com Ferreira (2011).

Tipo de Ação	Caraterísticas
Autónoma	Ação que é suscetível de ser considerada de forma isolada no modelo em que é introduzida.
Global ou Alternativa	A sua implementação implica a rejeição de qualquer outra ação introduzida no modelo – mútua exclusividade.
Fragmentada	É necessária quando se verifica a existência de um problema de interdependência entre as ações. A escolha de uma ação não elimina a adoção de outras.
Potencial	Trata-se de uma ação, real ou fictícia, provisoriamente julgada realista e que tem como móbil fazer evoluir o processo de decisão.

Tabela 5: Tipologia das Ações

Fonte: Ferreira (2011: 88, adap.).

Do ponto de vista do processo, Bana e Costa *et al.* (1997) defendem que o processo de apoio à tomada de decisão deverá dividir-se em três grandes etapas: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*. De acordo com os autores, a fase da estruturação “*is an essential phase of MCDA, as it provides the actors involved in a problematic situation with a common language for debate and learning and with clear information about the plausible impacts of potential actions on the different points of view, thus serving to make explicit the actors' value systems*” (Bana e Costa *et al.*, 1997: 34). Por conseguinte, e segundo Keeney (1994), a estruturação de um problema pode ser centrada no sistema de valores do decisor (*i.e. value-focused thinking*) ou nas características das ações (*i.e. alternative-focused thinking*). Na prática, para Keeney (1996: 538), “*the purpose and thought processes of value-focused thinking are different from those of alternative-focused thinking. Alternative-focused thinking is designed to solve decision problems. Value focused thinking is designed to identify desirable decision opportunities and create alternatives*”. A Tabela 6 apresenta a sequência de atividades em ambos os casos.

<i>Alternative-focused Thinking</i>	<i>Value-focused Thinking</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento do problema ▪ Identificação de alternativas ▪ Especificação de valores ▪ Avaliação de alternativas ▪ Seleção de uma alternativa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento do problema ▪ Especificação de valores ▪ Criação de alternativas ▪ Avaliação de alternativas ▪ Seleção de uma alternativa

Tabela 6: Sequência de Atividades em *Alternative-focused Thinking* e *Value-focused Thinking*

Fonte: Ferreira (2011: 109).

Na fase de avaliação, de modo a atingir resultados globais, e segundo Thomaz (2000), existem três atividades a ser desenvolvidas: (1) construção de um modelo de preferências locais que permita a avaliação das ações de forma parcial; (2) determinar as taxas de substituição (*i.e.* pesos, *trade-offs* ou constantes de escala), que possibilitem a percepção do valor relativo de cada ponto de vista fundamental; e (3) análise do impacto das ações segundo cada ponto de vista fundamental. Assim, ao longo do processo, a construção de modelos de preferências locais, a determinação das taxas de substituição e o impacto das ações e avaliação global irão permitir à fase de avaliação “*alcançar os resultados globais do processo de tomada de decisão*” (Ferreira, 2011: 110). Por último, a fase de recomendações não pode ser descurada, ainda que não seja “*objeto de procedimentos científicos definidos pois depende do facilitador e do problema que está a ser analisado*” (Ferreira, 2011: 111). Aliados a este tema, estão também alguns paradigmas e convicções fundamentais, que serão apresentadas no próximo ponto.

3.1.2. Paradigmas e Convicções Fundamentais

As abordagens *soft* e *hard* são, habitualmente, identificadas como paradigmas da IO. Os progressos constantes na abordagem *hard* deram origem ao paradigma *soft*, destacando-se este último pela aceitação e reconhecimento de incertezas e pela sua aplicação a problemas complexos onde coexistam vários decisores com diferentes sistemas de valores. Assim, a *Tabela 7* apresenta as principais características da abordagem *soft*.

Características	Implicações no Processo de Decisão
Não Otimização	A busca de uma solução ótima é substituída por uma solução de compromisso aceitável em diferentes dimensões.
Necessidade Reduzida de Dados	Alcançada mediante a grande interação existente entre dados quantitativos, dados qualitativos e julgamentos subjetivos.
Simplicidade e Transparência	Facilitam a compreensão do problema e tornam claras as situações de conflito.
Inclusão do Fator Humano	As pessoas são vistas como sujeitos ativos no processo de apoio à tomada de decisão.
Planeamento <i>Bottom-Up</i>	Criação das condições necessárias para que o planeamento seja feito do particular para o geral.
Aceitação de Incertezas	Procura deixar-se opções em aberto que garantam flexibilidade em relação a eventos futuros.

Tabela 7: Características da Abordagem *Soft* da Investigação Operacional

Fonte: Ferreira (2011: 100).

Como evidencia a *Tabela 7*, a abordagem *soft* tende a apoiar a estruturação de problemas de decisão, uma vez que considera que uma boa estruturação proporciona uma boa oportunidade de decisão (Keeney, 1996). Segundo Bana e Costa (1993b: 11-12), o paradigma *soft* assenta em três convicções fundamentais, nomeadamente: (1) *interpenetração de elementos objetivos e subjetivos e da sua inseparabilidade*; (2) *aprendizagem pela participação*; e (3) *construtivismo*. Relativamente à primeira convicção, Ferreira (2011) defende que um sistema de relações entre elementos de natureza objetiva e subjetiva deve ser visto como inseparável, não podendo, assim, qualquer um dos aspetos ser privilegiado em prejuízo de outro, num estudo de apoio à tomada de decisão. No que respeita à *aprendizagem pela participação*, Bana e Costa (1993b) refere que, de modo a se atingir a participação e a aprendizagem, a simplicidade e a interatividade devem ser o estímulo da atividade de apoio à decisão. Por fim, no que concerne ao *construtivismo*, Ferreira (2011: 116-117) refere que “*pressupõe a não utilização de modelos pré-estabelecidos para a criação estruturada de modelos relativos à elaboração e projecção de preferências ou julgamentos de valor*”, tratando o processo de suporte à decisão sob uma perspectiva “*que visa construir ou criar algo que, por definição, não está completamente pré-definido*”. Esta via construtivista pretende, acima de tudo, “*capacitar os atores de um*

processo de decisão a progredir de acordo com os seus próprios objetivos e sistemas de valores” (Ferreira, 2011: 117). Perante esta exposição, importa entender e clarificar o contributo da análise multicritério no processo de mensuração da inovação nas PME, que será tratado no próximo ponto.

3.1.3. Contributos para a Mensuração da Inovação nas PME

A abordagem MCDA permite a estruturação de problemas complexos, através da utilização de múltiplos critérios e tendo em conta diversos cenários relativamente à tomada de decisão. Assim sendo, e dado que a inovação assume, cada vez mais, um papel crucial, não só nas PME mas em todas as empresas, o contributo desta abordagem para a construção de índices de mensuração da inovação parece evidente. Zavadskas e Turskis (2011: 411) reforçam esta ideia, defendendo a análise dos possíveis contributos das abordagens multicritério, dado que estas *“allow actors to solve those problems which are impossible to solve by applying common optimization models”*.

Considerando que o ambiente social e económico nas primeiras décadas do século XXI está em constante mudança, criando, desta forma, novos hábitos, preferências e diferentes comportamentos em todos os setores económicos (Ferreira *et al.*, 2011a), assiste-se, assim, ao aparecimento de problemas complexos que dificultam a tomada de decisão. Por forma a dar a resposta adequada a estes problemas, surge a análise multicritério que, combinando elementos objetivos e subjetivos no processo de apoio à tomada de decisão, permite ao decisor uma análise mais precisa e racional dos problemas de decisão.

A mensuração da inovação nas PME é um dos diversos problemas de tomada de decisão que pode beneficiar com utilização da abordagem MCDA, uma vez que a mesma potencia a tomada de decisões racionais através de uma análise do processo de decisão mais realista, completa e detalhada, sendo por isso fundamental e bastante enriquecedora na análise de problemas complexos. Porém, e numa altura em que o ambiente económico e social está em constante mudança, em que a concorrência e a competitividade são cada vez maiores, as dificuldades em inovar e promover a inovação também se acentuam. Nesse sentido, e com o objetivo de enfrentar esta realidade de profunda transformação e mudanças estratégicas, é compreensível que os modelos de negócio exijam *“the use of management*

systems and/or decision-making processes that may improve the organization's performance” (Ferreira *et al.*, 2011a: 114), sendo imperativo que as empresas desenvolvam e implementem “*multi-dimensional performance measurement systems for proper decision making on their business performance*” (Kasie e Belay, 2013: 597). Parece evidente, deste modo, que o recurso à abordagem multicritério no âmbito da presente dissertação oferece um potencial de investigação ainda por explorar. No próximo ponto será tratada a abordagem SODA, que visa facilitar a estruturação de problemas complexos.

3.2. A Metodologia SODA

A abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), também conhecida por *JOURNEY (JOintly Understanding Reflecting and NEgotiating strategY) Making*, foi originalmente concebida por Colin Eden e Fran Ackermann (Ackermann e Eden, 2001) e tem como objetivo servir como base de suporte a decisores e facilitadores na estruturação de problemas complexos. Esta metodologia pode ser caracterizada por: (1) capacidade de lidar com fatores qualitativos; (2) estruturar situações difíceis; (3) servir de suporte ao trabalho em grupo; e (4) ser útil no desenvolvimento e implementação de direções estratégicas (*cf.* Ferreira, 2011).

Na prática, a abordagem SODA é apoiada em mapas cognitivos, que são tidos como uma ferramenta de grande potencial na estruturação dos problemas de decisão (Eden e Ackermann, 2004). Deste modo, esta abordagem possibilita a visualização da estruturação de ideias, facilitando o diálogo e a colaboração entre agentes de decisão, bem como a reorganização de diferentes ideias e/ou perspectivas, através de técnicas de cartografia cognitiva (Eden e Ackermann, 2004; Ackermann, 2012; Bana e Costa e Beinart, 1999). De acordo com Ferreira (2011: 128), aquando da construção dos mapas cognitivos, podem ser utilizadas diferentes técnicas para obtenção das variáveis e dos conceitos, tais como: *brainstorming* (ou “tempestade de ideias”, que “*consiste em deixar conversar os decisores livremente sobre o problema*”); entrevistas (“*técnicas clássicas de obtenção de informação*”); e/ou listagem de objetivos e valores dos agentes de decisão. Tendo em conta a relevância e o reconhecimento desta abordagem metodológica para a estruturação de

problemas complexos, o próximo ponto irá recair sobre a apresentação deste tipo de mapas, bem como sobre a forma como podem ser desenvolvidos.

3.2.1. *Cognição Humana e Mapas Cognitivos*

A cognição humana define-se como “um processo complexo que resulta da interação entre o sistema sensório-motor e as estruturas neurológicas responsáveis pelo sistema cognitivo de um indivíduo [...]” (Monteiro e Barrias, in Ferreira, 2011: 123). Nesta linha de pensamento, Eden (2004: 673) defende que “a cognitive map is the representation of thinking about a problem that follows from the process of mapping”. Assim, o objetivo dos mapas cognitivos é possibilitar aos indivíduos a organização dos seus pensamentos, experiências e/ou valores, a partir de estruturas epistemológicas (*i.e.* etapas para atingir o conhecimento) (Ferreira, 2011). O uso de mapas cognitivos apresenta um conjunto de vantagens específicas, incluindo a capacidade de: (1) integrar critérios de avaliação objetivos e subjetivos; (2) estruturar situações de decisão complexas e difíceis de analisar; (3) apoiar o trabalho de grupo, permitindo o desenvolvimento posterior de uma maneira construtivista; e (4) ser útil na definição de diretrizes estratégicas (Ferreira *et al.*, 2016). A *Ilustração 1* apresenta um exemplo de uma parte de um mapa cognitivo.

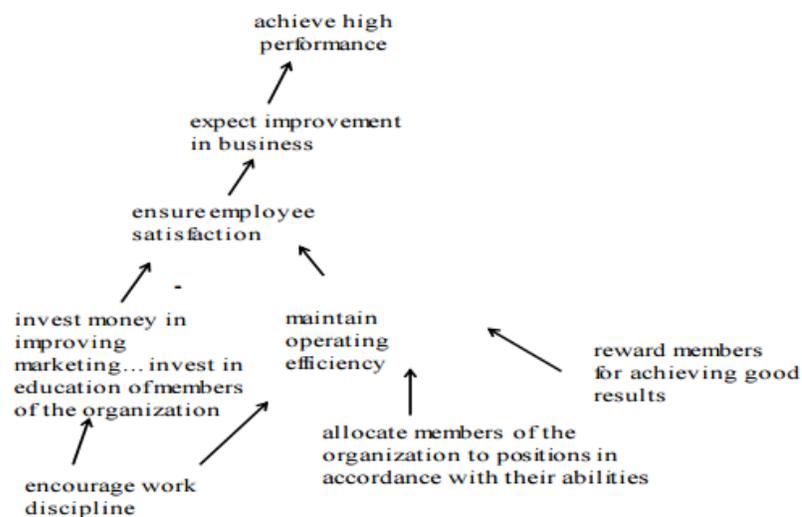


Ilustração 1: Exemplo Parcial de um Mapa Cognitivo

Fonte: Hruska e Eric (2016: 36).

De acordo com a *Ilustração 1*, as setas indicam as relações de causalidade entre os critérios, podendo assumir uma relação de causalidade positiva (+) ou negativa (-). De acordo com Ferreira (2011: 138), “*um sinal positivo na extremidade da seta indica que o primeiro pólo de um determinado construto conduz ao primeiro pólo de outro construto*” (i.e. pólo principal de um construto liga ao pólo principal de outro). Por outro lado, e segundo o mesmo autor, “*um sinal negativo na extremidade da seta indica que o primeiro pólo de um certo construto conduz ao segundo pólo de outro*” (i.e. pólo principal de um construto liga ao pólo contraste de outro). Neste sentido, e segundo Steiger e Steiger (2008), torna-se fundamental compreender a estrutura cognitiva de um mapa, a qual fica facilitada com o conceito de *Estruturação por Pontos de Vista*.

3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista

Como visto anteriormente, um processo de tomada de decisão é composto por vários elementos, relacionados com a problemática em questão, que podem ser divididos em duas categorias essenciais: (1) *os objetivos dos atores*; e (2) *as características das ações* (Bana e Costa, 1993a). Importa realçar que, apesar desta divisão, a importância de ambas as categorias e a sua complementaridade não devem ser postas em causa, originando aquilo que se denomina por *Pontos de Vista* (PVs). Citando Bana e Costa (1993a: 24), “*um ponto de vista representa todo o aspeto da decisão real apercebido como importante para a construção de um modelo de avaliação de acções existentes ou a criar. Um tal aspeto, que decorre do sistema de valores e ou da estratégia de intervenção de um actor no processo de decisão, agrupa elementos primários que interferem de forma indissociável na formação das preferências desse actor*”. Deste modo, Ferreira (2011) refere a necessidade dos pontos de vista serem clarificados e de se tornarem operacionais, procurando encontrar as respetivas interligações e incompatibilidades, para ser possível avaliar diferentes ações. Posto isto, e segundo Bana e Costa *et al.* (1999: 317), os pontos de vista podem e devem ser distinguidos entre: (1) *Pontos de Vista Fundamental* (PVF); e (2) *Pontos de Vista Elementar* (PVE). Se, por um lado, os PVFs são vistos como “*ends*”; por outro lado, os PVEs são vistos como “*means to achieve ends*”. Deste modo, os PVFs são considerados, normalmente, extremidades, enquanto que os PVEs são vistos como meios para alcançar

fins. Os mesmos autores afirmam que, muitas vezes, um conjunto de vários PVEs inter-relacionados resulta num PVF. Com efeito, “*the important distinction is that an FPV – not an EPV – is a key PV that, first, the actors desire to isolate from the others PVs, an evaluation axis, and second, verifies the necessary preference independence conditions*” (Bana e Costa *et al.*, 1999: 317).

Nesta sequência, e de acordo com Ferreira (2011: 157), é possível formar-se uma família de pontos de vista, se os PVFs apresentarem as seguintes propriedades: (1) *consensualidade* – que consiste em considerar os valores retratados por um determinado PVF como verdadeiramente relevante e requer um consenso dos atores; (2) *operacionalidade* – que surge associada aos níveis de impacto desse ponto de vista, devendo ser possível construir uma escala de preferência local; (3) *inteligibilidade* – que surge relacionada com a obtenção de informação necessária à análise em curso, considerando o tempo, esforço e outros recursos. Pretende promover a comunicação, a argumentação e o confronto de valores e convicções entre os diferentes atores, utilizando o PVF como instrumento de estruturação; e (4) *isolabilidade* – que é fundamental para que se consiga proceder à agregação dos julgamentos locais dos decisores. Na prática, e considerando todos os outros pontos de vista fundamentais constantes, se um PVF for isolável, mediante uma função de agregação aditiva, é possível proceder à avaliação das ações segundo esse PVF. Assim, após a identificação dos PVs, torna-se fundamental a construção de uma *Árvore de Pontos de Vista* (ou estrutura arborescente), de modo a analisar as propriedades identificadas. Ou seja, em conformidade com Bana e Costa *et al.* (2003), a construção de uma árvore de PVs requer uma estruturação hierarquizada da informação que, através de uma abordagem *top-down*, possibilita clarificar a perceção do problema, as suas interações e, evidentemente, o conceito a estruturar. Embora as árvores de PVs constituam um meio de estruturação no apoio à tomada de decisão, estas não representam o objetivo final do facilitador (Ferreira, 2011). Como tal, qualquer árvore de PVs não encerra o processo de estruturação de um problema, tornando-se necessário operacionalizar os PVFs com recurso a descritores (ver *Ilustração 2*).

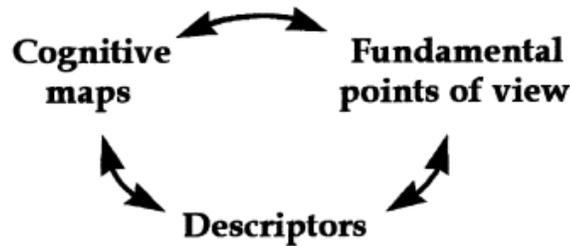


Ilustração 2: O Processo Cíclico de Estruturação

Fonte: Bana e Costa et al. (1999: 317).

Bana e Costa *et al.* (1997) definem um descritor como um conjunto ordenado de níveis de impacto plausíveis, uma vez que servirão de base para descrever impactos das alternativas associadas a um PVF. Seguindo esta linha de pensamento, os autores realçam ainda a importância de não resultarem dúvidas na comparação de quaisquer dois níveis do descritor e de uma diferenciação clara para os atores; isto é, um descritor deve ser não-ambíguo, de modo a evitar confusões/erros na fase de estruturação e/ou avaliação. Baseado nesta abordagem construtivista, o presente estudo combina técnicas de cartografia cognitiva com a técnica de avaliação multicritério *Decision EXpert* (DEX). Como tal, o ponto seguinte recairá sobre a avaliação multicritério e a apresentação da técnica DEX.

3.3. A Avaliação Multicritério

Em conformidade com Ferreira (2011: 93), a abordagem multicritério “*carateriza-se pela construção de vários critérios com base na utilização de vários pontos de vista*”. Ou seja, contrariando a avaliação monocritério, a avaliação multicritério não se baseia num único critério que considere todos os fatores relevantes, englobando antes diversos critérios. O autor defende ainda que uma abordagem multicritério pode ser “*útil na análise das diferentes perspetivas das alternativas, facilitando a interação e a aprendizagem, o sentimento de participação na formulação da problemática de decisão e contribuindo, em simultâneo, para a transparência de todo o processo*” (Ferreira, 2011: 94). Nesta sequência, a fase de avaliação irá permitir que os comportamentos de cada alternativa sejam

comparados, procedendo-se à construção de *escalas de valor* sobre cada um dos PVFs. Ou seja, “*possibilita-se a avaliação das ações potenciais relativas ao problema em estudo, segundo múltiplos critérios materializados nos diferentes PVFs [...] o processo de avaliação deverá iniciar-se com a construção de escalas de valor [...] sobre cada um dos descritores previamente definidos, por forma a permitir a construção de um modelo de preferências locais sobre cada um dos pontos de vista e a determinar as taxas de substituição entre os múltiplos critérios considerados no processo de decisão*” (Ferreira, 2011: 185). Importa realçar, no entanto, que a construção de escalas de valor implica o domínio de alguns conceitos base, como por exemplo a noção de função de valor, que irá ser abordada no próximo ponto.

3.3.1. Construção de Funções de Valor

Uma função de valor pode ser definida como “*uma representação matemática de julgamentos humanos que, visando proporcionar uma descrição analítica do(s) sistema(s) de valor do(s) indivíduos envolvido(s) no processo de decisão, tem por móbil a representação numérica das componentes de julgamento envolvidas no processo avaliação*” (Ferreira, 2011: 186). Permitem, assim, ajudar um decisor a exprimir as suas preferências (Keeney e Raiffa, 1993). Deste modo, as funções de valor têm como objetivo a conversão das *performances* das ações em valores numéricos que permitam refletir o grau com que um determinado objetivo é alcançado, baseando-se em níveis de referência. Assim, tendo por base uma escala construída, uma função de valor pode representar numericamente o grau de atratividade que um determinado nível pode assumir. Citando Bana e Costa e Thomaz (2000: 176), “*a value function serves to translate impacts into value scores, so indicating the attractiveness relative to each other of the impacts within a fundamental concern*”. Por analogia, segundo Bohanec (2014), as funções de utilidade correspondem às componentes do modelo multicritério que definem as opções de avaliação dos critérios de agregação e permitem, deste modo, mapear as combinações possíveis entre subatributos.

Outros conceitos importantes para a função de valor são: *escala* (*i.e.* representação numérica de uma função de valor (Bana e Costa e Vansnick, 1994)); *tipo de escala* (*e.g.*

ordinal, de intervalos ou de razão); e *diferença de atratividade ou preferência*, que se entende pela “*quantificação dos julgamentos de valor proferidos pelos decisores sobre as ações potenciais em análise*” (Ferreira, 2011: 191).

Na metodologia DEX, utilizam-se escalas ordinais qualitativas e discretas (*e.g. aceitável e excelente*) que permitem ordenar as alternativas (Bohanec, 2014). Contrariamente a outras técnicas de análise multicritério, a técnica DEX utiliza *regras de decisão* para representar funções de valor. Na prática, a função de valor agrega as combinações dos atributos mais baixos (*i.e.* X) num critério Y, como exposto na formulação (1):

$$f.X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow Y. \quad (1)$$

O valor de *f* para uma combinação dos Xs é obtidos através das *regras de decisão*. Todo este processo pode ser visto como *regras if-then*, que suportaram a tomada de decisão, dado que se os valores dos Xs assumirem um determinado valor, então o valor de Y será o agregado desses valores (Bohanec, 2014; Rozman e Pazek, 2012).

No ponto seguinte, é feita uma exposição mais detalhada da metodologia DEX, que utiliza funções qualitativas de valor.

3.3.2. A Metodologia DEX

A metodologia *Decision EXpert* (DEX) foi concebida há mais de trinta anos por Marko Bohanec (*cf.* Bohanec, 1991), inspirada nos estudos de Efstathiou e Rajkovic (1979), sendo considerada uma abordagem pioneira na combinação de modelos de decisão multicritério clássicos com *expert systems* baseados em *decision rules*. De acordo com Bohanec e Rajkovic (1990) e Bohanec *et al.* (2013), a metodologia DEX é uma metodologia qualitativa de apoio à decisão para a avaliação e análise de alternativas de decisão e resulta da combinação de duas abordagens, sendo elas: (1) *análise de decisão multicritério* (MCDA), uma vez que avalia e analisa as alternativas de decisão utilizando um modelo hierarquicamente estruturado; e (2) *expert systems*, que são uma abordagem revolucionária para integrar automatismos no processo de tomada de decisão, imitando as técnicas de raciocínio de um ou mais especialistas humanos. Com efeito, as primeiras aplicações foram

originalmente denominadas “*expert systems*”, “*because they were intended to approach problem solving and analysis in a similar manner, and with similar results, as that of human experts*” (Foltin e Smith, 1994: 46). Seguindo esta lógica, a metodologia DEX “*departs from using numerical variables and weight-based utility functions by introducing concepts from expert systems: qualitative (symbolic, linguistic) variables, if-then rules, dealing with uncertainty, high emphasis on transparency of models and explanation of evaluation results*” (Bohanec *et al.*, 2013: 51).

O conceito original da abordagem DEX foi alargado no início dos anos 2000, com o desenvolvimento de um *software* chamado DEXi (Bohanec, 2014). Na prática, o DEXi é um programa de computador que tem como objetivo desenvolver interativamente modelos qualitativos de decisão com múltiplos critérios e avaliação de opções (Ferreira *et al.*, 2016). Trata-se de uma ferramenta útil, na medida em que permite apoiar tarefas complexas de tomada de decisão, nomeadamente quando há a necessidade de selecionar uma opção em particular de um conjunto de possíveis opções, no sentido de satisfazer os objetivos do decisor.

A avaliação DEX tem subjacente alguns princípios que são, intencionalmente, mantidos muito simples (Bohanec *et al.*, 2013). Seguindo esta linha de raciocínio, o decisor deve definir um modelo qualitativo multicritério, em que as alternativas de decisão são analisadas e avaliadas. Ou seja, o objetivo do modelo é decompor a problemática de decisão, através de problemas menores e menos complexos (ver *Ilustração 3*).

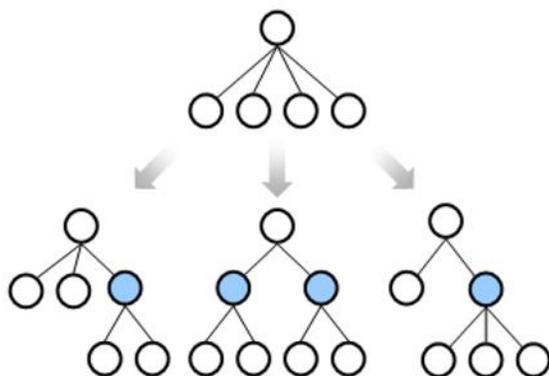


Ilustração 3: Reestruturação de uma Árvore DEX de Atributos

Fonte: Bohanec (2014: 19).

Esta decomposição é representada por uma hierarquia de atributos e, nesse sentido, Bohanec *et al.* (2013: 50) afirmam que os modelos DEX consistem em: (1) *atributos*, que materializam variáveis que representam características básicas e valores avaliados de alternativas de decisão; (2) *escalas de atributos*, que são qualitativas e consistem num conjunto de palavras, tais como: *excelente*; *aceitável*; e *inadequado*; entre outras. Normalmente, as escalas são ordenadas preferencialmente (*i.e.* dos piores valores para os melhores); (3) *hierarquia de atributos*, que representa a decomposição do problema de decisão e as relações entre atributos (*i.e.* os atributos de nível mais elevado dependem dos atributos de níveis mais baixos); e (4) *regras de decisão*, que traduzem a representação tabular de um mapa de atributos de nível inferior para níveis superiores. Tendo em conta que todas as abordagens apresentam vantagens e limitações, o próximo ponto aborda as vantagens e limitações da metodologia DEX.

3.3.3. Vantagens e Limitações da Abordagem DEX

A abordagem DEX e o *software* DEXi apresentam diversas vantagens, sendo a mais óbvia, segundo Bohanec *et al.* (2013), a sua simplicidade. Os mesmos autores afirmam que a “*ability to tackle complex, real-life problems, is one of DEX’s strongest points*” (Bohanec *et al.*, 2013: 52). Assim, a metodologia DEX é muito completa, sendo possível de aplicar nas mais variadas áreas do conhecimento, como por exemplo em áreas da tecnologia, contextos empresariais, gestão de pessoal, projetos e serviços, entre muitas outras.

Bohanec (2014) afirma que, na etapa de avaliação e análise, o DEXi facilita: (1) a descrição de opções; (2) a avaliação dessas mesmas opções; (3) a análise da sua avaliação, através de uma explicação seletiva e comparativa; e (4) a formulação de relatórios, onde constem representações gráficas e textuais de modelos, opções e resultados de avaliação. Além disto, segundo o autor, a principal vantagem relativamente aos outros modelos de decisão multicritério mais convencionais prende-se com o facto de a metodologia DEX ser baseada em critérios qualitativos em vez de quantitativos. Outro fator relevante é o facto de a decisão ser desenvolvida com recurso a sistemas *expert*, que são bastante adaptáveis, conseguindo assim resolver diferentes problemas de decisão e potenciando o aperfeiçoamento contínuo. Importa ainda ter presente que a técnica DEX consegue lidar

com problemas que envolvam: (1) múltiplos atributos; (2) várias opções; (3) julgamentos de valor que exijam predominantemente raciocínio qualitativo; e (4) ausência de dados sobre o problema de decisão (Bohanec *et al.*, 2013). De acordo com Znidarsic *et al.* (2008), o *software* DEXi proporciona um ambiente adequado para a extração de conhecimento especializado, bem como uma definição rápida de modelos preliminares. Além das características mencionadas anteriormente, a metodologia DEX permite ainda explicar as decisões elaboradas pelo modelo numa linguagem simples para o utilizador. Com efeito, é uma metodologia que oferece grande potencial para problemas de decisão complexos e que envolvam julgamentos de opinião e dados de natureza qualitativa.

Relativamente às limitações desta metodologia, importa realçar que, para evitar uma “*combinatorial explosion*”, cada atributo agregado Y deve ter apenas dois ou três descendentes imediatos (Ferreira *et al.*, 2016: 6). Não obstante, esta limitação pode ser facilmente superada durante a fase de estruturação, reagrupando atributos de nível inferior e introduzindo novos atributos agregados (Ferreira *et al.*, 2016). A necessidade de um painel específico de decisores especializados para a realização de várias sessões presenciais constitui também uma limitação. No entanto, esta limitação pode e deve ser encarada também como uma vantagem, dado que só assim é possível construir um modelo completo e próximo da realidade. Outros pontos a melhorar são referidos por Bohanec *et al.* (2013), nomeadamente: (1) a introdução de atributos numéricos, que facilitarão o uso e a interação entre atributos qualitativos e quantitativos num modelo integrado; (2) a aplicação integral de distribuições probabilísticas *fuzzy*, para uma melhor caracterização das regras de decisão e das alternativas; (3) o suporte hierárquico de atributos ser diretamente um gráfico acíclico, em vez de uma árvore; e (4) funções de agregação gerais, no sentido de facilitar o uso de todos os tipos de funções de agregação conhecidas na MCDA. Na verdade, estes aspetos representam apenas pontos passíveis de melhoria (e não propriamente limitações).

Tendo em conta o que foi apresentado anteriormente, parece evidente que as vantagens superam as limitações referidas, e que a maior parte dessas mesmas limitações podem ser ultrapassadas. Assim sendo, a metodologia DEX, aliada a técnicas de cartografia cognitivo, além de potenciar a aprendizagem pela participação, permite combinar o modelo clássico numérico de decisão multicritério com sistemas *expert*, simplificando significativamente os processos de apoio à tomada de decisão.

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

O presente capítulo teve como objetivo apresentar os principais conceitos da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, com o intuito de analisar as bases epistemológicas do sistema de mensuração da inovação a desenvolver. Nesse sentido, foram apresentados os princípios desta abordagem, assim como alguns dos conceitos fundamentais associados, os seus paradigmas e convicções, os potenciais contributos para a mensuração da inovação e, ainda, as metodologias *Strategic Options Development and Analysis* (SODA) e *Decision EXpert* (DEX). Com efeito, uma nova corrente de técnicas OR foi originada pela crescente complexidade dos problemas e pela subjetividade inerente aos processos de tomada de decisão, a qual assume uma lógica de complementaridade (e não de substituição). Com o passar dos anos, e com a aceitação da necessidade de utilizar múltiplos critérios, surgiram duas novas abordagens: (1) *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM); e (2) *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA). Sob este prisma, alguns dos conceitos fundamentais da abordagem MCDA foram apresentados, incidindo-se particularmente sobre as etapas que constituem o processo de decisão: *estruturação*, *avaliação* e *elaboração de recomendações*. De seguida, apresentaram-se os paradigmas e as convicções desta abordagem, bem como o seu potencial contributo para a mensuração da inovação. Relativamente à metodologia SODA, a qual tem sido aplicada com sucesso na estruturação de problemas complexos em variadíssimos contextos, foi feita uma exposição geral dos conceitos de *cognição humana*, *mapas cognitivos* e *estruturação por pontos de vista*. A metodologia SODA foi criada com o objetivo de apoiar os intervenientes do processo de decisão na estruturação, representação e/ou reorganização, em tempo real, de ideias e/ou conceitos. Deste modo, recorre à elaboração de mapas cognitivos, reconhecidos como instrumentos de apoio à estruturação de pensamentos, preferências, crenças, valores, objetivos e/ou sabedoria de um indivíduo sobre um determinado assunto ou problema. Por fim, foi feita uma exposição geral sobre a avaliação multicritério, sobre a metodologia DEX e as suas vantagens e limitações. Posto isto, a exposição efetuada parece ser suficiente para justificar a aplicação das técnicas MCDA na criação de um sistema de mensuração da inovação e de avaliação da *performance*. No próximo capítulo apresentar-se-á a aplicação das técnicas abordadas e a análise dos resultados alcançados.

CAPÍTULO 4

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

O presente capítulo materializa a componente empírica do estudo desenvolvido. Como delineado anteriormente, o principal objetivo traduz-se na conceção de um sistema multicritério para avaliação da inovação e da *performance* empresarial. Assim, este capítulo tem início com a estruturação do problema, materializada num mapa cognitivo de grupo. Posteriormente, esse mapa dará lugar a uma árvore de critérios, a partir da qual se construirão descritores e se definirão os respetivos níveis de impacto. De seguida, terá lugar a fase de avaliação com recurso à metodologia DEX, bem como a fase de análise de *performances* locais e de dominância. Este capítulo terá o seu término com a validação dos resultados, limitações e recomendações.

4.1. Elaboração de um Mapa Cognitivo de Grupo

O problema de decisão em estudo prende-se com a avaliação da inovação e da *performance* empresarial. O desenvolvimento do sistema multicritério a que este estudo se propõe apresentar iniciou-se com a aplicação de técnicas de cartografia cognitiva, mediante as orientações da metodologia SODA. Para tal, foi necessário constituir um painel de decisores especializados no contexto em questão (*i.e.* gestores e líderes de PMEs). O número mínimo de membros necessários para constituir um painel é uma questão que não reúne consenso, podendo ir de 3 a 12 indivíduos (*cf.* Ferreira, 2011). No entanto, Bana e Costa *et al.* (2002: 227) referem que, “*typically, a decision-making group of 5-7 experts and other key players*” costuma funcionar bem. Assim sendo, o painel de especialistas que serviu de base para o presente estudo foi constituído, inicialmente, por seis decisores de diferentes indústrias, todos eles com vários anos de experiência nos respetivos ramos e com diferentes fontes de conhecimento sobre matérias de inovação e de *performance* das PMEs. Porém, o processo de constituição deste painel não foi fácil, tendo sido necessário realizar inúmeros contactos com empresas, que quase sempre não estavam dispostas a colaborar. O

processo foi facilitado pela base de dados do ISCTE, que engloba todas as empresas parceiras e, através dela, conseguiram-se obter os contactos necessários para constituir uma parte do painel. Os restantes membros resultaram de inúmeros contactos por conta própria. A par da dificuldade de constituição do painel, importa salientar que este estudo é orientado para o processo, pelo que os procedimentos seguidos podem funcionar bem com qualquer outro grupo de decisores ou noutra contexto (cf. Belton e Stewart, 2002; Bell e Morse, 2013). Foram realizadas duas sessões de grupo, conduzidas por dois facilitadores, responsáveis por orientar a sessão e por registar os resultados. A primeira sessão durou cerca quatro horas, enquanto a segunda durou cerca de duas.

A primeira sessão de grupo correspondeu à fase da estruturação e iniciou-se com uma breve explicação do objetivo do presente estudo e da respetiva metodologia, tendo sido apresentada, em seguida, a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais são os fatores que influenciam a capacidade de inovação e a performance de uma empresa?”. Embora bastante ampla, esta questão serviu de ponto de partida para a discussão, tendo sido solicitado ao painel de decisores que partilhassem os seus valores, as suas opiniões e as suas experiências pessoais, com o objetivo de identificar parâmetros de avaliação relevantes no âmbito da capacidade de inovação e da *performance* das empresas. Para tal, recorreu-se à “*técnica dos post-its*” (Ackermann e Eden, 2001), que consiste em escrever em cada *post-it* um (e só um) critério que os decisores consideraram relevante para o estudo. Caso os decisores considerassem que o critério identificado influenciaria negativamente a capacidade inovadora e a *performance* das empresas, deveriam colocar um sinal de menos (–) no canto superior direito desse mesmo *post-it* (cf. Ferreira, 2011; Ferreira *et al.*, 2015).

De seguida, “*the post-its are then organized by areas of concern or clusters, allowing additional debate and clarification. The last step is to analyze each cluster and (re)organize the post-its, following a means-end-based logic (i.e. taking into account each criterion's relevance and impact on the others, and putting the most important criteria at the top of the cluster)*” (Ferreira *et al.*, 2015: 2693). Assim, após a análise e discussão com e entre os decisores, e tendo ficado presente o princípio de que seria possível, sempre que necessário, acrescentar ou eliminar critérios, foram propostos dois grandes *clusters*, nomeadamente: (1) *Organização* – composto por três *subclusters* (1.1) *Capital Humano*;

(1.2) *Perfil da Liderança/Gestor*; e (1.3) *Estrutura e Cultura Organizacional* –; e (2) *Fatores Externos* – composto por dois *subclusters*: (2.1) *Comportamento do Cliente*; e (2.2) *Envolvente Externa*. Após uma segunda análise por parte dos decisores, os *clusters* foram revistos e aprovados pelo painel, não sofrendo qualquer alteração. Por forma a definir, dentro de cada *cluster*, hierarquias entre os critérios de avaliação, foi pedido aos decisores que analisassem internamente cada *cluster* e ordenassem os respetivos critérios de acordo com a sua importância. A *Ilustração 4* revela algumas das etapas da primeira sessão.



Ilustração 4: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo

Com base nos resultados deste exercício, foi construído um mapa cognitivo de grupo, com recurso ao *software Decision Explorer* (<http://www.banxia.com>), que permitiu aos decisores ter uma visão global do problema de decisão. Este mapa foi, posteriormente, apresentado ao painel de decisores para discussão e validação. A versão final do mapa cognitivo coletivo obtido, devidamente validada pelos decisores, é apresentada na *Ilustração 5*. Apesar de todo este processo de elaboração de um mapa cognitivo de grupo ser muito rico na troca de experiências e valores, algo que contribuiu para formalizar as linhas de pensamento dos decisores, importa realçar que tem inerente uma elevada dose de subjetividade. Além disso, a versão final do mapa poderia ter sido outra, caso os membros do painel fossem, também eles, outros. No entanto, como referem Bell e Morse (2013: 962), “*there is less emphasis on the outputs per se and more focus on process: how the group members interact and what they learn about themselves from that interaction*”.

Como podemos observar, a inovação e a *performance* na PME dependem de 2 critérios de base (*i.e.* *Organização* e *Fatores Externos*), sendo que estes se dividem em 5 subcritérios (*i.e.* *Organização – Capital Humano, Estrutura e Cultura Organizacional e Perfil da Liderança/Gestor*; e *Fatores Externos – Envolverte Externa e Comportamento do Cliente*). Esta estruturação é bastante relevante dado que permite uma visão mais objetiva do problema e o registo dos critérios identificados, bem como a análise das suas relações de causalidade. Definidos e agrupados os critérios, o passo seguinte consistiu na definição da árvore de critérios. No próximo ponto serão abordadas as análises feitas na segunda sessão de grupo, que teve como objetivo a definição da árvore de critérios e das funções de utilidade.

4.2. Definição da Árvore de Critérios e das Funções de Utilidade

Após a validação da versão final do mapa cognitivo de grupo, o passo seguinte consistiu na análise dos critérios candidatos a PVFs, os quais estiveram na origem da construção de uma árvore de critérios. A *Ilustração 6* dá conta da árvore de critérios obtida para a inovação e *performance* na PME, a qual foi discutida e validada pelo painel de decisores.

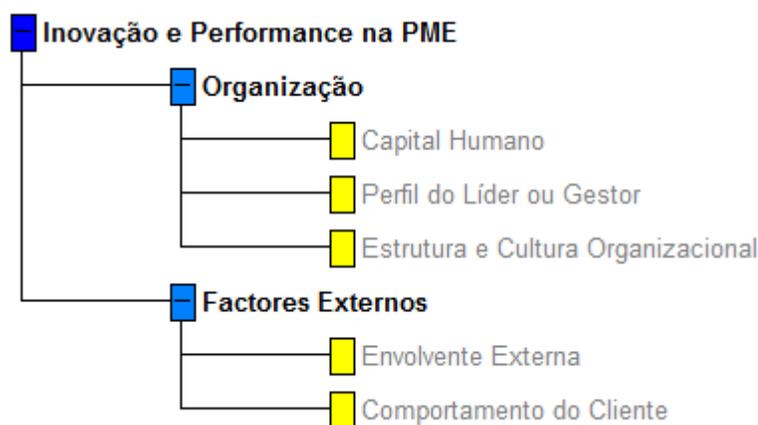


Ilustração 6: Árvore de Critérios

Na prática, e considerando a *Ilustração 6*, o painel de decisores considerou que a inovação e *performance* na PME deve depender de: (1) *Organização*, que traça as características da PME e que, por sua vez, são obtidas através de: (1.1) *Capital Humano*, que diz respeito a todo o capital humano que compõe a organização, as suas características e como é organizado/gerido (*e.g.* formação académica de cada colaborador, capital intelectual, absentismo e condições de trabalho); (1.2) *Perfil do Líder ou Gestor*, que diz respeito às características do Líder /Gestor da organização (*e.g.* liderança através do exemplo e não da palavra, compreensão e tolerância, gestão do tempo e aversão ao risco); e (1.3) *Estrutura e Cultura Organizacional*, que abrange as questões relacionadas com a estrutura da organização e a sua cultura (*e.g.* visão e comunicação, ouvir clientes, inovar na área de negócio e flexibilidade da estrutura empresarial); e (2) *Fatores Externos*, que inclui os fatores económicos e sociais que afetam as organizações e o quotidiano das pessoas (*e.g.* crises sociais, crise económica, religião, tradições e costumes) e que, por sua vez, depende de: (2.1) *Envolvente Externa*, que engloba os fatores externos que afetam a organização (*e.g.* impostos, lei laboral, crise económica e investimento); e (2.2) *Comportamento do Cliente*, que traça as características do comportamento do cliente (*e.g.* conhecer o tipo de cliente, cultura, inquéritos e mentalidade enquanto sociedade).

Definida a árvore de critérios, foi possível passar à fase de avaliação, onde se tornou necessária a definição, para cada atributo, de um descritor e dos respetivos níveis de impacto. Inserido na *fase de avaliação*, este processo consistiu na definição de escalas e de funções de utilidade, tendo incluído testes de mútua independência preferencial que foram facilitados pelo recurso ao *software* DEXi (<http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>). Em termos operacionais, todos estes procedimentos técnicos tiveram lugar numa segunda sessão de trabalho em grupo com o painel de decisores. Importa ter presente que, nesta segunda sessão, por motivos de agenda, apenas participaram cinco dos seis decisores iniciais. Todavia, este tipo de situações é reportado na literatura (*cf.* Ackermann e Eden, 2001) e, dada a natureza processual do estudo, não coloca em causa os resultados alcançados. A *Ilustração 7* apresenta alguns dos momentos da segunda sessão.



Ilustração 7: Instantâneos da Segunda Sessão de Grupo

Na prática, o objetivo principal foi estabelecer as regras de decisão *if-then*, que suportam o processo de avaliação (Bohanec, 2014; Ferreira *et al.*, 2016). A *Tabela 8* apresenta as escalas definidas para o modelo de avaliação proposto neste estudo.

Attribute	Scale
Inovação e Performance na PME	Inaceitável ; Aceitável; Bom; Excelente
Organização	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Capital Humano	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Perfil do Líder ou Gestor	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Estrutura e Cultura Organizacional	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Fatores Externos	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Envolvente Externa	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente
Comportamento do Cliente	Mau ; Aceitável; Bom; Excelente

Tabela 8: Escalas dos Atributos para Avaliar a Inovação e Performance na PME

Como é possível verificar, as escalas definidas, próprias da metodologia DEX, são qualitativas ordenadas e crescentes. Pela forma hierárquica da árvore, é visível que o atributo base/raiz do modelo de avaliação é *Inovação e Performance na PME*, que depende

de dois níveis de atributos: (1) *Organização*, que depende de três níveis de subatributos: *capital humano*; *perfil do líder ou gestor* e *estrutura e cultura organizacional*; e (2) *Fatores Externos*, que depende de dois níveis de subatributos: *envolvente externa* e *comportamento do cliente*. Nesse sentido, a função de utilidade criada para a *Inovação e Performance na PME*, mapeia todas as combinações possíveis da *Organização* e dos *Fatores Externos* (Ilustração 8).

	Organização	Fatores Externos	Inovação e Performance na PME
1	Mau	Mau	Inaceitável
2	Mau	Aceitável	Inaceitável
3	Mau	Bom	Inaceitável
4	Mau	Excelente	Aceitável
5	Aceitável	Mau	Inaceitável
6	Aceitável	Aceitável	Aceitável
7	Aceitável	Bom	Aceitável
8	Aceitável	Excelente	Aceitável
9	Bom	Mau	Inaceitável
10	Bom	Aceitável	Aceitável
11	Bom	Bom	Bom
12	Bom	Excelente	Bom
13	Excelente	Mau	Aceitável
14	Excelente	Aceitável	Bom
15	Excelente	Bom	Excelente
16	Excelente	Excelente	Excelente

Rules: 16/16 (100,00%), determined: 100,00% [Inaceitável:5,Aceitável:6,Bom:3,Excelente:2]

Ilustração 8: Função de Utilidade para *Inovação e Performance na PME*

Dado que os atributos *Organização* e *Fatores Externos* têm, cada um, quatro valores de escala, as regras de decisão são 16 (*i.e.* $4 \times 4 = 16$). Nesse sentido, para uma combinação de *Organização* e *Fatores Externos* (*i.e.* para cada linha), obtém-se uma decisão para a *Inovação e Performance na PME*. Por exemplo, a linha 4 refere que:

Se Organização = Nível Mau e Fatores Externos = Nível Excelente, então Inovação e Performance na PME = Aceitável

Tendo em conta que os atributos agregados são três, apenas existem três funções de utilidade, nomeadamente: (1) a função utilidade da *Inovação e Performance na PME* (já apresentada na *Ilustração 8*), a função utilidade da *Organização* (*Ilustração 9*) e a função utilidade dos *Fatores Externos* (*Ilustração 10*).

	Capital Humano	Perfil do Líder ou Gestor	Estrutura e Cultura Organizacional	Organização
1	Mau	Mau	Mau	Mau
2	Mau	Mau	Aceitável	Mau
3	Mau	Mau	Bom	Mau
4	Mau	Mau	Excelente	Mau
5	Mau	Aceitável	Mau	Mau
6	Mau	Aceitável	Aceitável	Mau
7	Mau	Aceitável	Bom	Mau
8	Mau	Aceitável	Excelente	Mau
9	Mau	Bom	Mau	Mau
10	Mau	Bom	Aceitável	Mau
11	Mau	Bom	Bom	Mau
12	Mau	Bom	Excelente	Aceitável
13	Mau	Excelente	Mau	Mau
14	Mau	Excelente	Aceitável	Mau
15	Mau	Excelente	Bom	Aceitável
16	Mau	Excelente	Excelente	Aceitável
17	Aceitável	Mau	Mau	Mau
18	Aceitável	Mau	Aceitável	Mau
19	Aceitável	Mau	Bom	Mau
20	Aceitável	Mau	Excelente	Aceitável
21	Aceitável	Aceitável	Mau	Mau
22	Aceitável	Aceitável	Aceitável	Aceitável
23	Aceitável	Aceitável	Bom	Aceitável
24	Aceitável	Aceitável	Excelente	Aceitável
25	Aceitável	Bom	Mau	Mau
26	Aceitável	Bom	Aceitável	Aceitável
27	Aceitável	Bom	Bom	Bom
28	Aceitável	Bom	Excelente	Bom
29	Aceitável	Excelente	Mau	Aceitável
30	Aceitável	Excelente	Aceitável	Aceitável
31	Aceitável	Excelente	Bom	Bom
32	Aceitável	Excelente	Excelente	Bom

Rules: 64/64 (100,00%), determined: 100,00% [Mau:20,Aceitável:24,Bom:16,Excelente:4]

Ilustração 9: Função de Utilidade para *Organização*

Decision rules Fatores Externos

Mau Use scale orders Use weights

	Envolvente Externa	Comportamento do Cliente	Fatores Externos
1	Mau	Mau	Mau
2	Mau	Aceitável	Mau
3	Mau	Bom	Aceitável
4	Mau	Excelente	Aceitável
5	Aceitável	Mau	Mau
6	Aceitável	Aceitável	Aceitável
7	Aceitável	Bom	Bom
8	Aceitável	Excelente	Bom
9	Bom	Mau	Mau
10	Bom	Aceitável	Aceitável
11	Bom	Bom	Bom
12	Bom	Excelente	Excelente
13	Excelente	Mau	Mau
14	Excelente	Aceitável	Aceitável
15	Excelente	Bom	Excelente
16	Excelente	Excelente	Excelente

Rules: 16/16 (100,00%), determined: 100,00% [Mau:5,Aceitável:5,Bom:3,Excelente:3]

OK Cancel

Ilustração 10: Função de Utilidade para Fatores Externos

Nas Tabelas 9, 10, 11 e 12 figuram as regras de decisão complexas e os pesos de decisão gerados e utilizados neste estudo, que foram definidos de acordo com as regras de decisão projetadas pelos decisores.

Organização	Fatores Externos	Inovação e Performance na PME
57%	43%	
1 Mau	<=Bom	Inaceitável
2 <=Bom	Mau	Inaceitável
3 <=Aceitável	Excelente	Aceitável
4 Aceitável	>=Aceitável	Aceitável
5 Aceitável:Bom	Aceitável	Aceitável
6 Excelente	Mau	Aceitável
7 Bom	>=Bom	Bom
8 Excelente	Aceitável	Bom
9 Excelente	>=Bom	Excelente

Tabela 9: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo Inovação e Performance na PME

Capital Humano	Perfil do Líder ou Gestor	Estrutura e Cultura Organizacional	Organização
39%	30%	30%	
1 Mau	<=Aceitável	*	Mau
2 Mau	<=Bom	<=Bom	Mau
3 Mau	*	<=Aceitável	Mau
4 <=Aceitável	Mau	<=Bom	Mau
5 <=Aceitável	<=Bom	Mau	Mau
6 *	Mau	Mau	Mau
7 Mau	>=Bom	Excelente	Aceitável
8 Mau	Excelente	>=Bom	Aceitável
9 Aceitável	<=Aceitável	Excelente	Aceitável
10 >=Aceitável	Mau	Excelente	Aceitável
11 Aceitável	Aceitável	>=Aceitável	Aceitável
12 Aceitável	>=Aceitável	Aceitável	Aceitável
13 >=Aceitável	Aceitável	Aceitável	Aceitável
14 Aceitável	Excelente	<=Aceitável	Aceitável
15 >=Aceitável	Excelente	Mau	Aceitável
16 >=Bom	Mau	>=Aceitável	Aceitável
17 >=Bom	<=Aceitável	Aceitável	Aceitável
18 >=Bom	Aceitável	<=Aceitável	Aceitável
19 >=Bom	>=Aceitável	Mau	Aceitável
20 Aceitável	>=Bom	>=Bom	Bom
21 Aceitável:Bom	Bom	>=Bom	Bom
22 Aceitável:Bom	>=Bom	Bom	Bom
23 >=Aceitável	Bom	Bom	Bom
24 Bom	Aceitável:Bom	>=Bom	Bom
25 Bom	>=Aceitável	Bom	Bom
26 >=Bom	Aceitável	>=Bom	Bom
27 >=Bom	Aceitável:Bom	Bom	Bom
28 Bom	Bom	>=Aceitável	Bom
29 Bom	>=Bom	Aceitável:Bom	Bom
30 >=Bom	Bom	Aceitável:Bom	Bom
31 >=Bom	>=Bom	Aceitável	Bom
32 >=Bom	Excelente	Excelente	Excelente
33 Excelente	>=Bom	Excelente	Excelente
34 Excelente	Excelente	>=Bom	Excelente

Tabela 10: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo *Organização*

Envolvente Externa	Comportamento do Cliente	Fatores Externos
33%	67%	
1 Mau	<=Aceitável	Mau
2 *	Mau	Mau
3 Mau	>=Bom	Aceitável
4 >=Aceitável	Aceitável	Aceitável
5 Aceitável	>=Bom	Bom
6 Aceitável:Bom	Bom	Bom
7 >=Bom	Excelente	Excelente
8 Excelente	>=Bom	Excelente

Tabela 11: Complexo de Regras e Pesos de Decisão do Atributo *Fatores Externos*

Attribute	Local	Global	Loc.nom.	Glob.nom.
Inovação e Performance na PME				
Organização	57	57	57	57
Capital Humano	39	22	39	22
Perfil do Líder ou Gestor	30	17	30	17
Estrutura e Cultura Organizacional	30	17	30	17
Fatores Externos	43	43	43	43
Envolvente Externa	33	14	33	14
Comportamento do Cliente	67	29	67	29

Tabela 12: Pesos do Modelo

Este complexo de regras e pesos tem o objetivo de simplificar e facilitar o processo de decisão, criando padrões e evitando, assim, a necessidade de recorrer às inúmeras combinações existentes. Um dos padrões que podemos observar na *Tabela 9* é, por exemplo, o facto de sempre que um dos atributos apresentar um Nível *Mau* e o outro apresentar Nível \leq *Bom*, a *Inovação e Performance na PME* será sempre *Inaceitável*. A *Tabela 10* indica-nos que sempre que um dos atributos apresenta um Nível *Mau* e os outros apresentem Nível \leq *Aceitável* ou Nível \leq *Bom*, o critério *Organização* terá sempre um Nível *Mau*. O critério *Fatores Externos* apresentará um Nível *Excelente* sempre que um dos atributos apresente Nível *Excelente* e o outro apresente Nível \geq *Bom*, como podemos constatar através da *Tabela 11*. Pela *Tabela 12* é também possível verificar que a *Organização* e o *Comportamento do Cliente* apresentam uma importância ligeiramente superior quando comparados com outros atributos do mesmo nível hierárquico.

Terminado o processo de definição das regras de decisão, e com o objetivo de testar o sistema de avaliação criado, o passo seguinte passou pela utilização de dados reais para definir a *Inovação e Performance das PMEs*. No próximo ponto serão descritos os resultados da aplicação prática efetuada.

4.3. Avaliação da Capacidade de Inovação e da Performance nas PMEs

Como forma de testar o modelo criado, fez-se uso de dados reais cedidos pelo painel de decisores. Cada empresa foi identificada como “Delta *i*” (com $i = \{1, 2, \dots, 8\}$), por

questões de confidencialidade. A *Tabela 13* revela os resultados da avaliação de cada Delta por atributo.

Option	Delta 01	Delta 02	Delta 03	Delta 04	Delta 05	Delta 06	Delta 07	Delta 08
. Inovação e Performance na PME	Bom	Aceitável	Bom	Bom	Bom	Bom	Inaceitável	Aceitável
.. Organização	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Mau	Aceitável
... Capital Humano	Aceitável	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Mau	Aceitável
... Perfil do Líder ou Gestor	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Excelente	Excelente	Bom
... Estrutura e Cultura Organizacional	Bom	Aceitável	Excelente	Bom	Bom	Aceitável	Mau	Aceitável
.. Factores Externos	Bom	Aceitável	Excelente	Excelente	Bom	Bom	Bom	Aceitável
... Envolve Externa	Bom	Aceitável	Bom	Excelente	Bom	Bom	Bom	Mau
... Comportamento do Cliente	Bom	Aceitável	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom

Tabela 13: Avaliação das Deltas por Atributo

Como é possível constatar, não há nenhum caso em que o potencial de *Inovação e Performance na PME* seja considerado *Excelente*. Existem, antes, cinco Deltas que atingem o nível *Bom*, duas que foram consideradas *Aceitáveis* e uma que foi considerada *Inaceitável*. A *Ilustração 11* apresenta a avaliação global de todas as Deltas.

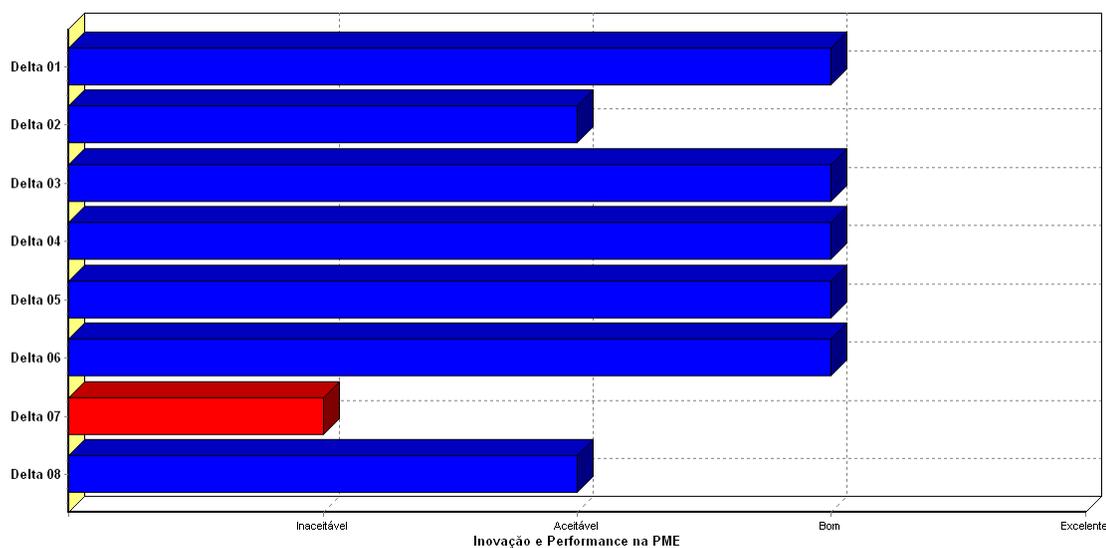


Ilustração 11: Avaliação Global das Deltas

Analisando a *Ilustração 11*, que engloba todas as Deltas, é visualmente clara a predominância de empresas com um potencial *Bom* em termos de *Inovação e Performance na PME*, tendo apenas uma delas sido considerada *Inaceitável*. O passo seguinte consistiu na realização de análises complementares ao modelo.

4.4. Análises de Performances Locais e de Dominância

As análises da sensibilidade constituem um aspeto importante para a validação de resultados e de novos sistemas (Ferreira *et al.*, 2016). Assim sendo, e com o objetivo de complementar a validação, desenvolveram-se análises *plus-minus-1* e foram ainda feitas comparações das Deltas através de gráficos de dispersão e de radar. As análises *plus-minus-1* apresentam as variações que ocorrem por se alterar os registos de *performance* na escala de atributos, tanto para um nível inferior (-1) como para um nível superior (+1) (Bohanec, 2014). Desta forma, como se pode constatar pela *Tabela 14*, a Delta 01 é mais sensível à descida de um nível (*i.e.* -1), enquanto que a Delta 03 é mais sensível à subida de um nível (*i.e.* +1) (os restantes casos podem ser consultados no *Apêndice*).

Attribute	-1	Delta 01	+1
Inovação e Performance na PME		Bom	
Capital Humano	Inaceitável	Aceitável	
Perfil do Líder ou Gestor	Aceitável	Bom	
Estrutura e Cultura Organizacional	Aceitável	Bom	
Envolvente Externa		Bom	
Comportamento do Cliente	Aceitável	Bom	

Attribute	-1	Delta 03	+1
Inovação e Performance na PME		Bom	
Capital Humano		Bom	Excelente
Perfil do Líder ou Gestor		Bom	Excelente
Estrutura e Cultura Organizacional		Excelente]
Envolvente Externa		Bom	
Comportamento do Cliente		Excelente]

Tabela 14: Análises *Plus-Minus-1* da Delta 01 e da Delta 03

Relativamente às comparações das Deltas através de gráficos de dispersão e de radar, as *Ilustrações 12* e *13* apresentam alguns dos resultados obtidos através do *software* DEXi.

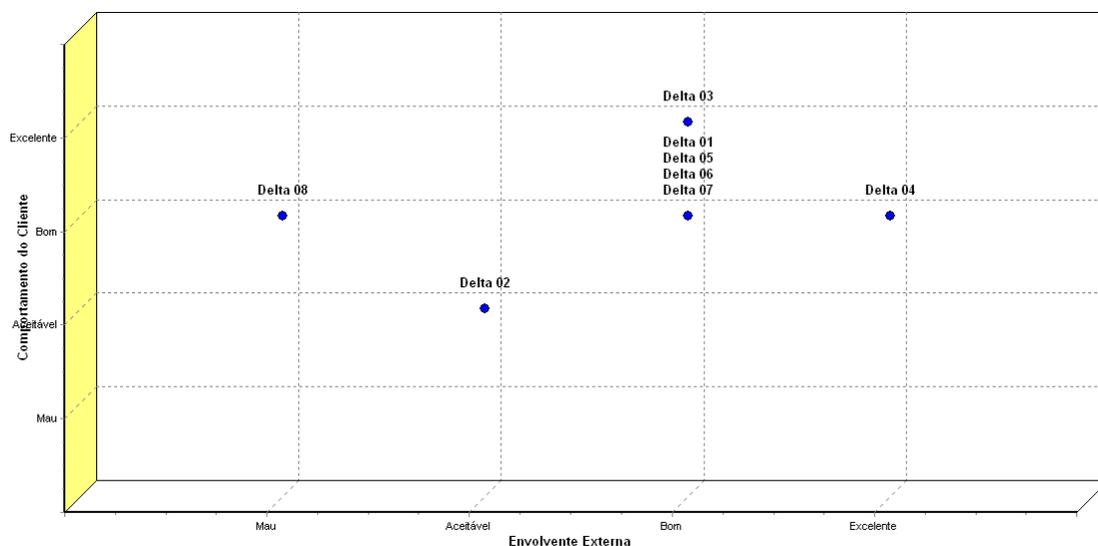


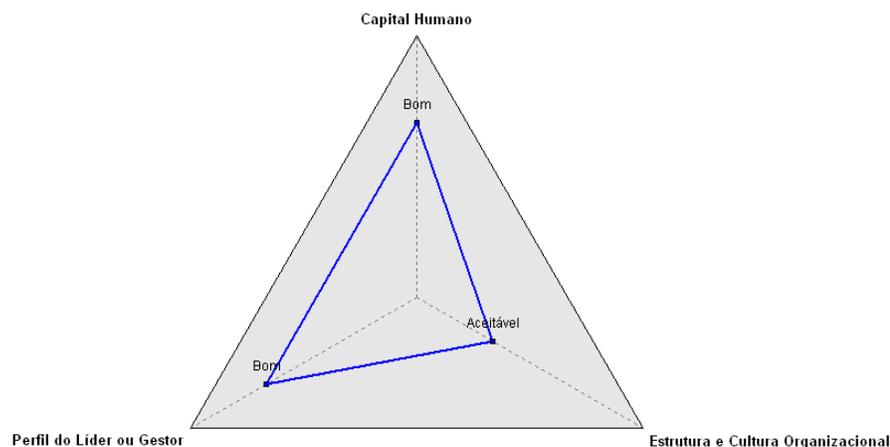
Ilustração 12: Gráfico de Dispersão

Como é possível verificar na *Ilustração 12*, o gráfico de dispersão traduz os resultados da avaliação feita em duas dimensões selecionadas, neste caso: *Envolvente Externa* e *Comportamento do Cliente*. Observando o gráfico, é possível constatar que a Delta 04 se destaca favoravelmente face a todas as outras relativamente à *Envolvente Externa*, revelando que esta empresa reúne as melhores condições nessa dimensão. É também possível constatar que é a Delta 03 que se destaca favoravelmente face a todas as outras relativamente ao *Comportamento do Cliente*, revelando que esta empresa reúne as melhores condições nessa dimensão específica. Uma vez que o modelo apresentado é construtivista, é possível perceber que dimensão pode/deve ser melhorada. No caso da Delta 04, apesar de apresentar a melhor *performance* na *Envolvente Externa*, ainda pode/deve melhorar em termos de *Comportamento do Cliente*.

Os gráficos radar, por sua vez, permitem perceber visualmente quais são os critérios que necessitam de ser melhorados, para se obter uma melhor *Inovação e Performance na PME*. Neste caso, como se pode observar pela *Ilustração 13*, a Delta 02 precisa claramente de melhorar a *Estrutura e Cultura Organizacional*, enquanto a Delta 08 precisa de

melhorar não só a *Estrutura e Cultura Organizacional* mas, também, o *Capital Humano*. Como podemos constatar, este tipo de análise é uma mais-valia para o estudo, uma vez que este assenta numa lógica de aprendizagem e melhoria contínua das PME's avaliadas.

Delta 02



Delta 08

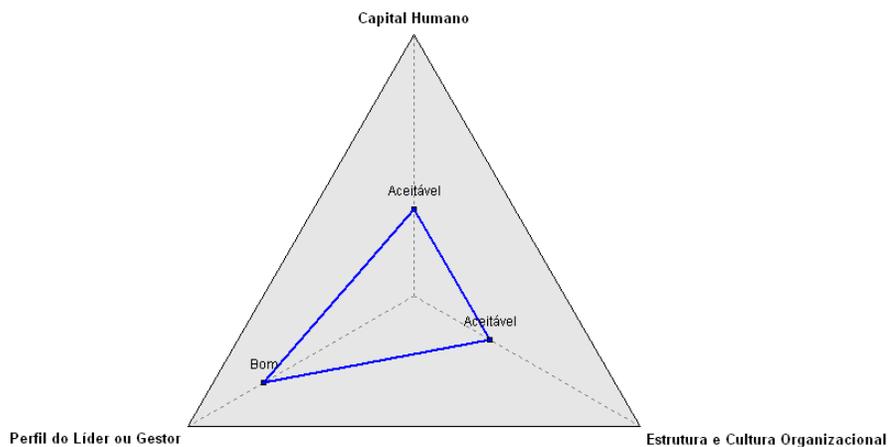


Ilustração 13: Exemplos de Gráficos Radar

As análises complementares realizadas apresentam uma elevada importância, que vai para além da simples apresentação de resultados, devendo servir de base de reflexão para futuras discussões e recomendações. É nesse sentido que no próximo ponto se procederá à discussão das limitações da proposta feita e se apresentarão algumas recomendações.

4.5. Validação dos Resultados, Limitações e Recomendações

O modelo desenvolvido permite analisar a capacidade inovadora e a *performance* das PMEs, tendo como suporte as convicções e/ou conhecimentos próprios de especialistas que trabalham diretamente com PMEs. Todo o processo de construção do modelo de avaliação foi elaborado tendo por base discussões/debates entre os membros do grupo de decisores, sendo importante evidenciar que todos demonstraram a sua satisfação perante os resultados obtidos, algo que permitiu validar o sistema de avaliação desenvolvido. Tendo em conta que não existe nenhum modelo de avaliação isento de limitações, neste estudo foram identificadas algumas limitações próprias das metodologias utilizadas (*i.e.* metodologias SODA e DEX). A conceção do mapa cognitivo, segundo a metodologia SODA, requer um número mínimo de decisores, bem como uma enorme disponibilidade de tempo e entrega por parte do grupo de decisores. O facto de o modelo ser construído com base em opiniões, conhecimentos e experiências, estando assim muito dependente do contexto e das particularidades de cada indivíduo do grupo, é outra questão relevante. No entanto, esta é uma característica de grande parte dos problemas reais.

Em termos de recomendações, importa salientar que, dado a postura construtivista assumida, o sistema de avaliação desenvolvido nesta dissertação deve ser considerado como um instrumento de negociação e aprendizagem, que não procura decisões ótimas, mas antes criar versatilidade, transparência e uma maior compreensão da capacidade de inovação e *performance* das PMEs. Importa ainda referir que o sistema de avaliação desenvolvido assume características contextualizadas (*i.e.* os resultados dependem da conjuntura e dos intervenientes) e, por isso, a sua generalização, implementação ou extrapolação não é possível sem as devidas adaptações. Apesar destas limitações, parece ter ficado evidente que a utilização conjunta de mapas cognitivos com a metodologia DEXi permite contribuir para uma melhor e mais completa análise da capacidade de inovação e *performance* das PMEs, através da partilha de opiniões, conhecimentos e experiências entre detentores de *know-how* especializado na área.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

O presente capítulo focou-se no desenvolvimento de um novo modelo de apoio à avaliação da inovação e da *performance* nas PMEs, tendo como base o enquadramento teórico e metodológico apresentado nos capítulos anteriores. Para tal, foram convidados a participar no estudo seis especialistas na área em questão, nomeadamente gestores de PMEs. A recolha da informação necessária foi dividida em duas sessões de trabalho em grupo, com duas semanas de intervalo entre elas. A primeira sessão correspondeu à fase da estruturação e iniciou-se com uma breve explicação do objetivo do presente estudo e da respetiva metodologia, tendo sido apresentada a seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais são os fatores que influenciam a capacidade de inovação e a performance de uma empresa?”. A partir daí, foi solicitado ao painel de decisores que partilhassem os seus valores, as suas opiniões e as suas experiências pessoais, com o objetivo de identificar parâmetros de avaliação relevantes no contexto da inovação e da *performance* de PMEs. Fazendo uso da “técnica dos *post-its*”, procedeu-se, posteriormente, ao agrupamento dos critérios por *clusters* e, por último, solicitou-se a organização hierárquica de cada *cluster*. O resultado da primeira sessão foi a construção do mapa cognitivo de grupo, que permitiu aos decisores ter uma visão global do problema de decisão e que serviu de base para a construção da árvore de critérios. Na segunda sessão de trabalho em grupo, foram definidas, através de discussão/negociação entre os decisores, escalas qualitativas para cada atributo, bem como as funções de utilidade, definindo-se assim as regras de decisão que serviram de base para a construção do modelo de avaliação. Após a obtenção das regras de decisão, procedeu-se à aplicação do modelo a uma amostra de PMEs. Com o objetivo de testar a estabilidade do modelo, foram ainda realizadas análises de sensibilidade que suportaram a validação do sistema proposto. Por fim, foram apresentadas algumas limitações e efetuadas recomendações, concluindo-se que a satisfação generalizada, por parte dos membros do painel, relativamente aos resultados atingidos, possibilitou a validação do sistema de avaliação desenvolvido. Por forma a concluir a dissertação, no próximo e último capítulo serão expostas as conclusões finais do estudo, sendo também apresentadas algumas recomendações e propostas sugestões para futura investigação.

Este último capítulo da presente dissertação apresenta os principais resultados alcançados e discute as limitações do estudo e do modelo de avaliação da inovação e da *performance* nas PMEs. Será ainda apresentada uma síntese dos principais contributos da investigação, bem como propostas algumas linhas de investigação futura.

5.1. Resultados e Limitações da Aplicação

No que respeita à construção do modelo de apoio à avaliação da inovação e da *performance* nas PMEs, o facto de não terem sido encontradas evidências na literatura da combinação de técnicas de mapeamento cognitivo com a metodologia DEX, para esse fim, potencia o carácter inovador da presente investigação. Na prática, a presente dissertação foi realizada com o principal objetivo de ajudar a colmatar alguns problemas que as empresas enfrentam na mensuração da inovação e respetiva avaliação da *performance*. Assim sendo, ***propõe um novo sistema multicritério para avaliação da inovação e da performance empresarial***, recorrendo a técnicas de mapeamento cognitivo integradas com a metodologia DEX para a sua construção.

Em função dos resultados apresentados, poder-se-á afirmar que o objetivo principal foi atingido, criando um modelo bem informado, transparente, completo e próximo da realidade, contemplando aspetos objetivos e subjetivos. Isto só foi possível dado que todo processo de construção deste novo sistema se baseou em *know-how* especializado de gestores e líderes de PMEs, que partilharam, durante duas sessões presenciais de grupo, experiências pessoais, valores, opiniões e informação. Com efeito, a base epistemológica construtivista assumida, na qual se baseou todo o processo, aliada às metodologias adotadas, ajudou os especialistas na clarificação da sua perspetiva sobre a temática abordada e possibilitou, ainda, a interação e a partilha de ideias, experiências, valores e

opiniões sobre o tema, originando a criação de num modelo completo, transparente e com grande utilidade prática.

Do estudo realizado resulta que a inovação e a *performance* nas PME's deve assentar em dois grandes aspetos, nomeadamente: (1) *Organização*, que traça as características da PME e que, por sua vez, são obtidas através de: (1.1) *Capital Humano*; (1.2) *Perfil da Liderança/Gestor*; e (1.3) *Estrutura e Cultura Organizacional*; e (2) *Fatores Externos*, que inclui os fatores económicos e sociais que afetam as organizações e o quotidiano das pessoas e que, por sua vez, dependem de: (2.1) *Comportamento do Cliente*; e (2.2) *Envolvente Externa*. Cada um destes aspetos foi definido pelo painel de decisores no decurso da primeira sessão de trabalho em grupo, sendo que os decisores foram bastante exigentes e só designariam uma empresa com um nível de capacidade de inovação e *performance Excelente* quando a mesma apresentasse o fator *Organização Excelente* e o atributo *Fatores Externos* \geq *Bom*. Todavia, após a sua definição, foi possível observar que a *Organização* e o *Comportamento do Cliente* tinham um peso ligeiramente superior quando comparados com outros atributos do mesmo nível hierárquico. Outro fator bastante relevante a referir é o resultado da aplicabilidade do sistema desenvolvido a empresas reais, que permitiu complementar o estudo com a realização de análises *plus-minus-1*. Na prática, os resultados obtidos foram positivos e o sistema de avaliação construído foi validado pelos decisores, sendo que estes consideraram que o mesmo tinha uma grande utilidade prática.

Tendo em conta que não existe nenhum modelo de avaliação isento de limitações, neste estudo foram identificadas algumas limitações, sendo algumas delas próprias das metodologias utilizadas (*i.e.* metodologias SODA e DEX), nomeadamente: (1) a conceção do mapa cognitivo, segundo a metodologia SODA, requer um número mínimo de decisores; (2) é necessária uma enorme disponibilidade de tempo e entrega por parte do grupo de decisores; (3) dificuldades em compatibilizar as agendas dos membros especialistas do painel, de modo a conseguir reuni-los no mesmo sítio e à mesma hora; e (4) o facto de o modelo ser construído com base em opiniões, conhecimentos e experiências pessoais, estando assim muito dependente do contexto e das particularidades de cada indivíduo do grupo, algo que se relaciona com a sua natureza idiossincrática. Neste sentido, é importante ter presente que a generalização, implementação ou extrapolação do sistema

desenvolvido deverá ser devidamente ponderada e feita com as devidas reservas. No próximo ponto é apresentada uma síntese dos principais contributos da investigação.

5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação

Face ao exposto no ponto anterior, e de forma sucinta, os principais contributos desta investigação prendem-se com o facto de: (1) ter permitido a construção de um sistema de avaliação que teve como base o *know-how* especializado, através da participação e partilha de opiniões, experiências pessoais e valores de um grupo de especialistas que trabalham diretamente com PME's; (2) através do recurso a mapas cognitivos, proporcionar a identificação de critérios de avaliação mais reais, claros e transparentes, permitindo aos decisores ter uma visão global do problema de decisão e ajudando visualmente na organização das ideias e dos argumentos apresentados, algo que serviu de base para a construção da árvore de critérios; e, por último, (3) a natureza qualitativa das metodologias permitir construir um modelo de apoio à avaliação da inovação e da *performance* nas PME's de uma forma muito simples.

Não obstante, e uma vez mais, importa referir que o facto de estarmos perante uma abordagem construtivista, que se pauta pela convicção de promover a aprendizagem através da participação, é um dos principais contributos deste estudo. Assim sendo, o objetivo da presente dissertação não é a procura de resultados e modelos ótimos, mas sim aumentar a clareza, a transparência, o realismo e a versatilidade no processo de tomada de decisão, de modo a que seja possível uma maior compreensão dos mecanismos de avaliação da inovação e da *performance* nas PME's. Posto isto, e face ao exposto, as possibilidades de desenvolver estudos semelhantes tendo por base esta abordagem são enormes. No próximo e último ponto serão apresentadas algumas perspetivas de investigação futura.

5.3. Perspetivas de Investigação Futura

A importância das metodologias multicritério de apoio à decisão na resolução de problemas complexos merece ser reforçada, nomeadamente na avaliação da inovação e da *performance* nas PME, dado que potencia a aprendizagem, a tomada de decisões mais racionais e a criação de modelos de avaliação mais realistas, transparentes e completos. Assim, com o presente estudo, foi possível demonstrar o potencial que as metodologias multicritério de apoio à decisão têm no apoio à avaliação da inovação da *performance* nas PME. No entanto, fruto da sua natureza processual e idiossincrática, e face às limitações referidas, sugere-se o uso de outras técnicas multicritério em estudos semelhantes, como por exemplo: *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TecHnique* (MACBETH) ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP), entre outros, assim como a comparação dos resultados obtidos com diferentes aplicações. Importa realçar, novamente, que o objetivo do presente estudo foi fornecer uma troca de experiências entre os atores, potenciar a aprendizagem e promover novas metodologias particularmente orientadas para as PME, ao invés de encontrar um modelo ótimo, com o intuito de tornar o problema de decisão em análise mais claro e transparente, procurando ainda aperfeiçoar a recolha de informação relevante para ajudar a tomada de decisão. Deste modo, a possibilidade de ajustes e melhorias está aberta, dado que qualquer alteração/contributo que permita tornar esta investigação mais robusta representará sempre um progresso no estudo da temática da avaliação da inovação e da *performance* nas PME.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abou-Moghli, A.; Abdallah, G. & Muala, A. 2012. Impact of innovation on realizing competitive advantage in banking sector in Jordan. *American Academic and Scholarly Research Journal*, Vol. 4(5): 1–9.
- 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* (second edition), John Wiley & Sons: Chichester, 43–60.
- Ackermann, F. 2012. Problem structuring methods ‘in the dock’: Arguing the case for soft OR. *European Journal of Operational Research*, Vol. 219(3): 652–658.
- Adams, R.; Bessant, J. & Phelps, R. 2006. Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 8(1): 21–47.
- Amaratunga, D. & Baldry, D. 2002. Moving from performance measurement to performance management. *Facilities*, Vol. 20(5): 217–223.
- Avermaete, T.; Viaene, J.; Morgan, E. & Crawford, N. 2003. Determinants of innovation in small food firms. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 6(1): 8–17.
- Bakar, L. & Ahmad, H. 2010. Assessing the relationship between firm resources and product innovation performance. *Business Process Management Journal*, Vol. 16(3): 420–435.
- Bana e Costa, C. & Beinart, E. 1999. *Assessment and Evaluation of Policy Options – DTCS Final Report*. Centro de Sistemas Urbanos e Regionais IST/UTL e Institute for Environmental Studies of the Vrije Universiteit of Amsterdam, disponível online em http://www.vu.nl/english/o_o/instituten/IVM/pdf_ch4.pdf [Setembro, 2016].
- Bana e Costa, C. & Thomaz, J. 2000. Locating centres of information and recruitment of volunteers for the Portuguese armed forces: A decision-analysis case study. *Proceedings of the 42nd Annual Conference of International Military Testing Association*, Edinburg, United Kingdom, 173–180.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J. 1994. Uma nova abordagem ao problema da construção de uma função de valor cardinal: MACBETH. *Avaliação de Projetos e Decisão Pública*, Fascículo II, Lisboa, AEIST/UTL.

- Bana e Costa, C. 1993a. Processo de apoio à decisão: Atores e ações. *Avaliação de Projetos e Decisão Pública*, Fascículo II, Lisboa, AEIST/UTL.
- Bana e Costa, C. 1993b. *Três Convicções Fundamentais na Prática do Apoio à Decisão*. Lisboa, CESUR/UTL.
- 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 Sciences*, Vol. 30(3): 227–242.
- Bana e Costa, C.; Corte, J. & Vansnick, J. 2003. MACBETH. *Working Paper* LSE OR 03.56, London School of Economics, London.
- Bana e Costa, C.; Ensslin, L.; Corrêa, E. & Vansnick, J. 1999. Decision support systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, Vol. 113(2): 315–335.
- Bana e Costa, C.; Stewart, T. & Vansnick, J. 1997. Multicriteria decision analysis: some thoughts based on the tutorial and discussions sessions of the ESIGMA meetings. *European Journal of Operational Research*, Vol. 99(1): 28–37.
- Bell, S. & Morse, S. 2013. Groups and facilitators within problem structuring processes. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 64(7): 959–972.
- Belton, V. & Stewart, T. 2002. *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bohanec, M. & Rajkovič, V. 1990. DEX: An expert system shell for decision support. *Sistemica*, Vol. 1(1): 145–157.
- Bohanec, M. 1991. *Introduction to DEX: An Expert System to Shell for a Multi-Attribute Decision Making*. Ljubljana, Slovenia: Institut Jozef Stefan.
- Bohanec, M. 2014. *DEXi: Program for Multi-Attribute Decision Making. User's Manual*. Eslovénia: Instituto Jozef Stefan.
- Bohanec, M.; Znidarsic, M.; Rajkovic, V.; Bratko, I. & Zupan, B. 2013. DEX methodology: Three decades of qualitative multi-attribute modeling. *Informatica*, Vol. 37(1): 49–54.
- Brad, S. 2008. Vectors of innovation to support quality initiatives in the framework of ISO 9001:2000. *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 25(7): 674–693.

- Bremser, W. & Barsky, N. 2004. Utilizing the balanced scorecard for R&D performance measurement. *R&D Management*, Vol. 34(3): 229–234.
- Caird, S. 1994. How important is the innovator for the commercial success of innovative products in SMEs? *Technovation*, Vol. 14(2): 71–83.
- Calantone, R.; Cavusgil, S. & Zhao, Y. 2002. Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management*, Vol. 31(6): 515–524.
- CE – Comissão Europeia. 2015. *Guia do Utilizador Relativo à Definição de PME*, disponível online em <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/15582/attachments/1/translations> [Setembro, 2016]
- Cebon, P. & Newton, P. 1999. Innovation in firms: towards a framework for indicator development. *Working Paper*, 99-9, Melbourne Business School.
- Chiesa, V. & Frattini, F. 2009. An exploratory study on R&D performance measurement practices — A survey of Italian R&D intensive firms. *International Journal of Innovation Management*, Vol. 13(1): 65–104.
- Choi, K.; Narasimhan, R. & Kim, S. 2016. Opening the technological innovation black box: The case of the electronics industry in Korea. *European Journal of Operational Research*, Vol. 250(1): 192–203.
- Cordero, R. 1990. The measurement of innovation performance in the firm: An overview. *Research Policy*, Vol. 19(2): 185–192.
- Cruz-Cázares, C.; Bayona-Sáez, C. & García-Marcob, T. 2013. You can't manage right what you can't measure well: Technological innovation efficiency. *Research Policy*, Vol. 42(6/7): 1239–1250.
- Dawes, J. 1999. The relationship between subjective and objective company performance measures in market orientation research: Further empirical evidence. *Marketing Bulletin*, Vol. 10: 65–75.
- Dewangan, V. & Godse, M. 2014. Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. *Technovation*, Vol. 34(9): 536–545.
- Drucker, P. 2006. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Routledge.

- Eden, C. & Ackermann, F. 2001. SODA – The principles, in Rosenhead, J. & Mingers, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict* (second edition), John Wiley & Sons: Chichester, 21–41.
- 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.
- Efstathiou, J. & Rajkovič, V. 1979. Multiattribute decisionmaking using a fuzzy heuristic approach. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 9(6), 326–333.
- Ferreira, F. 2011. *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, Faro: Faculdade de Economia, Universidade do Algarve.
- Ferreira, F.; Marques, C.; Bento, P.; Ferreira, J. & Jalali, M. 2015. Operationalizing and measuring individual entrepreneurial orientation using cognitive mapping and MCDA techniques. *Journal of Business Research*, Vol. 68(12): 2691–2702.
- Ferreira, F.; Rodrigues, P.; Santos, S. & Spahr, R. 2014b. How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: An illustrative example. *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 15(4): 708–728.
- Ferreira, F.; Santos, S. & Rodrigues, P. 2011a. From traditional operational research to multiple criteria decision analysis: Basic ideas on an evolving field. *Problems and Perspectives in Management*, Vol. 9(3): 114–121.
- Ferreira, F.; Santos, S.; Rodrigues, P. & Spahr, R. 2014a. Evaluating retail banking service quality and convenience with MCDA techniques: A case study at the bank branch level. *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 15(1): 1–21.
- Ferreira, F.; Santos, S.; Rodrigues, P. & Spahr, R. 2011b. Evaluating retail banking quality service and convenience with MCDA techniques: A case study at the bank branch level, *Working Paper*, 31, Banco de Portugal, Lisboa, Portugal.
- 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.

- Ferreira, F.; Spahr, R.; Sunderman, M.; Banaitis, A. & Ferreira, J. 2016. A learning-oriented decision-making process for real estate brokerage service evaluation. *Service Business*, DOI: 10.1007/s11628-016-0315-4.
- Filar, J. & Krawczyk, J. 2009. *Mathematical Models: Encyclopedia of Life Support Systems*. United Kingdom: Eolss Publishers Co. Ltd.
- Foltin, C. & Smith, M. 1994. Solve problems with software that captures and uses the knowledge of human experts: Accounting expert systems. *The CPA Journal*, Vol. 64(11): 46–53.
- Francis, D. & Bessant, J. 2005. Targeting innovation and implications for capability development. *Technovation*, Vol. 25(3): 171–183.
- Frenkel, A.; Maital, S. & Grupp, H. 2000. Measuring dynamic technical change: A technometric approach. *International Journal of Technology Management*, Vol. 20(3/4): 429–441
- Godener, A. & Soderquist, K. 2004. Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD: An exploratory study. *R&D Management*, Vol. 34(2): 191–219.
- Guni, C. 2016. General considerations on the meaning and interest of performance measurement. *Economics, Management, and Financial Markets*, Vol. 11(1): 310–316.
- Harris, R.; McAdam, R.; McCausland, I. & Reid, R. 2013. Levels of innovation within SMEs in peripheral regions: The role of business improvement initiatives. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, Vol. 20(1): 102–24.
- Hruska, D. & Eric, M. 2016. Mapping our strategy by analyzing cognitive representations. *Proceedings of the International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship*, Zagreb, Croácia, 781–788.
- Ismail, M. 2013. Learning orientation and trust in small and medium enterprise (SME) export competitive. *Asian Academy of Management Journal*, Vol. 18(2): 153–179.
- Ivanov, C. & Avasilcăi, S. 2013. Performance measurement models: An analysis for measuring innovation processes performance. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 124: 397–404.

- Kasie, F. & Belay, A. 2013. The impact of multi-criteria performance measurement on business performance improvement. *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 6(2): 595–625.
- Keeney, R. & Raiffa, H. 1993. *Decisions with Multiple Objectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Keeney, R. 1994. Creativity in decision making with value-focused thinking. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 35(4): 33–41.
- Keeney, R. 1996. Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3): 537–549.
- Kirchhoff, B.; Linton, J. & Walsh, S. 2013. Neo-Marshallian equilibrium versus Schumpeterian creative destruction: Its impact on business research and economic policy. *Journal of Small Business Management*, Vol. 51(2): 159–166.
- Kuczmarski, T. 2000. Measuring your return on innovation. *Marketing Management*, Vol. 9(1): 25–32.
- Lazarotti, F.; Dalfovo, M. & Hoffmann, V. 2011a. A bibliometric study of innovation based on Schumpeter. *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 6(4): 121–134.
- Lazarotti, V.; Manzini, R. & Mari, L. 2011b. A model for R&D performance measurement. *International Journal of Production Economics*, Vol. 134(1): 212–223.
- Leavengood, S. 2011. *Identifying Best Quality Management Practices for Achieving Quality and Innovation Performance in the Forest Products Industry*. Portland: Portland State University.
- Lenglet, R. 2005. *Application of Multiple-Criteria Decision Analysis in Open Distributed Processing Systems Management*. Tokyo Institute of Technology, disponível online em <http://spa.jsst.or.jp/summer-2005/paper/05014.pdf> [Dezembro, 2016].
- Maier, D.; Anastasiu, L.; Sârbu, R. & Eidenmüller, T. 2015. Measuring the capacity of organizations innovation – Major process of innovation management. *Amfiteatru Economic*, Vol. 17(9): 1156–1166.
- Murphy, G.; Trailer, J. & Hill, R. 1996. Measuring performance in entrepreneurship research. *Journal of Business Venturing*, Vol. 36(1): 15–23.

- Muscio, A.; Nardone, G. & Dottore, A. 2010. Understanding demand for innovation in the food industry. *Measuring Business Excellence*, Vol. 14(4): 35–48.
- Neely, A.; Mike, G. & Ken P. 2005. Performance measurement design system – A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25(12): 1228–1263.
- O’Sullivan, D. & Dooley, L. 2009. *Applying Innovation*. California: SAGE Publications Inc.
- Peres, R.; Muller, E. & Mahajan, V. 2010. Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 27(2): 91–106.
- Porter, M. 1998. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The free press.
- Prajogo, D. & Sohal, A. 2006. The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega – The International Journal of Management Science*, Vol. 34(3): 296–312.
- Rejeb, H.; Morel-Guimaraes, L.; Boly, V. & Assiélou, N. 2008. Measuring innovation best practices: Improvement of an innovation index integrating threshold and synergy effects. *Technovation*, Vol. 28(12): 838–854.
- Ribiere, V. & Tuggle, F. 2010. Fostering innovation with KM 2.0. *The Journal of Information and Knowledge Management Systems*, Vol. 40(1): 90–101.
- Roberts, E. 2007. Managing invention and innovation. *Research Technology Management*, Vol. 50(1): 35–54.
- Roy, B. & Vanderpooten, D. 1996. The European school of MCDA: Emergence, basic features and current works. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Vol. 5(1): 22–38.
- Roy, B. 1985. *Méthodologie Multicritère d’Aide à la Décision*. Paris: Economica.
- Rozman, C. & Pazek, K. 2012. Introduction to DEXi multi criteria decision models: What they are and how to use them in agriculture. *Agricultura*, Vol. 9(1/2): 23–30.
- Saunila, M. & Ukko, J. 2012. Facilitating innovation capability through performance measurements – A study of Finnish SMEs. *Management Research Review*, Vol. 36(10): 991–1010.

- Saunila, M. 2014. Innovation capability for SME success: Perspectives of financial and operational performance. *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 11(2): 163–175.
- Schumpeter, J. 1934. *The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. 1942. *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Harper & Row.
- Skarzynski, P. & Gibson, R. 2008. *Innovation to the Core: A Blueprint for Transforming the Way Your Company Innovates*. Boston: Harvard Business School Press.
- Skrinjar, R.; Vuksic, V. & Stemberger, M. 2008. The impact of business process orientation on financial and non-financial performance. *Business Process Management Journal*, Vol. 14(5): 738–754.
- Steiger, D. & Steiger, N. 2008. Instance-based cognitive mapping: a process for discovering a knowledge worker's tacit mental model. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 6(4): 312–321.
- Suomala, P. 2004. The life cycle dimension of new product development performance measurement. *International Journal of Innovation Management*, Vol. 8(2): 193–221.
- Thomaz, J. 2000. *Concepção de um Modelo Multicritério de Apoio à Decisão para a Determinação da Localização, a Nível Nacional, do Centro de Informação e Recrutamento de Voluntários para as Forças Armadas*. Dissertação de Mestrado, Lisboa, Universidade Lusíada.
- Tuan, N.; Nhan, N.; Giang, P. & Ngoc, N. 2016. The effects of innovation on firm performance of supporting industries in Hanoi – Vietnam. *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 9(2): 413–431.
- Varis, M. 2010. Types of innovation, sources of information and performance in entrepreneurial SMEs. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 13(2): 128–154.
- Verhaeghe, A. & Kfir, R., 2002. Managing innovation in a knowledge intensive technology organisation. *R&D Management*, Vol. 32(5): 409–417.

- Wang, C. & Ahmed, P. 2004. The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, Vol. 7(4): 303–313.
- Williams, D. & Hare, L. 2012. Competitiveness of small hotels in Jamaica: An exploratory analysis. *Journal of Eastern Caribbean Studies*, Vol. 37(3/4): 71–96.
- Wu, S. & Lin, C. 2011. The influence of innovation strategy and organizational innovation on innovation quality and performance. *International Journal of Organizational Innovation*, Vol. 3(4): 45–81.
- Xu, J.; Houssin, R.; Caillaud, E. & Gardoni, M. 2010. Macro process of knowledge management for continuous innovation. *Journal of Knowledge Management*, Vol. 14(1): 573–591.
- Zavadskas, E. & Turskis, Z. 2011. Multiple criteria decision making (MCDM) methods in economics: An overview. *Technological and Economic Development of Economy*, Vol. 17(2): 397–427.
- Zehir, C.; Kole, M. & Yildiz, H. 2015. The mediating role of innovation capability on market orientation and export performance: An implementation on SMEs in Turkey. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 207: 700–708.
- Znidarsic, M.; Bohanec, M. & Zupan, B. 2008. Modelling impacts of cropping systems: Demands and solutions for DEX methodology. *European Journal of Operational Research*, Vol. 189(3): 594–608.

APÊNDICE

Attribute	-1	Delta 02	+1
Inovação e Performance na PME		Aceitável	
Capital Humano		Bom	
Perfil do Líder ou Gestor		Bom	
Estrutura e Cultura Organizacional		Aceitável	
Envolverte Externa	Inaceitável	Aceitável	
Comportamento do Cliente	Inaceitável	Aceitável	Bom

Análise Plus-Minus-1 da Delta 02

Attribute	-1	Delta 04	+1
Inovação e Performance na PME		Bom	
Capital Humano		Bom	
Perfil do Líder ou Gestor		Bom	
Estrutura e Cultura Organizacional		Bom	
Envolverte Externa		Excelente]
Comportamento do Cliente	Aceitável	Bom	

Análise Plus-Minus-1 da Delta 04

Attribute	-1	Delta 05	+1
Inovação e Performance na PME		Bom	
Capital Humano		Bom	
Perfil do Líder ou Gestor		Bom	
Estrutura e Cultura Organizacional		Bom	
Envolverte Externa		Bom	
Comportamento do Cliente	Aceitável	Bom	

Análise Plus-Minus-1 da Delta 05

Attribute	-1	Delta 07	+1
Inovação e Performance na PME		Inaceitável	
Capital Humano	[Mau		Aceitável
Perfil do Líder ou Gestor		Excelente]
Estrutura e Cultura Organizacional	[Mau		
Envolverte Externa		Bom	Aceitável
Comportamento do Cliente		Bom	Aceitável

Análise Plus-Minus-1 da Delta 07

Attribute	-1	Delta 08	+1
Inovação e Performance na PME			Aceitável
├─Capital Humano	Inaceitável		Aceitável
├─Perfil do Líder ou Gestor			Bom
├─Estrutura e Cultura Organizacional	Inaceitável		Aceitável
├─Envolvente Externa		[Mau	
├─Comportamento do Cliente	Inaceitável		Bom

Análise Plus-Minus-1 da Delta 08