

**CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE CONDUTA
ECOLÓGICA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS**

Diana Isabel Godinho Rita

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

Orientador:
Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira
ISCTE Business School
Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Junho 2017

**CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE CONDUTA
ECOLÓGICA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS**

Diana Isabel Godinho Rita

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

Orientador:
Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira
ISCTE Business School
Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral

Junho 2017

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação representa o final de uma etapa muito importante da minha vida. A nível pessoal, este desafio começou há três anos, sendo possível verificar, agora, que o trabalho árduo foi essencial para a concretização dos objetivos definidos. Ainda assim, esta etapa não teria sido possível sem a ajuda, direta ou indireta, de um conjunto de pessoas, às quais deixo uma palavra de agradecimento.

Em primeiro lugar, quero deixar um agradecimento muito especial, assoberbado de carinho, gratidão e amor, aos meus pais, por todos os incentivos, confiança depositada em mim sempre que precisei, assim como à minha irmã, por toda a motivação e apoio. A minha família foi um pilar essencial durante a realização desta dissertação.

Quero agradecer encarecidamente ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Alberto Freitas Ferreira, por toda a paciência, disponibilidade e dedicação durante esta investigação, assim como ao brio profissional e entusiasmo demonstrados ao longo dos últimos dois anos como meu Professor.

Deixo também um agradecimento à minha amiga Patrícia Faria, pela energia, motivação e confiança depositada em mim e nas minhas capacidades. Agradeço ainda às minhas colegas Inês Reis e Verónica Brito, que me prestaram apoio durante as sessões de grupo e na recolha de dados.

Por fim, quero agradecer profundamente aos membros do painel de decisores: Ana Paula Rita, Fernando Carvalho, Joaquim Santos, José Batista, Margarida Gomes, Katya Romão, Paulo Chainho e Rahim Sacoór. Agradeço o seu precioso contributo, dedicação, disponibilidade, flexibilidade, preocupação pelos resultados atingidos e partilha de experiências e opiniões, sem as quais esta dissertação não poderia ter sido concluída.

A todos,
Muito Obrigada!

CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE CONDUTA ECOLÓGICA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

RESUMO

Durante gerações, o mundo pareceu tão infinito que era quase impossível que os seus recursos terminassem. No entanto, o impacto da atividade das pequenas e médias empresas (PMEs) no ambiente tem vindo a revelar-se exponencialmente negativo, considerando que estas empresas não têm tido em conta práticas ambientais e sustentáveis durante os seus processos, estratégias ou visão a longo prazo. É crucial que a maior fatia da economia mundial comece por optar por uma conduta mais ecológica, no sentido de garantir um futuro melhor para as gerações vindouras. Apesar dos esforços de melhoria, as PMEs não têm sido bem-sucedidas, uma vez que esta temática caracteriza-se por uma grande subjetividade e amplitude nas suas diversas vertentes. O presente estudo pretende abordar estas questões, através da aplicação integrada de técnicas de mapeamento cognitivo com a abordagem *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Com base em sessões de grupo envolvendo um painel de empresários e especialistas ambientais, e assumindo uma abordagem construtivista, foi criado, testado e validado um índice de mensuração de conduta ecológica para PMEs, revelando resultados promissores na identificação das PMEs mais ecológicas. As vantagens e as limitações da proposta metodológica apresentada são também discutidas.

Palavras-Chave: Análise Multicritério; Apoio à Decisão; AHP; Conduta Ecológica; Ambiente; Pequenas e Médias Empresas (PMEs).

PROPOSAL OF A GREEN INDEX FOR SMALL- AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

ABSTRACT

For generations, the world seemed so large that it was almost impossible that its resources would end. However, the impact of SMEs' activity on the environment has proved to be negative, since these companies have not, for the most part, taken into account environmental and sustainable practices in their processes, strategies or long-term vision. Therefore, it is crucial that SMEs should start to adopt more ecological behavior, in order to ensure a better future for generations to come. Despite their efforts, SMEs have not been successful in this regard, in part because of the subjectivity of the issue, and the fact that a variety of aspects need to be taken into account. The current study aims to address these issues, through the integrated application of cognitive mapping techniques and the Analytic Hierarchy Process (AHP). Based on group sessions involving a panel of environmental experts and entrepreneurs, and taking on a constructivist approach, a green index for the SMEs was created, tested and validated, revealing promising results in the identification of the most ecological SMEs. The advantages and limitations of the methodological proposal presented are also discussed.

Keywords: Multiple Criteria Analysis; Decision Support; AHP; Ecological Conduct; Environment; Small- and Medium-Sized Enterprises (SMEs).

SUMÁRIO EXECUTIVO

A presente dissertação de mestrado foca-se na medição da conduta ecológica de pequenas e médias empresas (PMEs). Tendo em conta a importância que estas empresas têm no ambiente em que se inserem e na economia mundial, torna-se pertinente aprofundar as suas vertentes. Há mais de 60 anos que o tópico *responsabilidade social* tem vindo a ser discutido. Neste sentido, variados debates têm surgido na comunidade científica acerca da sua real definição, comprovando que se trata de uma temática complexa e que se altera consoante a realidade em que é inserida. Torna-se ainda relevante compreender de que forma é que este tema se interliga com as PMEs, uma vez que estas constituem uma das fatias da economia mundial que mais polui o ambiente e que compromete a sua sustentabilidade e usufruto por parte das gerações vindouras. Variados são os estudos que têm sido realizados aos impactos que a atividade empresarial tem tido nos ecossistemas e nos recursos que o nosso Planeta fornece e de que forma é que as organizações se têm adaptado a esta crescente preocupação. No entanto, apesar dos esforços governamentais e empresariais, estes não têm sido capazes de lidar com a crescente globalização e avanço tecnológico. Assim, parece importante avaliar o que tem sido feito para estudar este comportamento ecológico empresarial, sendo que muitos dos estudos desenvolvidos até à data apresentam limitações associadas à necessidade de integração de elementos objetivos e subjetivos, dificuldades de identificação das variáveis nas quais esses modelos estão baseados e até de perceção dos mesmos por parte de indivíduos que não sejam considerados *experts*. Surge assim a oportunidade de implementação de novos modelos de avaliação, de forma a colmatar estas limitações. Estes modelos permitem a estruturação e análise de problemas complexos, sendo, neste contexto, explicado alguns conceitos, como: MCDA e *mapas cognitivos*, com especial foco na sua utilização complementar com o *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Os mapas cognitivos, que se caracterizam como uma ilustração gráfica de um conjunto de representações discursivas realizadas por um ou vários indivíduos, tendo um determinado objetivo em vista, permitem analisar problemas que carecem de informação e aumentar a compreensão do decisor sobre o problema de decisão, tornando a tomada de decisão mais consciente e criteriosa. Com

efeito, estes mapas apresentam diversas vantagens, tais como: simplicidade na sua utilização, interatividade, versatilidade e são elementos facilitadores no processo de discussão. A sua utilização integrada com a técnica AHP permite auxiliar o decisor a organizar e a hierarquizar os conceitos presentes num mapa cognitivo. O AHP, por seu turno, possui inúmeras vantagens, reconhecidas pela comunidade científica, entre elas: a sua simplicidade, ser compreensível/transparente, ser solidamente suportado numa componente matemática e ser de fácil utilização e compreensão na estruturação de critérios subjetivos, abstratos ou não quantificáveis. Nesta sequência, a aplicação prática de mapas cognitivos com o método AHP, no âmbito da presente dissertação, assenta na realização de três sessões de grupo, com um painel de oito decisores (*i.e.* pessoas com experiência profissional em PMEs e ecologia). A primeira sessão iniciou-se com uma explicação das diretrizes a seguir no decorrer da investigação – *i.e.* uma breve apresentação do trabalho a desenvolver, da metodologia a aplicar e da forma como a sessão iria decorrer. Através da seguinte *trigger question*: “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais devem ser as características e as práticas seguidas da PME mais ecológica?”, foi fomentada a discussão entre os decisores, tendo esta sido suportada pela aplicação da “técnica de *post-its*” e originado um mapa cognitivo de grupo. Na segunda sessão, os decisores identificaram, para cada *cluster*, os critérios que, na sua perspetiva, seriam os mais relevantes para o processo de avaliação. Neste seguimento, procedeu-se à definição de níveis de *performance* e à identificação dos níveis de referência para cada descritor, através de uma adaptação da escala de Fiedler. Por fim, na terceira e última sessão, o grupo de decisores expressou, em conjunto, julgamentos de valor relativamente a comparações par-a-par entre os diferentes níveis definidos para cada descritor, utilizando a escala fundamental de Saaty. Uma vez finalizadas as sessões, e com base na análise da informação recolhida, concluiu-se que os fatores que maior influência exercem na conduta ecológica das PMEs são: a *gestão*; os *colaboradores*; as *infraestruturas, equipamentos e processos de produção*; e a *relação com a comunidade*. A aplicação desta abordagem metodológica apenas foi possível graças à disponibilidade de todos os decisores presentes nas três sessões, bem como à discussão que resultou entre eles. O modelo desenvolvido permitiu uma aprendizagem conjunta, na medida em que as diferentes variáveis identificadas influenciam a conduta ecológica das PMEs, permitindo tomar decisões mais informadas.

ÍNDICE GERAL

Principais Abreviaturas Utilizadas	XII
--	-----

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

1.1. Enquadramento Inicial	1
1.2. Objetivos da Investigação	2
1.3. Aspetos Metodológicos	3
1.4. Estrutura	3
1.5. Principais Resultados Esperados	5

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

2.1. Conceitos de Base: Responsabilidade Social, Conduta Ecológica e PME .	6
2.2. A Relevância da Conduta Ecológica para a Gestão Empresarial	10
2.3. Fundamentos para Mensuração da Conduta Ecológica	13
2.4. Técnicas de Avaliação: Contributos e Limitações	14
2.5. Limitações Metodológicas Gerais	17
<i>Sinopse do Capítulo 2</i>	18

Capítulo 3 – Metodologia e Fontes	19
---	----

3.1. A Análise Multicritério de Apoio à Decisão	19
3.1.1. Fundamentos da Análise Multicritério	21
3.2. A Abordagem JOURNEY Making	24
3.2.1. Mapeamento Cognitivo e Apoio à Decisão	25
3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista	27
3.3. A Avaliação Multicritério	28
3.3.1. Construção Funções de Valor	29
3.3.2. A Metodologia AHP	30
3.3.3. Vantagens e Limitações da Abordagem AHP/ANP	35
<i>Sinopse do Capítulo 3</i>	37

Capítulo 4 – Aplicação e Análise de Resultados	38
4.1. Mapeamento Cognitivo das Perceções de Grupo	38
4.2. Definição da Árvore de Pontos de Vista	42
4.3. Avaliação da Conduta Ecológica em PMEs	46
4.4. Análise de Sensibilidade	51
4.5. Validação dos Resultados, Limitações e Recomendações	55
<i>Sinopse do Capítulo 4</i>	56
Capítulo 5 – Conclusão Geral	57
5.1. Principais Resultados e Limitações da Aplicação	57
5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação	58
5.3. Perspetivas de Futura Investigação	59
Referências Bibliográficas	61
Legislação Consultada	72

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

Figura 1: Pirâmide de Responsabilidade Social Corporativa de Carroll	7
Figura 2: Exemplo de Mapa Cognitivo	26
Figura 3: O Processo de Estruturação	28
Figura 4: Fases e Respetivas Atividades da Fase de Avaliação	29
Figura 5: Estrutura Hierárquica da Metodologia AHP	31
Figura 6: Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo	40
Figura 7: Mapa Cognitivo de Grupo	41
Figura 8: Árvore de Critérios	42
Figura 9: Descritor e Níveis de Impacto do CTR 1	43
Figura 10: Descritor e Níveis de Impacto do CTR 2	44
Figura 11: Descritor e Níveis de Impacto do CTR 3	45
Figura 12: Descritor e Níveis de Impacto do CTR 4	45
Figura 13: Instantâneos da Terceira Sessão de Grupo	47
Figura 14: Julgamentos e Escala de Valor do CTR 1	47
Figura 15: Julgamentos e Escala de Valor do CTR 2	48
Figura 16: Julgamentos e Escala de Valor do CTR 3	49
Figura 17: Julgamentos e Escala de Valor do CTR 4	49
Figura 18: Matriz de Julgamentos e <i>Trade-Offs</i> dos CTRS	50

TABELAS

Tabela 1: Mensuração da Conduta Ecológica: Contributos e Limitações	15
Tabela 2: Caraterísticas das Abordagens <i>Hard</i> e <i>Soft</i>	20
Tabela 3: Classificação e Descrição de Papéis dos Atores	22
Tabela 4: Classificação de Mapas Cognitivos	25
Tabela 5: Escala Fundamental de Números Absolutos	32
Tabela 6: Ordem da Matriz e a Média RI	34
Tabela 7: Matriz de Ordenação de CTRs	49
Tabela 8: Níveis de Impacto e <i>Performance</i> Global por Alfa	51

Tabela 9: <i>Performance</i> Parcial das Deltas	52
Tabela 10: Análise de Sensibilidade para o CTR 1	53
Tabela 11: Análise de Sensibilidade para o CTR 2	53
Tabela 12: Análise de Sensibilidade para o CTR 3	54
Tabela 13: Análise de Sensibilidade para o CTR 4	54

PRINCIPAIS ABREVIATURAS UTILIZADAS

AHP	– <i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	– <i>Analytic Network Process</i>
CTR	– Critério
EMS	– <i>Environmental Management Systems</i>
INE	– Instituto Nacional de Estatística
ISO	– <i>International Standard Organization</i>
JOURNEY Making	– <i>JOintly Understanding, Reflecting, and NEgotiating strategY Making</i>
MCDA	– <i>Multiple Criteria Decision Analysis</i>
MCDM	– <i>Multiple Criteria Decision Making</i>
PMEs	– Pequenas e Médias Empresas
PVE	– Ponto de Vista Elementar
PVF	– Ponto de Vista Fundamental
RSC	– Responsabilidade Social Corporativa
SD	– <i>Super Decisions</i>
WBSD	– <i>World Business for Sustainable Development</i>

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento Inicial

É sabido que as organizações têm impacto na sociedade e no ambiente onde estão inseridas e que, com a sua evolução e dos padrões legais, a ideia do que é sustentável ou responsável social tem vindo a alterar-se. Assim, é importante referir que, neste momento, já não se olha apenas para o desempenho financeiro das empresas, para a qualidade do produto ou para o preço praticado, começando também a haver uma preocupação relativamente à responsabilidade social das organizações, principalmente ao nível da relação com *stakeholders* e com o seu impacto no ambiente (O'Shaughnessy, 2011). Uma vez que as pequenas e médias empresas (PMEs) representam uma fatia importante da economia mundial [*i.e.* cerca de 99.9% (INE, 2014)], que são responsáveis por 70% de toda a poluição existente no Planeta (Parker *et al.*, 2009) e que são o segmento menos avançado em questões ambientais, torna-se crucial chamar a atenção para esta questão. A atividade económica e o atual consumo de materiais por parte das empresas têm sido demasiado veloz para os ecossistemas, conduzindo a uma possível ameaça da sobrevivência humana. Assim, é necessário criar condições de sustentabilidade organizacional e ambiental de modo a melhorar as condições ambientais e reduzir a pressão sobre a integridade social e ecológica das empresas. Apesar dos esforços por parte de entidades externas (*e.g.* *World Business for Sustainable Development*, *International Standard Organization*), as PMEs não têm conseguido melhorar o seu impacto ambiental devido a entraves internos e externos, nomeadamente: a limitação dos recursos financeiros, o tipo de estrutura organizacional, a pouca formação em questões ambientais, a falta de visão a longo prazo por parte dos gestores e a precária participação dos empregados em questões desta matéria (Hillary, 2004). As vantagens da integração de medidas ambientalmente sustentáveis são reconhecidas a vários níveis, como por exemplo: (1) melhoria ao nível da *performance*; (2) aumento da credibilidade; (3) aliciar investidores; e (4) melhoria direta e significativa na imagem, marketing relacional e competitividade da empresa. É notável o esforço que tem sido

feito por parte das PMEs para melhorar a sua conduta ecológica. No entanto, parece haver um ponto de interrogação em cima da questão (*i.e.* como?).

Na sequência desta exposição, parece evidente a necessidade da criação de um índice que ajude os empresários destas empresas a compreenderem o seu impacto no ambiente que os rodeia, de modo a melhorar as suas práticas e comportamentos. É nesta perspetiva que o recurso a técnicas de estruturação e avaliação multicritério parece fazer sentido, uma vez que são capazes de clarificar problemas complexos pautados por posições conflitantes (Bana e Costa *et al.*, 1999).

1.2. Objetivos da Investigação

Conforme exposto no ponto anterior, o mundo que outrora parecia tão infinito começa agora a parecer cada vez mais próximo da extinção devido à sobre-exploração dos ecossistemas e à falta de implementação de práticas sustentáveis por parte dos maiores poluidores: as PMEs (*cf.* Beer e Friend, 2006; Parker *et al.*, 2009). Também como já referido, são admiráveis os esforços realizados por parte das entidades e dos empresários para se adequarem à realidade da sociedade em que vivemos. No entanto, surge uma questão importante: “*Como ser mais ecológico empresarialmente?*”; à qual a resposta não pode ser dada de ânimo leve. Assim, considerando que as decisões são cada vez mais complexas, exigentes e contemplam cada vez mais fatores, parece lógica a necessidade de novos contributos, devidamente fundamentados e coerentes, que tragam transparência, simplicidade e clareza aos processos de decisão, nomeadamente no que respeita à medição da conduta ecológica de PMEs.

Face ao exposto, o presente estudo visa trazer à discussão uma nova abordagem no âmbito da construção de índices de avaliação da conduta ecológica empresarial. Como tal, dá-se o compromisso de ***desenvolver um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão que, baseado numa análise integrada que combina técnicas de mapeamento cognitivo com abordagens multicritério, garanta os princípios da simplicidade e transparência na avaliação da conduta ecológica das PMEs.*** Para tal, proceder-se-á a uma revisão de bibliografia com base em artigos científicos, que permitam a compreensão das métricas atualmente utilizadas para avaliar as práticas ecológicas das empresas, visando: (1) promover a discussão entre os membros de um painel de especialistas em PMEs e ecologia, mediante realização

de sessões de grupo e da estruturação do problema através da elaboração de mapas cognitivos; (2) identificar critérios de avaliação e apurar os seus ponderadores; e (3) promover a possibilidade de alteração, revisão ou ajustes ao modelo criado.

1.3. Aspetos Metodológicos

Tal como definido no ponto anterior, o principal objetivo da presente dissertação passa pelo desenvolvimento de um modelo de apoio à avaliação da conduta ecológica de PMEs, sendo que toda a orientação metodológica será baseada nas convicções fundamentais da abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão. Assim, a metodologia de investigação passa por realizar uma revisão dos métodos atuais de avaliação de conduta ecológica no setor empresarial, procedendo-se, de seguida, à aplicação de técnicas de cartografia cognitiva integradas com o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desenvolvido por Saaty (1977). A utilização desta abordagem demonstra-se relevante no desenvolvimento de sistemas de apoio à construção de índices de conduta ecológica empresarial, uma vez que permitem ponderar fatores de influência e, assim, orientar toda a estruturação de ideias e/ou de pensamentos por parte dos decisores especializados na temática.

A dissertação a desenvolver terá por base a utilização de dados obtidos através de sessões de trabalho em grupo, onde os decisores (*i.e.* três trabalhadores de PMEs, dois consultores, um gestor de negócio familiar e dois *experts* em matérias ecológicas) irão colaborar com a cedência de experiências e conhecimentos especializados. Será com base nestes dados primários que se irá estruturar o problema em análise, identificar os critérios de avaliação e calcular os respetivos *trade-offs*. Por fim, o sistema de avaliação final será alvo de aplicação prática, bem como objeto de análises de sensibilidade para apurar a sua coerência.

1.4. Estrutura

A dissertação apresentada é composta pela presente introdução (*Capítulo 1*), pelo corpo de texto (*Capítulos 2, 3 e 4*), conclusão (*Capítulo 5*) e lista de referências bibliográficas, encontrando-se formalmente organizada da seguinte forma:

- O *Capítulo 1* corresponde à presente introdução, onde é feito um enquadramento inicial do contexto de investigação, são estabelecidos os objetivos e delineados os aspetos metodológicos. A estrutura e a apresentação dos resultados esperados são também elementos aqui contemplados.
- O *Capítulo 2* traduz o enquadramento teórico do estudo. Ao longo de cinco pontos será efetuado um enquadramento geral dos conceitos de *responsabilidade social, conduta ecológica e pequenas e médias empresas*, procurando-se demonstrar a relevância da conduta ecológica para a gestão empresarial e fundamentar a sua medição. O último ponto deste capítulo irá dar a conhecer quais as métricas utilizadas atualmente, assim como algumas das suas limitações.
- O *Capítulo 3* visa apresentar a abordagem multicritério de apoio à tomada de decisão, no intuito de dar a conhecer os princípios metodológicos que irão nortear a construção de índices de medição de conduta ecológica; e que permitem ponderar fatores de influência, de forma intuitiva, transparente e justa, possibilitando, por conseguinte, colmatar algumas das limitações metodológicas gerais identificadas nas atuais abordagens. Enquadrar-se-á, também aqui, a abordagem *JOintly Understanding, Reflecting, and NEgotiating strategY Making (JOURNEY Making)*, a qual faz uso de técnicas de mapeamento cognitivo e permite a passagem para a estruturação por pontos de vista. Por fim, o último ponto deste capítulo irá apresentar a metodologia AHP, conhecida pela sua simplicidade e facilidade de aplicação no cálculo de ponderadores em processos de apoio à tomada de decisão. Neste sentido, proceder-se-á ao enquadramento da avaliação multicritério e do método AHP e, ainda, à construção de funções de valor, sendo identificadas as características, princípios de aplicação, principais vantagens e desvantagens do método.
- O *Capítulo 4* reporta à componente empírica desenvolvida, materializando a aplicação das metodologias apresentadas nos dois primeiros capítulos (*i.e.* técnicas de mapeamento cognitivo integradas com a abordagem AHP). Este capítulo irá descrever a forma como as técnicas de cartografia cognitiva foram aplicadas, de forma a identificar

os critérios a considerar no modelo. Para tal, será explicada a forma como decorreram as três sessões presenciais efetuadas com a colaboração de oito profissionais dos setores empresarial e ecológico. Serão também apresentados os procedimentos utilizados para a criação de escalas de preferência e para o cálculo dos ponderadores entre os critérios identificados, através da aplicação do método AHP. De forma a verificar a consistência do modelo criado, foram realizados testes e análises complementares, bem como formuladas recomendações finais.

- A dissertação termina com o *Capítulo 5*, que apresenta os resultados e as limitações do estudo, explana os principais contributos da investigação e expõe algumas perspetivas de investigação futura.

1.5. Principais Resultados Esperados

A presente dissertação, que assume um carácter construtivista, visa conceber um modelo multicritério de apoio à tomada de decisão orientado para a construção de índices de medição de conduta ecológica para PME's. Considerando a abordagem metodológica escolhida, que se caracteriza pela interatividade resultante entre especialistas do setor em estudo, um dos resultados esperados da presente dissertação prende-se com a intenção de tornar mais consistente esta linha de investigação, realçando o seu potencial no domínio do setor empresarial, mais especificamente no das PME's. Nesse sentido, é esperado que o recurso à abordagem multicritério na construção de um índice de conduta ecológica acrescente simplicidade e transparência ao processo de avaliação das empresas, permitindo obter vantagens para os empresários, acionistas, clientes e, por conseguinte, para o setor empresarial como um todo. A publicação dos resultados alcançados numa revista internacional científica é também um dos resultados esperados desta dissertação.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

Este segundo capítulo tem como objetivo enquadrar os aspetos de base relativos à mensuração da conduta ecológica no âmbito da gestão empresarial. Para o efeito, abordará os seguintes pontos: (1) conceitos relativos à *responsabilidade social*, à *conduta ecológica* e às *pequenas e médias empresas* (PMEs); (2) interligação entre o conceito de conduta ecológica e a gestão empresarial; (3) fundamentos para mensuração da conduta ecológica, revelando assim a sua importância; (4) técnicas, abordagens e métodos de mensuração da conduta ecológica; e (5) limitações metodológicas gerais. Uma vez feita a revisão da literatura e a análise dos progressos alcançados nesta área, será possível prosseguir para o desenvolvimento do sistema de avaliação que se pretende apresentar.

2.1. Conceitos de Base: Responsabilidade Social, Conduta Ecológica e PME

O conceito de *responsabilidade social* tem sido, ao longo dos anos, alterado e aprimorado de forma a melhor corresponder à realidade em que se vive. Uma das primeiras referências a este conceito foi feita por Bowen (1953: 6), para quem “*the obligations of businessmen to pursue those policies, to make those decisions, or to follow those lines of action, are desirable in terms of objectives and values of our society*”. Na prática, é esta a perspetiva que Carroll (1999) defende ao apresentar, na sua pirâmide (ver *Figura 1*), as responsabilidades económicas, legais, éticas e filantrópicas das organizações num dado momento. Com efeito, as *responsabilidades económicas* são a base onde todas as responsabilidades se suportam, uma vez que o objetivo é ser rentável. As *responsabilidades legais* obrigam a seguir “as regras do jogo”, obedecendo à Lei. As *responsabilidades éticas* compelem a fazer o que está certo, justo e imparcial (*i.e.* ser ético). Por fim, as *responsabilidades filantrópicas* sugerem a contribuição de recursos para melhorar a qualidade de vida da comunidade (*i.e.* ser um bom cidadão corporativo) (Carroll, 1991).

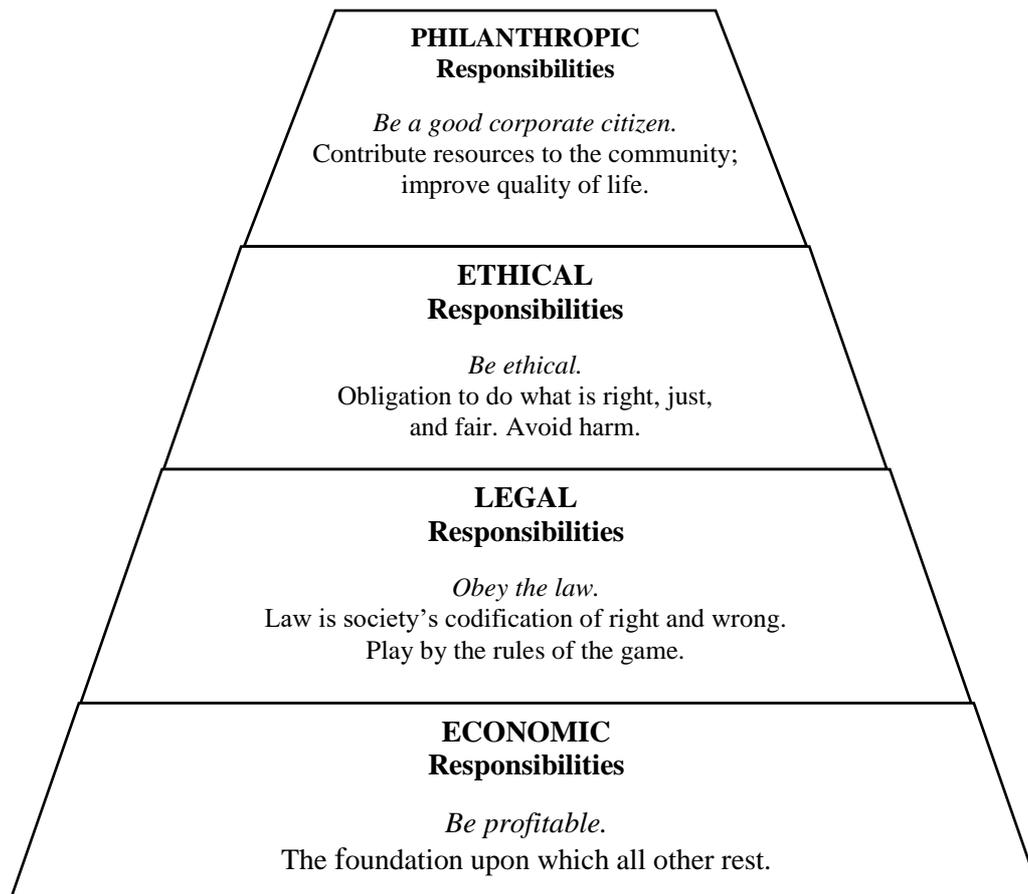


Figura 1. Pirâmide de Responsabilidade Social Corporativa de Carroll

Fonte: Carroll (1991: 4).

Uma orientação mais recente refere que as organizações produzem um impacto na sociedade e no ambiente onde estão inseridas, seja através das suas operações ou pelos produtos/serviços que prestam e que, com a evolução das organizações e dos padrões legais, geraram uma mudança de ideais sobre a responsabilidade das organizações para com o ambiente. Ou seja, já não se olha apenas para a qualidade do produto, desempenho financeiro da organização e preço justo dos produtos/serviços, mas também para a sua relação com os principais *stakeholders*, tais como: trabalhadores, clientes, fornecedores, investidores e comunidades (O' Shaughnessy, 2011). Lange e Fenwick (2008) aludem também à Responsabilidade Social Corporativa (RSC), que pode ser definida como um compromisso de uma empresa em responder, de forma ética, a preocupações ecológicas ou sociais, fortalecendo a sua reputação. A RSC é caracterizada por variados termos e práticas, incluindo uma contabilidade transparente, respeito por

valores éticos, compromisso em melhorar a qualidade de vida, preservar ambientes naturais e suportar a comunidade local. Assim, parece evidente a necessidade de se construir uma reputação corporativa forte, pois é um recurso intangível fundamental, que pode ser criado ou esgotado como uma consequência das decisões de aplicar, ou não, atividades de responsabilidade social, bem como de as divulgar. Uma definição de RSC é apresentada pelo *World Business Council for Sustainable Development* (2000: 3), que refere: “*corporate social responsibility is the continuing commitment by business to behave ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society at large*”, demonstrando assim não só a responsabilidade das empresas para com os seus trabalhadores mas, também, para com o ambiente externo à organização.

Empresas com uma boa reputação ao nível da responsabilidade social poderão melhorar as suas relações externas, assim como atrair melhores empregados, aumentar a atual motivação, moral, compromisso e lealdade dos empregados para com a empresa (Branco e Rodrigues, 2006). Para além dos supracitados benefícios de possuir uma boa reputação corporativa, Chernev e Blair (2015) referem que há um impacto na *performance* financeira e na imagem da empresa, pois permite: (1) conceder aos consumidores a sensação de satisfação moral, através de práticas responsáveis (Andreoni, 1990); (2) que os consumidores estejam motivados para congratular a marca por esta ser socialmente responsável, levando ao aumento das vendas (Mohr *et al.*, 2001); (3) obter *performance* financeira superior (Orlitzky *et al.*, 2003); (4) que os consumidores defendam a marca em caso de críticas (Klein e Dawar, 2004); e (5) diminuir a sensibilidade ao preço dos consumidores (aumentando a sua lealdade à marca) (Todd e Peloza, 2011).

Ainda dentro da definição de RSC, Branco e Rodrigues (2006) mencionam dois tipos de RSC: (1) *normativo*, que tem como motivações o desejo de fazer o bem; e (2) *empresarial*, que tem como foco a noção de interesse pessoal bem esclarecido. Na prática, o tipo normativo sugere que uma organização deve comportar-se de maneira socialmente responsável, pois é moralmente correcto fazê-lo. No tipo empresarial, é referida a importância de perguntar às empresas como é que estas vêm a possibilidade de aumentar o seu sucesso económico, através da atenção dada à responsabilidade social. Conforme Lange e Fenwick (2008), é possível a existência de empresas que praticam uma mistura destes dois tipos de responsabilidade. Lee *et al.*

(2012) refere ainda algumas das práticas mais comuns de RSC implementadas por PMEs, entre elas: (1) oferecer produtos e serviços de qualidade; (2) garantir *standards* de segurança; (3) ajudar comunidades locais; (4) promover práticas de trabalho anti-discriminatórias; (5) respeitar os direitos dos trabalhadores; e (6) cuidar do ambiente envolvente.

No âmbito da *conduta ecológica*, Kaiser *et al.* (1999) referem os crescentes problemas ambientais globais, a redução dos recursos naturais, a poluição e o crescimento da população mundial como desafios que têm alterado a forma como as populações vivem; e que, para uma melhor compreensão da conduta ecológica, é necessário olhar para as “*actions wich contribute towards environmental preservation and/or conservation*” (Axelrod e Lehman, 1993: 153). Em complemento, Milfont e Duckitt (2010) e Piekarski *et al.* (2016) definem a conduta ecológica como um conjunto de ações que podem ser levadas a cabo por qualquer ser humano e que provoquem impactos positivos sobre o meio ambiente. Os autores acrescentam ainda que existem dois tipos de acções ambientais que podem ser usadas para pautar a conduta ecológica: (1) as atitudes face ao ambiente (*i.e.* preocupação ambiental); e (2) as atitudes face aos comportamentos ambientais. Na prática, como referem Axelroad e Lehman (1993), o comportamento ecológico não é motivado apenas pelo ideal de salvar o ambiente, mas também pela expectativa de recompensas tangíveis e sociais.

Segundo o Decreto de Lei nº372/2007, uma empresa é considerada *PME* quando possui um número de trabalhadores efetivos inferior a 250 indivíduos e quando o volume de negócios é inferior ou igual a 50 milhões de euros ou quando possui balanço total inferior ou igual a 43 milhões de euros. Tendo em conta que este tipo de empresas representa 99.9% das empresas portuguesas (*cf.* INE, 2014), torna-se importante compreender que estratégias ambientais são concretizadas para diminuir/atenuar a contaminação do meio ambiente no desenvolvimento das suas atividades *core* (Trigo *et al.*, 2009). Nesse sentido, é crucial que haja uma legislação ambiental coerente com as necessidades e objetivos das PMEs, pois estas constituem o segmento menos avançado em questões ambientais (Brío e Junquera, 2003). Isto reforça ainda a necessidade de compreender quais os principais entraves na resolução de problemas de natureza ecológica e, assim, criar mecanismos úteis para estas empresas.

Conforme Brío e Junquera (2003), alguns dos entraves que fazem com que as PMEs não concretizem progressos na área da conduta ecológica são, por exemplo: (1)

a limitação dos recursos financeiros; (2) o tipo de estrutura organizacional; (3) a pouca formação em questões ambientais; (4) a falta de visão no longo prazo por parte dos gestores; e (5) a precária participação dos empregados em questões desta matéria. Neste contexto, os autores propõem mecanismos para as PMEs conseguirem melhorar a sua pegada ecológica, que passam por lhes garantir acesso à consultoria tecnológica, dar-lhes a conhecer abordagens preventivas e informá-las sobre fornecedores mais vantajosos. Segundo Noci *et al.* (1999), as principais estratégias utilizadas pelas PMEs em questões ambientais podem ser classificadas em: (1) *ecologicamente reativas*, que são seguidas por empresas que procuram cumprir apenas a legislação lançada pelo governo; e (2) *ecologicamente proativas e baseadas na inovação*, que são utilizadas para que a empresa seja pioneira na utilização de uma nova tecnologia eficiente e, daí, obtenha vantagem competitiva. Isto ocorre na medida em que as estratégias baseadas na inovação têm como variável mais importante o *ambiente* e, normalmente, envolvem a utilização de produtos/tecnologias que alteram a *performance* ambiental da empresa de forma radical ou a criação de uma nova necessidade no mercado como uma consequência da utilização de produtos ou tecnologias amigos/as desse mesmo ambiente. Assim, torna-se importante perceber como pode a conduta ecológica contribuir, positiva ou negativamente, para a reputação de uma empresa.

2.2. A Relevância da Conduta Ecológica para a Gestão Empresarial

As PMEs representam uma fatia importante da economia mundial e são responsáveis por cerca de 60% de todas as emissões de CO₂ emitidas para a atmosfera, bem como por 70% de toda a poluição existente no Planeta (*cf.* Parker *et al.*, 2009). Fonseca e Ferro (2015) concluem que a degradação ambiental e a mudança climática ameaçam a sobrevivência da humanidade e, de forma a controlar estes problemas, é necessário considerar a adoção de uma visão a longo prazo, para se conseguir criar uma situação de sustentabilidade organizacional e ambiental. Tal como referem os autores, os investimentos que são feitos em práticas de conduta ecológica sustentável em PMEs, mesmo em cenários económicos pouco favoráveis, são consistentes com o aumento de competitividade. Barrow (2005) e Lannelongue e Benito (2012) referem ainda que a *gestão ambiental* pode ser definida como o processo de alocar os recursos naturais,

de forma a satisfazer as necessidades humanas básicas, se possível, por um período indefinido e com o mínimo de efeitos adversos para o meio ambiente. Nesse sentido, como salientam Beer e Friend (2006), como os ecossistemas não conseguem sustentar a atividade económica e o atual consumo material por parte das empresas, é preciso racionalizar. Desta forma, parece evidente a necessidade de implementar iniciativas sustentáveis efetivas, como base de gestão ambiental corporativa, a fim de aliviar a pressão sobre a integridade ecológica e social das empresas.

Em termos práticos, estas iniciativas provêm de um conceito denominado *Environmental Management System* (EMS), que se traduz numa ferramenta cada vez mais difundida entre as organizações que operam em diferentes sectores, graças ao dinamismo e impulso que parte dos sistemas de certificação, tais como a *International Standard Organization* (ISO) 14001 (Iraldo *et al.*, 2009), fazendo com que as políticas ambientais das organizações fiquem alinhadas com questões legais relevantes (Campos, 2012). A ISO 14001 especifica “*the requirements for an environmental management system that an organization can use to enhance its environmental performance [...], intended for use by an organization seeking to manage its environmental responsibilities in a systematic manner that contributes to the environmental pillar of sustainability*” (ISO 14001, 2015). Esta norma pertence a um sistema EMS de certificação internacional, que valida que as organizações estão, aos olhos da sociedade, comprometidas com práticas ambientais sustentáveis. Pode ser aplicável a qualquer organização, não dependendo do seu tamanho, tipo ou natureza, introduzindo aspetos ambientais às atividades, produtos ou serviços da organização sem, no entanto, referir critérios quantitativos de *performance* ambiental específicos (ISO 14001, 2015). Na prática, esta norma “*encourages facilities to systematically manage their environmental impacts by requiring them to implement a series of internal management procedures*” (Arimura *et al.*, 2016: 556), através da utilização de alguns critérios generalistas tais como “*environmental criteria, legal regulations [e] internal and external issues regarding the stakeholders*” (Lewandowska, 2011: 183), tendo sempre como objetivo “*enhancement of environmental performance, fulfilment of compliance obligations [e] achievement of environmental objectives*” (ISO 14001, 2015). No entanto, tal como Prajogo *et al.* (2012) referem, apesar das organizações obterem o que desejam através desta ISO, é necessário perceber se estes resultados existirão no longo prazo, tendo em conta as mudanças no ambiente organizacional, bem como fazer entender os gestores que, para

além da utilização da norma, é necessário adotar também “*boarder strategic improvement*” (Prajogo *et al.*, 2012: 117) a outros níveis da organização. Esta norma pode ainda ser vista como “*a way to legitimize their environmental performance, [...] without necessarily implying a substantive environmental commitment*” (Vílchez, 2016: 1), sendo que poderá ser exclusivamente vista como uma ferramenta de marketing (Oliveira *et al.*, 2016). De facto, como defendem Melnyk *et al.* (2002), o EMS representa um sistema fundamental de indicadores para a empresa reduzir o desperdício e a poluição, ao mesmo tempo que permite melhorar o seu desempenho global. Nesta lógica, algumas PMEs têm vindo a incorporar certos aspetos do EMS, tais como: (1) certificação; (2) análise de erros e implementação de melhorias; (3) responsabilidade social; e (4) mitigação de impactos causados; tendo demonstrado resultados bastante positivos quando transpostas as primeiras barreiras (*e.g.* nível de custos, falta de conhecimento em relação à implementação destes sistemas, necessidade de treino, políticas, consultoria, cooperação empresarial e integração de sistemas) (Ferenhof *et al.*, 2014).

Hillary (2004) segmenta as barreiras à adoção do EMS em dois grupos distintos: (1) *barreiras internas*; e (2) *barreiras externas*. As barreiras internas são obstáculos que surgem de dentro das organizações e que impedem a implementação/adoção do EMS, nomeadamente: escassez de recursos; falta de compreensão e perceção; e ausência de implementação, atitudes e cultura da empresa. As barreiras externas, por seu turno, surgem do ambiente externo, podendo ser, por exemplo, relativas a entidades certificadoras, à economia, à fraqueza institucional, ao suporte e à orientação. Citando Hillary (2004: 568), “*it is the internal barriers that [...] have the most significant role in impeding progress*”. Os resultados obtidos por parte de empresas que praticam conduta ecológica na gestão dos seus negócios relacionam-se, essencialmente, com: (1) redução ou até eliminação da poluição efetuada (Melnyk *et al.*, 2002); (2) produtos valorizados e melhor aceitação por parte do mercado (Ferenhof *et al.*, 2014); (3) benefícios éticos; (4) maior conhecimento e capacidade de juízo das atitudes dos colaboradores; e (5) redução da pressão efetuada por parte de diversos *stakeholders* para tais comportamentos (Lannelongue e Benito, 2012). Por outro lado, Iraldo *et al.* (2009) realçam que, apesar da aplicação frutuosa do EMS, este ainda não chegou à maturidade no que toca à sua implementação, sendo necessário que as empresas recorram também à sensibilização de clientes, cidadãos e colaboradores para aludir à sua conduta ambiental (Wesselink *et al.*, 2015).

Ainda numa vertente empresarial, Herciu (2016) refere que a integração de uma ISO, nomeadamente a ISO 26000, poderá: (1) criar valor para a organização; (2) transformar o capital financeiro, humano social e intelectual; (3) acentuar resultados de *performance*; (4) realçar credibilidade; e (5) atrair investidores, relacionando responsabilidade empresarial corporativa com desenvolvimento sustentável, sendo que o elo de ligação é uma conduta ecológica sustentável. Em complemento, Ahmad (2009) e Jorge *et al.* (2015) acrescentam que a *performance* ambiental tem um impacto positivo e uma influência direta e significativa na imagem, marketing relacional e competitividade da empresa, sugerindo que deverão ser implementadas práticas ambientais de acordo com a sua relevância estratégica. Por conseguinte, facilmente se compreende a importância da conduta ecológica na gestão empresarial, tornando-se relevante proceder à sua mensuração.

2.3. Fundamentos para Mensuração da Conduta Ecológica

Durante gerações, o mundo pareceu tão infinito que era impossível que os seus recursos terminassem. Todavia, o aumento da população mundial e o crescimento revelado pela Ciência e pela Tecnologia, que multiplicaram a utilização dos recursos do Planeta, levaram a que esses mesmos recursos, outrora quase infinitos, começassem a parecer cada vez mais falíveis e próximos da extinção (Ahmadi, 2015). Em 1970, esta temática foi abordada por Maloney e Ward (1973), que defenderam que a solução a longo prazo para os problemas ecológicos não estaria unicamente baseada na criação e implementação de novas tecnologias (*e.g.* criação de novos combustíveis menos poluidores, novos motores, detergentes biodegradáveis, sistemas de filtragem e reciclagem), mas também no comportamento do Ser Humano, referindo que “*basic reconceptualization of the problem in terms of human behavior dictates a solution in terms of altering that same behavior*” (Maloney e Ward, 1973: 584). Nesse sentido, para que possamos utilizar e aproveitar os recursos disponíveis ao longo dos anos, é necessário que a humanidade aprenda a viver dentro das limitações do ambiente que nos rodeia. Ou seja, temos de aprender a praticar uma conduta mais ecológica (Moldan *et al.*, 2012). Segundo Axelrod e Lehman (1993: 153), a conduta ecológica é um conjunto de “*actions wich contribute towards environmental preservation and/or conservation*”, cujos comportamentos Kaiser e Wilson (2000:

952) exemplificam: “*recycling and composting, energy and water conservation, positival activism, consumerism, commitment to environmental organizations, and so forth*”. Como tal, quanto melhor a conduta ecológica praticada, melhor será o resultado em relação aos impactos negativos no meio ambiente, garantindo o seu usufruto no futuro (Venturelli *et al.*, 2017). Kaiser e Wilson (2000) referem ainda que a mensuração da conduta ecológica é uma pré-condição essencial para uma mudança positiva de paradigmas na sociedade atual, assim como “*the major goal of measuring ecological behavior is determining whether a person who generally behaves more ecologically is more likely to behave more ecologically in some set of specific ecological behavior than a person who generally behaves less ecologically*” (Kaiser, 1998: 402). Assim, a mensuração da conduta ecológica permite não só compreender de que forma certas condições podem ser evitadas, mas também permite perceber de que forma se podem manter ou atingir outras condições (Hartig *et al.*, 2001). De facto, tal como referem Maas e Reniers (2014), os sistemas de gestão relacionados com RSC (*i.e.* ISO) são utilizados quando se começa a sentir necessidade de melhorar a eficiência ecológica e/ou a eficiência social de uma organização e, sabendo que a complexidade em relação à mensuração da conduta ecológica tem aumentado ao longo dos anos (Garcia *et al.*, 2016), é compreensível que tenham sido criados variadíssimos modelos de mensuração e avaliação da conduta ecológica (Tallis *et al.*, 2010; Romero *et al.*, 2011; Murray *et al.*, 2016). No próximo ponto é feito um levantamento dos principais métodos utilizados na mensuração da conduta ecológica.

2.4. Técnicas de Avaliação: Contributos e Limitações

Na sequência da exposição anterior, a mensuração da conduta ecológica através de EMS tornou-se crucial para as PME's obterem vantagens competitivas, tais como: (1) redução/eliminação da poluição efetuada; (2) produtos valorizados e melhor aceitação do mercado; (3) benefícios éticos; (4) maior conhecimento e capacidade de juízo das atitudes dos colaboradores; e (5) redução da pressão efetuada por parte dos *stakeholders*. Desta forma, têm sido realizados alguns estudos que visam analisar o impacto da avaliação da conduta ecológica na gestão empresarial. A *Tabela 1* identifica alguns desses estudos, assim como os métodos utilizados e as limitações reveladas.

AUTOR	MÉTODO	CONTRIBUIÇÃO	LIMITAÇÕES RECONHECIDAS PELOS AUTORES
Guinée <i>et al.</i> (1992)	<ul style="list-style-type: none"> Utilização do método de análise de dominância e análise marginal, assim como uma análise multicritério quantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Proposta de uma ferramenta que permite melhorar os produtos e processos produtivos de uma organização: <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA). 	<ul style="list-style-type: none"> Limitação em relação à informação científica disponível sobre a temática LCA. Pesos dos critérios são ponderados de uma maneira formalizada.
Morrow e Rondinelli (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Utilização de questionários e estudos de caso. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação das motivações que levam as empresas a implementar e certificar os seus sistemas EMS. 	<ul style="list-style-type: none"> Uma vez que a recolha de informação foi feita em apenas 5 empresas, os autores alertam para o facto de ser necessária mais investigação num maior número de empresas. Forma pouco clara como foram obtidos os critérios.
Zobel e Burman. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> Foram utilizadas informações recolhidas de 46 organizações, através de observação nos locais em estudo, dados quantitativos de casos de estudo e realização de questionários. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de fatores importantes para o processo de identificação e avaliação de aspetos ambientais ao nível de criação de novos modelos ou implementação de modelos já existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> A informação utilizada foi obtida através de organizações da Suíça o que limita a utilização dos resultados noutros países. Os critérios poderão ser pouco consistentes devido a informações dadas pelos dirigentes das organizações.
Lundberg <i>et al.</i> (2005)	<ul style="list-style-type: none"> Foram utilizados variados métodos tais como questionários, entrevistas e observação participativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Proposta de um mecanismo de identificação de aspetos ambientais a ter em conta na utilização de um sistema EMS. 	<ul style="list-style-type: none"> Os indicadores escolhidos representam apenas desvantagens da atividade empresarial para o ambiente, não contendo métricas mais globais. Não se consegue reproduzir o modelo desenvolvido em mais nenhuma organização, pois foi criado especificamente para a organização em estudo.
Gernuks <i>et al.</i> (2007)	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de LCA através da utilização de variadas abordagens: <i>Center of Environmental Science</i> 2001, <i>Upper Bound Approach</i> (UBA)-<i>Life Cycle Impact Assessment</i>, <i>Eco-Indicator</i>, <i>Ecopoint Method</i> e <i>UBA-Environmental Management</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrição de elementos no desenvolvimento de uma abordagem sistemática e criação de procedimentos práticos para definir objetivos ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de um maior intervalo de tempo para a implementação dos elementos na cadeia de produção da empresa em questão – Volkswagen. Os resultados da abordagem com utilização do <i>software</i> UBA-EM e <i>Eco-Indicator</i> são apenas perceptíveis por <i>experts</i>. Não foram aplicados pesos aos critérios.

Seiffert (2007)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de pesquisa exploratória qualitativa baseado em análises de documentos, entrevistas e observações. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de um modelo de implementação facilitada por um sistema EMS em PMEs. ▪ Criação de procedimentos e instruções quando do preenchimento de formulários específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É necessário que as empresas interessadas possuam uma cultura aberta, no sentido de facilitar procedimentos. ▪ Implementação do modelo considera problemas apenas ao nível de escala, severidade, durabilidade e probabilidade de determinada ocorrência existir. ▪ Perda de informação ao nível de agrupamento de critérios em grupos não relacionados.
Zobel (2008)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abordagem de natureza qualitativa, tais como múltiplos casos de estudo, entrevistas, estudo de documentação, questionários e observação nos locais em estudo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterização da implementação de políticas ambientais em organizações que têm sistemas EMS. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A versão da ISO 14001 utilizada no estudo não é a mais recente. ▪ Critérios utilizados são os da ISO 14001. ▪ Objetivos ambientais a atingir não são quantificados.
Xu e Zhang (2015)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conjugação de <i>Metafrontier Approach</i> (MA) com <i>Slack-based Efficiency Measure</i> (SBM). ▪ Utilização de dados recolhidos no período compreendido entre 2001 e 2010. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Criação de um modelo <i>Metafrontier Approach Slack-Based Measure</i> que pretende medir a eficiência energética de diversas organizações. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não consegue lidar com a heterogeneidade da tecnologia das diversas organizações – sendo este um critério importante no modelo desenvolvido. ▪ A construção do modelo é feita com base em informações recolhidas no período de 2001 a 2010. Ou seja, o modelo foi construído com base em <i>lagged indicators</i>. ▪ Forte componente matemática dificulta a aplicação.
Rodrigues <i>et al.</i> (2016)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento de 1 179 artigos científicos com palavras-chave relacionadas com <i>key performance indicators</i>, num período compreendido entre 1993 e 2015. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição de 787 <i>key performance indicators</i> na medição da performance ambiental de uma organização. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A medição proposta não tem em conta indicadores que poderão surgir no futuro, uma vez que lida com <i>lagged indicators</i>. ▪ Não teve em conta a vertente prática e a aplicabilidade dos indicadores obtidos nas organizações.

Tabela 1. Mensuração da Conduta Ecológica: Contributos e Limitações

Os estudos apresentados na *Tabela 1* demonstram a importância da mensuração da conduta ecológica nas organizações, começando a destacar-se o crescente interesse na área. Todavia, como realçam Iraldo *et al.* (2009: 451), “*the EMSs [...] have not yet achieved a high degree of maturity in their implementation [...] they are not fully integrated*”, o que sugere que mais estudos devem ser realizados no domínio desta temática. Na prática, as investigações desenvolvidas nesta área têm demonstrado a crescente consciencialização dos indivíduos e das organizações na avaliação da conduta ecológica, apesar das limitações gerais que ainda é possível encontrar.

2.5. Limitações Metodológicas Gerais

A revisão da literatura permite encontrar um conjunto de limitações metodológicas que têm vindo a delimitar as contribuições realizadas no âmbito do presente estudo. Essas limitações são evidentes na *Tabela 1*, podendo ser classificadas em duas categorias principais: (1) forma como são definidos os critérios de avaliação no âmbito da avaliação da conduta ecológica; e (2) modo como se calculam os ponderadores desses mesmos critérios. Como referem Schaltegger e Burritt (2010), qualquer pessoa que procure o desenvolvimento sustentável como uma meta corporativa enfrentará, mais cedo ou mais tarde, questões sobre as métricas utilizadas para operacionalizar a sustentabilidade e de que forma estas são expostas. Os autores defendem também que “*given the multi-perspective character of sustainability and the variety of goals and stakeholders involved, no matter how technically sophisticated it might be, and approach aiming for a single overarching measure must remain a[n] [...] illusion*” (Schaltegger e Burritt, 2010: 380), sustentando assim a necessidade de serem desenvolvidas abordagens que tenham em conta mais do que uma perspetiva. Assim, Garcia *et al.* (2016) referem que, até agora, as propostas desenvolvidas não têm providenciado uma medida equilibrada que permita captar a complexidade dos sistemas de controlo de gestão, algo a desenvolver no âmbito do próximo capítulo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 2

Este segundo capítulo introduziu conceitos base relativos ao tema da presente dissertação, tais como: *responsabilidade social*; *conduta ecológica*; e *PMEs*. Nessa sequência, visou explorar as razões que sustentam a necessidade de estudar a interligação entre a conduta ecológica e o seu impacto na gestão empresarial, verificando-se que esta relação poderá conferir aumentos de competitividade, alívio de pressão externa e melhorias ao nível do desempenho global da organização. Para obter algumas destas vantagens, é necessário implementar iniciativas sustentáveis como base de gestão ambiental corporativa. Estas iniciativas provêm de um sistema EMS, que permite dotar as organizações com: (1) certificação; (2) análise de erros e implementação de melhorias; (3) responsabilidade social; e (4) mitigação de impactos causados pelas barreiras internas e externas inerentes ao ambiente organizacional. Uma vez transpostas as barreiras iniciais, a empresa poderá obter vantagens competitivas decorrentes de: (1) redução/eliminação da poluição efetuada; (2) produtos valorizados e melhor aceitação do mercado; (3) benefícios éticos; (4) maior conhecimento e capacidade de juízo das atitudes de colaboradores; e (5) redução da pressão efetuada por parte de *stakeholders*. No entanto, é necessário ter em conta que não é apenas a implementação destes sistemas que proporciona às organizações os benefícios aqui revelados, sendo por isso necessário que as práticas sejam desenvolvidas com rigor e que as empresas recorram também à sensibilização dos clientes, cidadãos e colaboradores para aludir à sua conduta ambiental. Vários estudos, abordagens e/ou métodos têm sido desenvolvidos no âmbito da mensuração da conduta ecológica com a utilização de sistemas EMS. Porém, apesar da variedade revelada, a análise efetuada permite a identificação de limitações de natureza metodológica comuns à maioria das aplicações, que vêm limitando as contribuições desenvolvidas. Com efeito, foi possível apurar que as limitações identificadas podem ser agrupadas em duas categorias principais: (1) forma como são definidos os critérios de avaliação no âmbito da avaliação da conduta ecológica; e (2) modo como se calculam os ponderadores desses mesmos critérios. Assim, considerou-se necessária a criação de um modelo que permitisse colmatar as limitações metodológicas identificadas e que tivesse em conta a subjetividade inerente ao próprio processo de avaliação. O próximo capítulo enquadrará a abordagem MCDA e as técnicas usadas na criação de um novo sistema de avaliação da conduta ecológica de *PMEs*.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIAS E FONTES

Na sequência da exposição apresentada no capítulo anterior, parece evidente a necessidade de criação de um modelo que se proponha a colmatar as limitações anteriormente identificadas. Assim, ao longo do presente capítulo, irá ser feito: (1) o enquadramento da análise multicritério de apoio à decisão, bem como apresentados alguns dos fundamentos para a sua utilização; (2) uma apresentação da abordagem *JOURNEY Making*, incluindo aspetos relativos ao mapeamento cognitivo e à estruturação por pontos de vista; e (3) uma apresentação do *Analytic Hierarchy Process* (AHP), com referência às suas vantagens e limitações.

3.1. A Análise Multicritério de Apoio à Decisão

Como refere Bana e Costa *et al.* (1997: 28), uma das primeiras referências feitas à análise multicritério de apoio à decisão está presente numa carta de Benjamin Franklin, datada de 1772, que refere: *“in the affair of so much importance to you [...] my way is to divide half a sheet of paper by a line into two columns; writing over the one Pro, and the other Con. Then, during three or four days considerations, I put down under the different heads short hints of the different motives, that at different times occur to me, for or against the measure [...] then I endeavor to estimate their respective weights to find at length where the balance lies. [...] I have found great advantage from this kind of equation and what might be called moral or prudential algebra”*. Na prática, o que Benjamin Franklin constatou foi que na tomada de decisão era necessário, para além de uma metodologia formal, adicionar uma vertente que enquadrasse o *gut-feeling* do indivíduo face a determinado assunto. Com a multiplicidade de decisões que se têm de tomar diariamente, é usual a utilização de técnicas de apoio à decisão baseadas em vários critérios (*e.g.* preço, qualidade, rapidez e quantidade), no sentido de obter a melhor solução possível, mas sem termos verdadeiramente a noção que o fazemos e do que isso poderá representar. No entanto, nem sempre foi assim; e apenas a partir do século XX é que se começou a

desenvolver a abordagem que Benjamin explicara, sendo que até lá um outro tipo de abordagem de tomada de decisão era usado: a abordagem clássica da solução ótima. Este tipo de pensamento clássico é denominado por “*hard*” ou “tradicional” e, tal como Ferreira (2011: 69) refere, “*a incessante busca por uma decisão ótima tornou-se a principal justificação para o desenvolvimento de novos métodos e abordagens, na medida em que a busca de uma solução ótima levava à consideração de que qualquer outra solução fosse pior [...] resultando no descarte de outras boas soluções*”. Esta ideia é inspirada em Bana e Costa (1993: 4), que refere que “*esta “fé científica” no ótimo [...] faz correr o risco [...] de construir enunciados enviesados e modelos inadequados às situações problemáticas reais que os decisores enfrentam*”. Assim, nos anos 1980, começou-se a falar de um novo tipo de abordagem: a abordagem “*soft*”. Esta, assumindo uma lógica de complementaridade, apresenta uma base epistemológica diferente da do paradigma anterior. A *Tabela 2* elucida as principais diferenças entre a abordagem *hard* e a abordagem *soft*.

CARACTERÍSTICAS DAS ABORDAGENS	
Paradigma <i>Hard</i>	Paradigma <i>Soft</i>
Único objetivo – Otimização	Não otimização
Expressiva quantidade de dados	Necessidade reduzida de dados
Consenso <i>a priori</i>	Simplicidade e transparência
Atitude passiva de pessoas	Atitude ativa das pessoas
Decisor único	Planeamento <i>Bottom-up</i>
Abolição de incertezas	Aceitação de incertezas

Tabela 2. Características das Abordagens *Hard* e *Soft*

Fonte: (Ferreira, 2011: 71).

Assim, no contexto evolutivo da abordagem multicritério, podemos distinguir duas vertentes: *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM) e *Multiple Criteria Decision Analysis* (MCDA). Segundo abordagem MCDM, o problema da tomada de decisão deve: (1) ser decomposto em vários passos; (2) comparar a importância relativa dos critérios; e (3) selecionar a alternativa ótima usando modelos matemáticos rigorosos (Si *et al.*, 2016). Por conseguinte, esta abordagem está ainda muito interligada com o paradigma *hard*, pois utiliza apenas dados quantitativos, sem adição de especificidades qualitativas ou subjetivas. Por outro lado, a abordagem MCDA

oferece uma nova visão sobre os métodos a utilizar na tomada de decisão, enquadrando tópicos novos e mais abrangentes. Tal como Bana e Costa *et al.* (1997) referem, a convicção básica subjacente à abordagem MCDA é que a introdução explícita de vários critérios, representando cada um deles uma dimensão em particular do problema a ser levado em conta, é um caminho melhor para uma tomada de decisão robusta quando se enfrentam problemas multidimensionais e indefinidos, facilitando a aprendizagem sobre o problema e os processos alternativos. Desta forma, permite que as pessoas pensem sobre os seus valores e preferências sob vários pontos de vista.

Na prática, *“face à abordagem tradicional, a nova postura que a abordagem MCDA propõe passa, precisamente, pela tentativa de ultrapassar os princípios que sustentam o fato de que, para cada problema, existe um modelo pré-determinado”* (Ferreira, 2011: 73). Em concordância, Munda (2006: 92) refere que *“the principal aim is not to discover the solution, but to construct or create something which is liable to help the participants in the decision process”*. É importante referir que estas duas abordagens são utilizadas quando um indivíduo se depara com uma tomada de decisão complexa, sendo que *“decisions matter when the level of conflict between criteria [...] assumes such proportions that intuitive “gut-feel” decision-making is no longer satisfactory”* (Belton e Steward, 2002: 2). Face ao exposto, é clara a necessidade de se apresentarem alguns fundamentos relacionados com a análise multicritério.

3.1.1. Fundamentos da Análise Multicritério

Segundo Keeney (1996), existem duas maneiras diferentes de determinar objetivos fundamentais: (1) com base nas características das alternativas – *alternative focused-thinking*; e (2) com base nos valores dos decisores, que são descobertos através dos seus objetivos – *value-focused thinking*. Neste sentido, o processo de decisão é uma atividade que interpreta a ação como uma escolha racional por parte dos decisores, a qual é baseada nas *consequências das ações* e/ou nas *preferências dos atores/stakeholders* (Mackenzie *et al.*, 2006). Se for um processo de decisão baseado nas *consequências das ações*, podemos dizer que cada ação depende da antecipação dos efeitos futuros das *ações correntes*. Se, por outro lado, é baseado nas *preferências dos atores*, as consequências serão avaliadas de acordo com as preferências

individuais do decisor (Ferreira, 2011). Neste sentido, Bana e Costa (1993) refere que os *atores/stakeholders* são os elementos-chave para a construção de um modelo de apoio à decisão. Dado que as pessoas influenciam o processo de tomada de decisão, de forma *direta* ou *indireta*, “*a forma como os actores influenciam a tomada de decisão é ditada pelos sistemas de valores que representam e defendem e pelas relações que entre eles estabelecem*” (Bana e Costa, 1993: 10). Na prática, como ilustra a *Tabela 3*, cada ator possui um papel diferente no processo de decisão.

TIPO DE ATOR	POSIÇÃO FACE AO 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	Trata-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 atores intervenientes.	Têm o poder e a responsabilidade de ratificar a decisão, assumindo as consequências da mesma.
FACILITADOR (L’HOMME D’ÉTUDE)	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 compromisso entre os atores.
“DEMANDEUR”	Surge, pontualmente, como um intermediário no relacionamento direto entre o decisor e o facilitador.	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 3. Classificação e Descrição de Papéis dos Atores

Fonte: Ferreira (2011: 83).

É importante salientar que, para estes atores participarem no processo de decisão, devem possuir duas características importantes: (1) ter conhecimento do problema; e (2) ter capacidade de ouvir, saber ceder e procurar encontrar consenso (Lopez e Bana e Costa, 2009). Segundo Bana e Costa *et al.* (2002), o processo de

apoio à decisão possui, assim, três fases principais: (i) *estruturação*; (ii) *avaliação*; e (iii) *recomendações*, sendo que, embora distintas, apresentam ligações intrínsecas. A primeira fase – *estruturação* – consiste na identificação de critérios relevantes (Ferreira *et al.*, 2016). A segunda fase – *avaliação* – consiste no desenvolvimento de três atividades principais, nomeadamente: (1) *construção de um modelo de preferências locais*, que permita a análise parcial das alternativas em avaliação; (2) *definição das taxas de substituição* dos critérios contemplados no modelo; e (3) *determinação dos impactos* das ações segundo cada critério (Martins, 2015). Na última fase – *recomendações* –, é apresentado um conjunto de vantagens, limitações e conclusões realizadas no âmbito do estudo (Ferreira *et al.*, 2015).

Face ao exposto, segundo Ferreira (2011: 73), o objetivo primário da abordagem MCDA consiste na “*construção ou criação de algo que auxilie os participantes de um processo de decisão a modelar, transformar as suas preferências e/ou tomar decisões de acordo com os seus valores*”. Tal como Dytczak *et al.* (2009) e Ferreira (2011) referem, as principais vantagens da utilização desta abordagem são: (1) apoio à estruturação e resolução de problemas complexos; (2) possibilidade de se obterem decisões objetivas apesar das avaliações poderem ser subjetivas; (3) eficácia no tratamento de informações intangíveis (*e.g.* valores); (4) adaptação a alterações que poderão influenciar os efeitos das decisões tomadas no longo prazo; (5) fácil aplicabilidade dos resultados finais; (6) remoção da ambiguidade das tendências individuais dos decisores; (7) melhoria da comunicação e entreajuda; e (8) ordem metódica no trabalho, evitando desperdícios. Na prática, “*l’analyse multicritère vise à déterminer une relation de préférence entre des actions évaluées sur plusieurs critères, attributs ou conséquences*” (Bouyssou, 1986: 302). Esta abordagem torna-se útil no âmbito da atual dissertação, pois possibilita aos atores evoluir no processo de apoio à tomada de decisão em função dos seus próprios objetivos, convicções e sistemas de valores, ao mesmo tempo que é criado/construído algo que não pré-exista (Ferreira, 2011). Tal como Belton e Steward (2002: 3) referem, “*MCDA is an aid to decision making, a process which seeks to: integrate objective measurement with value judgments; make explicit and manage subjectivity*”, revelando a importância da ligação entre medidas objetivas e subjetivas inerentes ao processo de decisão. Desta forma, será possível criar/construir um modelo único que resulte das perceções dos indivíduos envolvidos, enquanto possibilita que os mesmos indivíduos sigam os seus objetivos e sistema de valores. Enquadrada a abordagem MCDA, e uma vez

compreendida a sua utilidade, torna-se necessário apresentar o método de estruturação a utilizar no âmbito da presente dissertação.

3.2. A Abordagem JOURNEY Making

A abordagem *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), posteriormente renomeada por Ackerman e Eden (2001) como *JOintly Understanding, Reflecting, and NEgotiating strategY Making* (JOURNEY Making), surge no sentido de permitir que “*a group of people or individual could construct a graphical representation of a problematic situation, and thus explore options and their ramifications with respect to a complex system of goals or objectives*” (Ackermann e Eden, 2010: 135). Na prática, esta abordagem propõe a criação de um mapa cognitivo que represente os valores dos indivíduos e a sua organização por critérios, promovendo o diálogo e o consenso entre os intervenientes (Ferreira *et al.*, 2016). O mapeamento cognitivo tem sido um instrumento amplamente utilizado no tratamento, estruturação e clarificação de problemas de decisão complexos, sendo interativos, versáteis e facilitadores no processo de discussão entre os intervenientes, uma vez que permitem uma melhor perceção do problema (Ferreira *et al.* 2017). São vários os autores que referem que a utilização da abordagem JOURNEY Making na estruturação de problemas complexos pode ser útil e eficaz, pois permite simplificar processos e diminuir o esforço intelectual dos decisores (*cf.* Belton *et al.*, 1997; Bana e Costa *et al.*, 1999). Tal como Ferreira (2011) refere, esta abordagem foi criada com o intuito de ajudar decisores e facilitadores em problemas não-estruturados, podendo ser caracterizada pela capacidade de: (1) lidar com fatores quantitativos e qualitativos; (2) estruturar situações difíceis; (3) ser um suporte ao trabalho em equipa; e (4) ser útil no desenvolvimento/implementação de diretrizes estratégicas. Na prática, esta abordagem permite atuar como mediador em discussões de grupo, assim como ajudar à criação de um modelo que satisfaça as partes intervenientes no processo, facilitando assim a tomada de decisão. É relevante referir que o resultado final é a criação de um *mapa cognitivo*, que reunirá o que foi discutido pelos intervenientes. Por conseguinte, parece importante compreender em que consiste o mapeamento cognitivo, no âmbito do apoio à tomada de decisão.

3.2.1. Mapeamento Cognitivo e Apoio à Decisão

Uma vez identificados os critérios discutidos pelos intervenientes, e tendo em conta as suas preferências, experiências, crenças e valores, estes deverão ser organizados num mapa de grupo. Este mapa é uma ilustração gráfica de um conjunto de representações discursivas realizadas por um ou vários indivíduos, com vista a um objetivo e num contexto de uma interação particular (Cossette, 2003; Ferreira, 2011). Tal como Özesmi e Özesmi (2003: 518) referem, “*such method can be helpful both to obtain the support of the participants and to compare the similarities and differences among groups of stakeholders [...] may also make it easier for the groups to make decisions together and accept the results*”, reforçando assim a ideia da utilidade dos mapas cognitivos neste tipo de problemas. Assim, é geralmente aceite que “*cognitive maps are simple, interactive, motivating [...] and extremely versatile*” (Ferreira *et al.*, 2014: 711). Esta técnica tem como principal objetivo reduzir conflitos multidisciplinares, explicar fenómenos complexos e gerar tomadas de decisão mais informadas, englobando os valores e experiências das partes interessadas em definir as suas necessidades ou prioridades atuais e futuras (Doudoras e James, 2007). Na prática, existem diferentes tipos de mapas cognitivos. A *Tabela 4* resume os três grandes grupos de mapas cognitivos apresentados por Fiol *et al.* (1992).

TIPO DE MAPA	CARACTERÍSTICAS E OBJETIVOS
IDENTIDADE	Visam estabelecer uma forma de identificar os elementos chave do problema, permitindo saber quais os atores, eventos e processos a ter em consideração no desenvolvimento de um modelo de apoio à tomada de decisão.
CATEGORIZAÇÃO	Procuram obter informações sobre o problema através do desenvolvimento de um processo de categorização. Visam conduzir os atores a classificar os eventos e as situações com base nas suas diferenças/semelhanças.
CAUSAIS DE ARGUMENTAÇÃO	Visam gerar um entendimento sobre as ligações existentes entre um evento no tempo e qualquer outro evento que ocorra em momento diferente. Estes mapas proporcionam também as evidências necessárias sobre as afirmações e/ou suposições que os atores fazem no processo de construção.

Tabela 4. Classificação de Mapas Cognitivos

Fonte: Fiol et al. (1992, adap.).

Em termos funcionais, os mapas cognitivos são constituídos por uma rede de ideias interligadas por setas. Ou seja, quando existe uma relação causal direta, os conceitos são interligados de modo a formalizar uma ligação (Cossette, 2003). Nesta lógica, Ferreira (2011) refere que quando um conceito se encontra na ponta da seta (*head*) é uma *consequência* do conceito que está na outra extremidade (cauda ou *tail*). Se existir um sinal negativo na extremidade da seta, este indica que existe uma relação de causalidade negativa entre os conceitos ligados. A *Figura 2* exemplifica estas interligações funcionais.

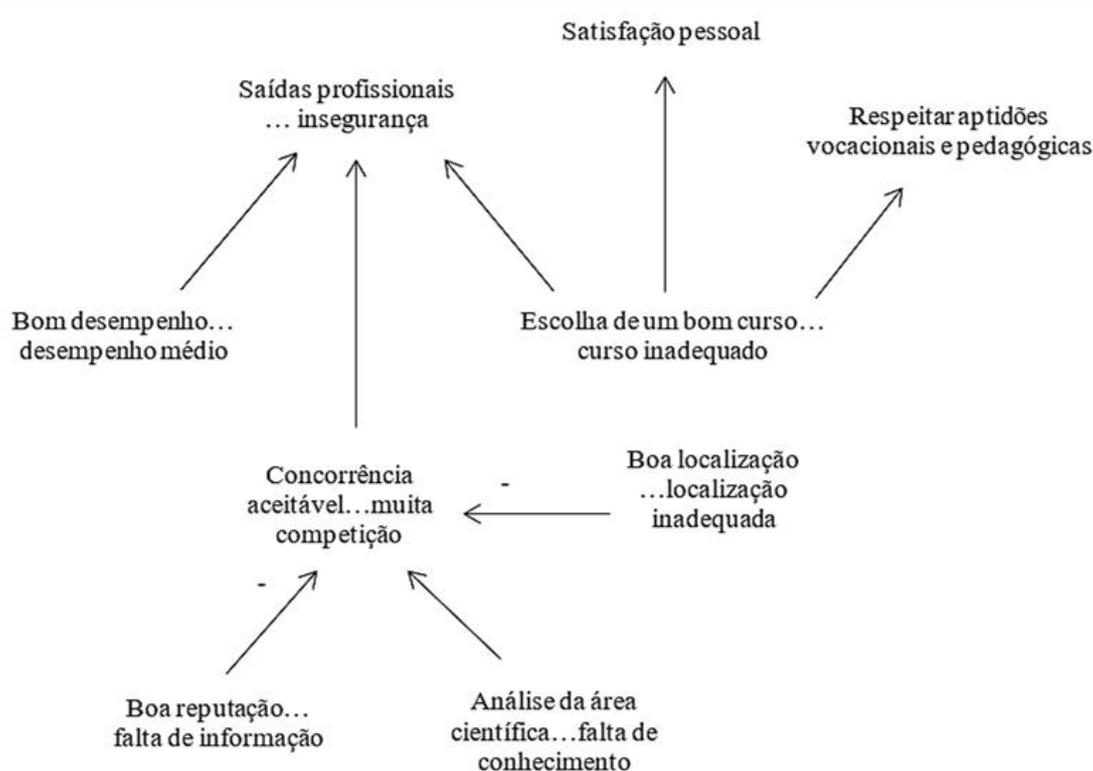


Figura 2. Exemplo de Mapa Cognitivo

Fonte: Ferreira (2011:137).

Por fim, é relevante referir que existem duas formas de trabalhar com estes mapas: (1) *top-down*; e (2) *bottom-up*. Tal como Pitilakis (2013: 2) refere, a abordagem *top-down* é uma abordagem estratégica que começa com a “*determination of the most general objective which is then successively divided into sub-objectives and – on the lowest level – measurable attributes*”. Ackermann e Eden (2001) refere que esta abordagem começa por considerar os objetivos e os valores do decisor e, a

partir daí, é que se entrará em níveis hierárquicos inferiores, aumentando assim o detalhe para alcançar os ditos objetivos. Por outro lado, a abordagem *bottom-up* é uma abordagem mais tática que começa com “*bottom-level processes and planning*” (Kangas *et al.*, 2008: 160), e que passa pela identificação de “*measurable attributes in which the performance of the alternatives differs which are then combined and structured into higher level objectives*” (Pitilakis, 2013: 2). Qualquer uma destas abordagens tem em conta: (1) os objetivos (no topo); (2) as questões estratégicas (no centro); e (3) as opções potenciais que poderão gerar soluções (na base). Tendo em conta os conceitos-base do mapeamento cognitivo, importa compreender como se podem integrar os contributos gerados no âmbito da temática da presente dissertação.

3.2.2. Estruturação por Pontos de Vista

Conforme descrito no ponto anterior, o mapeamento cognitivo permite obter um retrato dos objetivos, valores e experiências dos intervenientes, no seguimento do tratamento de determinado assunto, facilitando a compreensão do problema em análise. Nesta fase, importa construir uma árvore de pontos de vista de forma a explicar como poderão os contributos dados pelos intervenientes ser integrados na estruturação do problema em questão. Neste sentido, um Ponto de Vista (PV), segundo Bana e Costa *et al.* (2003: 10), “*is any aspect that (1) emerges during the discussion as relevant for evaluating potential actions, (2) in the perspective of at least one actor, and (3) has a value meaning that is well defined and understood by everybody so as to avoid ambiguity and misunderstanding*”. Segundo Bana e Costa *et al.* (1999), os PVs podem e/ou devem ser distinguidos em: (1) *Ponto de Vista Fundamental* (PVF); e (2) *Ponto de Vista Elementar* (PVE). Nesta lógica, durante a discussão, o facilitador terá de orientar e estimular a reflexão de modo a: (1) clarificar o que é discutido; e (2) perceber de que forma os critérios identificados são importantes para se alcançar consensos e criar PVFs (Bana e Costa *et al.*, 2003). Para isto acontecer, é necessário que os PVFs possuam características fundamentais, tais como: *consensualidade; operacionalidade; inteligibilidade; e isolabilidade* (ver Ferreira, 2011), sendo este tipo de estruturação denominado por *Estruturação por Pontos de Vista*.

Identificados os PVs, torna-se relevante a construção de uma *Árvore de Pontos de Vista*. Ou seja, uma estrutura arborescente que permita analisar as ações e

que, apesar da sua criação não ser o objetivo final do facilitador, auxilie a clarificar diversos aspetos inerentes ao problema de decisão, nomeadamente: (1) perceção do problema; (2) interações; e (3) conceito final a estruturar (Bana e Costa *et al.*, 2003). Com o intuito de operacionalizar os PVFs, é necessário construir *descritores*, que agreguem níveis de impacto (*Figura 3*).

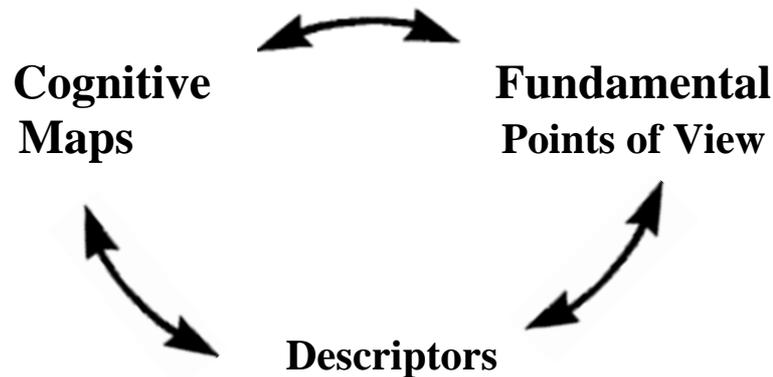


Figura 3. O Processo de Estruturação

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

Um descritor, segundo Bana e Costa e Beinat (2010: 11) “*mede (quantitativa ou qualitativamente) em que medida o PVF é satisfeito, descreve [...] os impactos das opções no PVF – quanto mais objetivamente os impactos são descritos menos ambíguo e menos controverso será o modelo de avaliação, [...] e verifica a independência do PVF correspondente*”. Na prática, os descritores identificam os critérios mais relevantes para a decisão em análise. A fase seguinte constitui a avaliação multicritério, na qual se procede à construção de funções de valor.

3.3. A Avaliação Multicritério

Como visto, a abordagem multicritério proporciona a elaboração de uma estrutura aceite por todos, que permite uniformizar e gerar conhecimentos em relação ao problema em análise – “*estrutura partilhada*” –, assumindo que os “*pontos de vista representam os eixos através dos quais os actores de um processo de decisão projectam as suas preferências, realizando comparações com base na avaliação das*

alternativas” (Ferreira, 2011: 93). Uma vez concretizada a fase da estruturação, seguimos então para a fase de avaliação. Tal como ilustra a *Figura 4*, é comum desenvolverem-se três atividades principais nesta fase, nomeadamente: (1) *construção de modelos de preferências locais*; (2) *determinação das taxas de substituição*; e (3) *impacto das ações e avaliação global* (Ferreira, 2011).

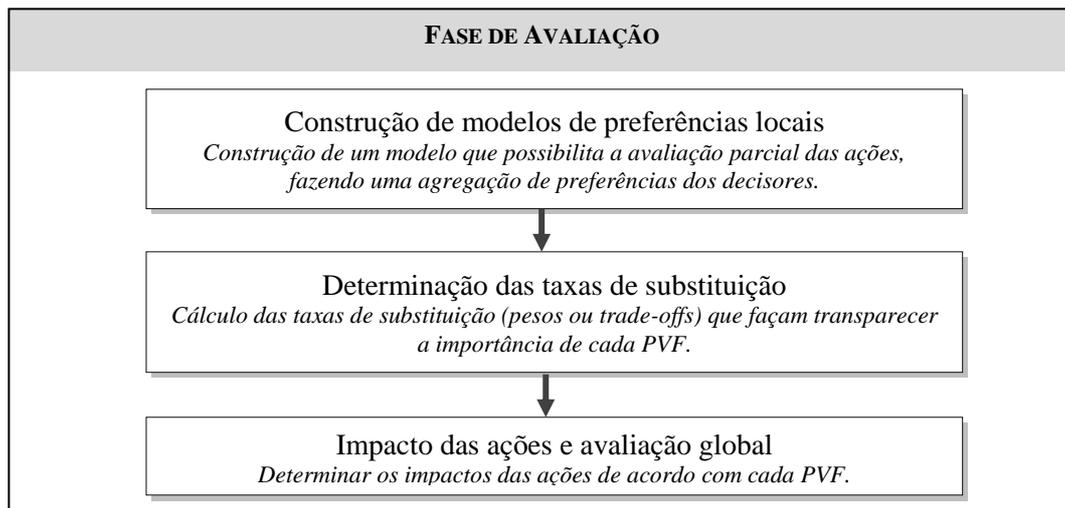


Figura 4. Fases e Respetivas Atividades da Fase de Avaliação

Fonte: Martins (2015, adap.).

Na prática, todo o processo de avaliação visa a construção de funções de valor, que permitam aos decisores projetar os seus julgamentos semânticos, tanto de forma relativa/parcial como de forma global. Estas funções de valor são também importantes para agregar os juízos projetados numa base coletiva.

3.3.1. Construção Funções de Valor

A agregação de preferências dos decisores é uma atividade crítica na construção de um modelo de avaliação. Segundo Ferreira (2011: 94), existem três vias para fazer esta agregação: (1) *métodos de subordinação*; (2) *métodos interativos*; e (3) *métodos de agregação a um critério único de síntese*, sendo este último método aquele que será utilizado nesta dissertação. Na prática, segundo o autor, esta terceira via recorre à construção de uma *função global de valor* para avaliar as alternativas, permitindo clarificar o significado de cada PVF e reduzir ambiguidade inerente à sua

interpretação. Esta função é denominada por “função de valor”, pois “*visa permitir a conversão das performances das ações em valores numéricos que, baseados em níveis de referência, permitam refletir o grau com que um determinado objetivo é alcançado*” (Ferreira, 2011: 186). Um dos métodos pioneiros e mais conhecidos no âmbito da construção de funções de valor é o *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

3.3.2. A Metodologia AHP

A metodologia AHP foi desenvolvida por Tomas Saaty, na década de 1970, uma vez que o autor achava que, apesar da maior parte das pessoas compreender a ideia do que é uma hierarquia, poucos a usariam no seu pensamento, sem nunca entender a sua real importância (Saaty, 1977). Segundo Saaty (1988: 110), esta metodologia “*differs from conventional decision analysis techniques by requiring that its numerical approach to priorities conform with scientific measurement*”, referindo que a sua utilização é particularmente interessante quando estão envolvidos critérios que são subjetivos, abstratos ou não-quantificáveis. Nesta metodologia, existe o conceito de *hierarquia*, que traduz a existência de “*levels arranged in a descending order of importance. The elements in each level are compared according to dominance or influence with respect to the elements in the level immediately above that level*” (Saaty, 2001: 365). Importa ter presente, no entanto, que a evolução natural da técnica originou uma variante, denominada *Analytic Network Process* (ANP), onde o conceito de *network* permitiu constatar que “*the components (counterparts of levels in a hierarchy) are not arranged in any particular order, but are connected as appropriate in pair with directed lines. [...] Influence may be evaluated in terms of importance, preference or likelihood*” (Saaty, 2001: 365). Com efeito, segundo Saaty (2001), a principal diferença entre estas duas variantes reside no fato de que numa *hierarquia* existe a necessidade de criar uma questão para fazer uma comparação (e.g. *Qual de dois elementos é mais dominante ou tem mais influência em determinado elemento no nível acima?*), enquanto numa *network* a pergunta é diferente (e.g. *Qual de dois elementos é mais dominante em influenciar outro elemento no mesmo/noutro componente?*). Não obstante, em ambas as vertentes, existe um sentido de influência que deve ser mantido durante toda a análise (Saaty, 1990).

A aplicação do AHP, caracterizada pela simplicidade e robustez, é feita em duas fases principais (*i.e.* estruturação e avaliação) (Vargas, 1990). Na primeira fase,

o problema é estruturado em níveis hierárquicos (ver *Figura 5*), revelando as interligações existentes entre alternativas, critérios de avaliação e objetivo final. É nesta fase que a metodologia AHP se torna útil, uma vez que auxilia o decisor a organizar e as hierarquizar os conceitos (Russo, 2015).

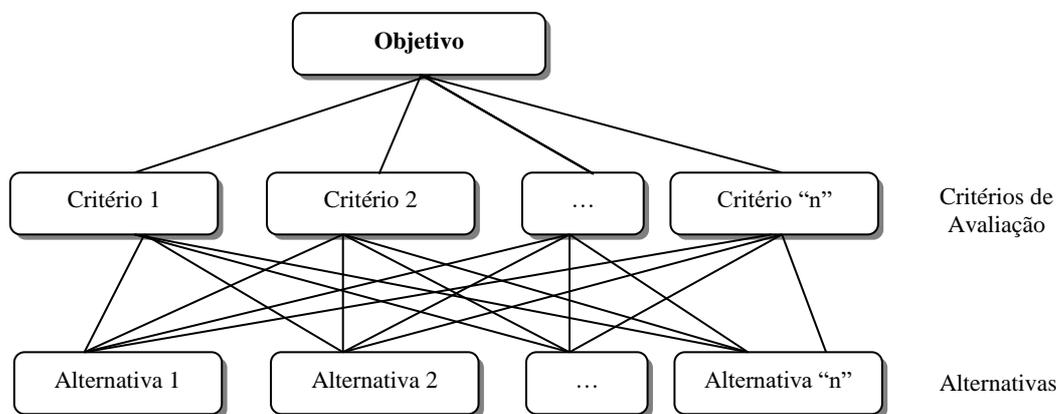


Figura 5. Estrutura Hierárquica da Metodologia AHP

Fonte: Saaty (1990:14, adap.).

Após esta fase estar concluída, é necessário realizar comparações par-a-par entre critérios, determinando-se assim os pesos (ou *trade-offs*) desses critérios (Ferreira *et al.*, 2014). Estes critérios devem ser comparados entre si segundo uma escala de julgamentos denominada por “Escala Fundamental de Saaty”, onde a quantificação de julgamentos varia entre 1 e 9, assumindo-se que o valor “1” reflete igualdade de importância face a outro critério e o valor “9” reflete o nível máximo de diferença de importância de um critério em relação a outro. A *Tabela 5* apresenta o significado da escala de Saaty.

INTENSIDADE DA IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Igual Importância	Duas atividades contribuem de igual forma para o objetivo.
2	Fraco ou ligeiro	
3	Importância moderada	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente uma atividade em deterioramento de outra.
4	Moderado forte	
5	Importância forte	Uma atividade é favorecida de forma muito forte em deterioramento de outra; a sua dominância é demonstrada na prática.
6	Mais forte	
7	Muito forte ou importância demonstrada	Uma atividade é favorecida de forma muito forte em deterioramento de outra; a sua dominância é demonstrada na prática.
8	Muito, muito forte	
9	Extrema importância	A evidência de que uma atividade é preferida em deterioramento de outra é a maior possível.
1.1 -1.9	Quando as atividades estão muito próximas um decimal é adicionado a 1 para mostrar as diferenças.	A melhor forma de atribuir os pequenos decimais é através da comparação de duas atividades próximas com outras muito contrastantes, favorecendo a maior um pouco em relação à menor, quando se usa os valores 1-9.
Inversos dos acima	Se a atividade i tem um dos números não nulos associado quando comparada com a atividade j , então j tem o valor recíproco quando comparada com i .	Uma suposição lógica.
Medição de escalas de rácio		Quando é desejado utilizar estes números em aplicações físicas. Em alternativa, muitas vezes, estimam-se os rácios destas magnitudes através de julgamentos.

Tabela 5. Escala Fundamental de Números Absolutos

Fonte: Saaty (2008: 257, adap.).

Saaty (1988), Belton e Steward (2002), Bana e Costa e Vansnick (2008) e Podvezko (2009), entre outros, referem que o método AHP se baseia na comparação de alternativas par-a-par, representadas mediante a construção de matrizes, nas quais o número de linhas i e colunas j mostram a importância relativa de um determinado critério C_i em relação a outro critério C_j , como consta na matriz (1).

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1j} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2j} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \dots & a_{3j} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ 1/a_{1j} & 1/a_{2j} & 1/a_{3j} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Uma vez que a matriz de comparações possui a característica de reciprocidade, torna-se necessário determinar apenas metade dos seus elementos, uma vez que “*the numbers in the lower triangular part of the matrix are simply the reciprocals of the numbers in the upper triangular part*” (Saaty e Vargas, 2012: 306). No entanto, é necessário que as condições apresentadas na formulação (2) sejam cumpridas (Brunelli, 2015).

$$\begin{cases} \text{Se } a_{ij} = \alpha, \text{ então } a_{ji} = 1/\alpha, \alpha \neq 0; \\ \text{Se } C_i \text{ é considerado tão relevante como } C_j, \text{ então } a_{ij} = 1, a_{ji} = 1 \text{ e } a_{ii} = 1, \forall i. \end{cases} \quad (2)$$

Nesta fase, é importante salientar a utilização de uma técnica matemática denominada *eigenvector*, que permite converter julgamentos semânticos (presentes nas matrizes de comparação) em valores numéricos, originando ponderadores w para cada critério nos vários níveis hierárquicos (Saaty, 1988). Esta técnica pode ser obtida através da expressão matemática (3).

$$w_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n} \quad (3)$$

Uma vez aplicada esta técnica, é necessário *standardizar* os resultados obtidos com o passo anterior. Este processo consiste em calcular a proporção relativa de cada elemento, bem com o valor médio de cada critério, dividindo cada elemento pela soma da coluna a que pertence. A expressão (4) ilustra a fórmula matemática dessa operação, em que T representa a normalização do *eigenvector*. Na prática, pretende dar-se resposta às questões: “*Qual dos dois elementos é mais importante com respeito a um critério? E com que intensidade?*” (Martins, 2015).

$$T = | w_1 / \sum w_i \dots w_n / \sum w_i | \quad (4)$$

O *eigenvector* estabelece uma hierarquia ou prioridade de ordenação dos critérios e, por isso mesmo, é necessário testar a qualidade/consistência da solução obtida. Nesse sentido, é feito o cálculo do *eigenvalue* seguindo uma sequência de processos sugeridos por Saaty (2008):

- Estimação do *eigenvector* (λ_{max}) através da expressão (5), onde o w resulta da soma das colunas da matriz de comparações.

$$\lambda_{max} = T.w \quad (5)$$

- Cálculo do índice de consistência (*i.e. consistency index* (CI)), através da equação (6), onde n representa a ordem da matriz.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

- Cálculo do rácio de consistência (*i.e. consistency ratio* (CR)), mediante aplicação da equação (7), onde *Random Consistency Index* (RI) é um índice de consistência aleatória e depende da ordem da respetiva matriz (ver *Tabela 6*). De acordo com Vargas (1982), Saaty (1990), Podvezko (2009) e Stefanovic *et al.* (2016), o rácio de (in)consistência é aceitável quando o valor é inferior a 0.10. Para valores superiores, deve proceder-se a uma revisão dos julgamentos.

$$CR = CI / RI \quad (7)$$

N (DIMENSÃO DA MATRIZ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA ALEATÓRIA (RI)	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Tabela 6. Ordem da Matriz e a Média RI

Fonte: Martins (2015).

Uma vez determinada a importância relativa das alternativas, este processo termina com a avaliação global de cada uma, o que permite expressar a contribuição

de cada elemento para o objetivo da hierarquia AHP (Martins, 2015). O processo pode ser feito com recurso a um modelo aditivo simples, conforme a expressão (8).

$$V(a) = \sum_{i=1}^n W_i V_i(a); \text{ com } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \text{ e } 0 < w_i < 1 \text{ para } i = 1, \dots, n \text{ (8)}$$

Porter (1991: 285) refere que o método AHP permite modelar problemas complexos, envolvendo quatro fases: (1) “*systematizing the judgments (about the alternatives) into a hierarchy or tree*”; (2) “*performing elemental pairwise comparisons*”; (3) “*synthesizing those pairwise judgments to arrive at overall judgments*”; e (4) “*checking that the judgments combined are reasonably consistent with each other*”. Na última fase – fase de *recomendações* –, o objetivo principal é perceber quais as intervenções necessárias para cada cenário gerado, tendo em conta as informações facultados pelo grupo. Tal como em todas as metodologias, o AHP tem vantagens mas também algumas limitações, assunto a abordar no próximo ponto.

3.3.3. Vantagens e Limitações da Abordagem AHP/ANP

O método AHP é considerado por muitos autores (*e.g.* Podvezko, 2009; Longo *et al.*, 2015; Martins, 2015) como: (1) simples; (2) compreensível/transparente; (3) solidamente suportado numa componente matemática; e (4) capaz de avaliar fatores quantitativos como qualitativos. Segundo Pastor-Ferrando *et al.* (2010), esta metodologia é também considerada de fácil utilização e perceção por parte dos decisores, algo que parece ser confirmado por Vaidya e Kumar (2006: 2), quando referem que o “*AHP helps to incorporate a group consensus [...] this consists of a questionnaire for comparison of each element and geometric mean to arrive at a final solution*”. Também para Saaty (1988), “pai” da abordagem, o AHP é capaz de ter em conta critérios subjetivos, abstratos ou não-quantificáveis, envolvendo-os no processo de decisão. Citando o autor, “*empirical, common-sense or subjective decision-making, supplemented by some simple calculations, [...] has evolved into techniques of sophisticated operations research based on the principle of optimization and has resulted in enhanced decision aids at every level of organization*” (Saaty, 1980: 12).

Apesar das aparentes vantagens do método, Bana e Costa e Vansnick (2008: 1427) refere que “*although the eigenvalue method is very elegant from a mathematical viewpoint, the priority vector derived from it can violate a condition of*

order preservation that, in our opinion, is fundamental in decision aiding – an activity in which it is essential to respect values and judgements”, revelando alguma preocupação em relação à verdadeira transparência que o método promete oferecer. Davies (1994) refere ainda, neste contexto, que nem sempre se poderá fugir à dominância praticada por alguns intervenientes, fazendo com que as opiniões de uns prevaleçam acima das opiniões dos outros, alterando assim o resultado final. Por outro lado, Boucher e MacStravic (1991: 17) defendem que a forma como as comparações de critérios são feitas pelo método AHP possui uma componente “*too ambiguous and must be sharpened if the results are to be consistent*”. Entre as críticas mais apontadas encontra-se ainda a questão do *rank reversal* (i.e. reversão da classificação). Segundo García-Cascales e Lamata (2012: 123), este fenómeno ocorre quando “*a decision maker, in the process of selecting an alternative from a set of choices, is confronted with new alternatives that were not thought about when the selection process was initiated*”, resultando numa adição/remoção de uma nova alternativa no problema de decisão. Este fenómeno foi notado pela primeira vez por Belton e Gear (1983) e gerou um longo debate na comunidade científica (e.g. Dyer, 1990; Saaty, 1990; Schenkerman, 1994; Pérez, 1995), relacionado com a validade do AHP e, especialmente, sobre a legitimidade do *rank reversal*. A este propósito, Wang e Elhag (2006: 1475) refere que “*the rank reversal phenomenon has not been perfectly resolved and there still exists debates about the ways of avoiding rank reversals*”.

Ponderando prós e contras, importa ter presente, que apesar das críticas apresentadas, o método AHP tem tido grande sucesso e utilidade na resolução de problemas de apoio à decisão (cf. Guitouni e Martel, 1998; Forman e Gass., 2001; Rabelo *et al.*, 2007; Pastor-Ferrando *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2012; Longo *et al.*, 2015; Russo, 2015). Por conseguinte, parece fazer sentido explorar a sua aplicabilidade no âmbito da construção de um índice de conduta ecológica para PMEs – algo a ser desenvolvido no próximo capítulo.

SINOPSE DO CAPÍTULO 3

Este capítulo teve como objetivo principal apresentar conceitos relativos à análise multicritério de apoio à decisão, no sentido de compreender os fundamentos da sua utilização na construção de um índice de conduta ecológica para PMEs. Para tal, foi feito um breve enquadramento dos paradigmas *hard* e *soft*, assim como aprofundados conhecimentos no contexto das abordagens MCDM e MCDA, sendo que a primeira ainda se encontra bastante vinculada ao ótimo matemático, enquanto a segunda abordagem procura criar algo novo, tendo em conta as convicções, os sistemas de valor e os objetivos dos decisores. No sentido de compreender o funcionamento da metodologia, analisou-se o papel de cada ator no processo de decisão, percebendo que todos os elementos estão relacionados entre si e, como tal, formam um sistema. As etapas que compõem o processo de decisão foram também apresentadas, sendo elas: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*. Foi ainda feita uma introdução à metodologia *JOURNEY Making*, a qual assenta no desenvolvimento de mapas cognitivos com o intuito de apoiar a tomada de decisão. Estes mapas permitem tratar, estruturar e clarificar problemas de decisão complexos, uma vez que são interativos, versáteis e facilitadores no processo de discussão. No âmbito da Estruturação por Pontos de Vista, este capítulo referenciou ainda a importância da diferenciação de conceitos como *Ponto de Vista Fundamental* (PVF) e *Ponto de Vista Elementar* (PVE). Por fim, enquadrou-se a avaliação multicritério e o método AHP, tendo sido identificadas as suas principais vantagens e limitações. O método AHP tem por base cinco passos fundamentais: (1) *estruturação hierárquica do problema*; (2) *definição de preferências*; (3) *determinação do vetor de pesos relativos*; (4) *avaliação da consistência das preferências*; e (5) *avaliação da importância relativa de cada alternativa em relação ao objetivo maior*. Com efeito, esta técnica é conhecida pelo/a: (1) forte suporte matemático; (2) simplicidade; (3) facilidade de utilização/aplicação; e (4) versatilidade em trabalhar com elementos de natureza quantitativa e qualitativa. Apesar da sua popularidade, alguns autores têm expressado a sua preocupação relativamente a algumas questões técnicas, sendo a principal crítica dirigida ao *rank reversal*. O principal objetivo da técnica AHP é, no entanto, facilitar a construção de modelos de avaliação parcial/global, apoiando assim a tomada de decisão. O próximo capítulo materializará a construção de um sistema multicritério de apoio à construção de índices de conduta ecológica para PMEs.

CAPÍTULO 4

APLICAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

O presente capítulo apresenta o desenvolvimento prático das etapas que compõem o processo de decisão, sendo elas: (1) *estruturação*; (2) *avaliação*; e (3) *elaboração de recomendações*. Numa primeira fase, é explicado o modo como as técnicas de mapeamento cognitivo foram utilizadas para recolher as percepções de grupo, a forma como foi definida a árvore de pontos de vista e o processo seguido na construção dos descritores e respetivos níveis de impacto. Posteriormente, será explicado o modo como foram utilizados os procedimentos inerentes à aplicação da metodologia AHP, que permitiu a criação de escalas de impacto e suportou o cálculo dos pesos entre os pontos de vista identificados. Este processo foi complementado com análises de sensibilidade, vistas como necessárias para a validação dos resultados obtidos. Por fim, é feita uma análise crítica aos resultados obtidos, no sentido de identificar possíveis limitações e formular recomendações.

4.1. Mapeamento Cognitivo das Percepções de Grupo

Conforme descrito no capítulo anterior, uma correta definição e estruturação do problema é fulcral para o seu entendimento e para o prosseguimento das fases seguintes do processo de apoio à decisão (Ferreira, 2011). Assim, a estruturação do modelo a conceber, cujo objetivo é a construção de um índice de conduta ecológica para PME's, teve como base o recurso a técnicas de cartografia cognitiva, mais precisamente, através da abordagem *JOURNEY Making*. Tal como a abordagem pressupõe, foram realizadas sessões presenciais com um grupo de decisores dispostos a colaborar na definição e análise do problema em questão. Neste estudo, o painel de decisores foi constituído por oito elementos com diferentes perfis (*i.e.* três trabalhadores de PME's, dois consultores, um gestor de negócio familiar e dois *experts* na temática ecológica). Convém realçar que, segundo a literatura da especialidade, não existe um número de elementos ideal para a constituição do grupo de decisores, devendo este, no entanto, estar entre os 5 e os 12 elementos (*cf.* Belton e Steward,

2002; Ferreira, 2011). Participaram ainda nas sessões um facilitador (*i.e. investigador*) e duas assistentes técnicas, encarregues de conduzir o grupo e de registar os resultados alcançados.

A fase de estruturação decorreu ao longo das duas primeiras sessões, tendo uma duração total aproximada de 7 horas (*i.e.* 3.5 + 3.5). Num momento inicial, foi prestado um esclarecimento de natureza metodológica, sendo de seguida colocada a seguinte questão de partida (*i.e. trigger question*): “Com base nos seus valores e experiência profissional, quais devem ser as características e as práticas seguidas da PME mais ecológica?”. Uma vez lançada a questão, o grupo foi convidado a escrever, em autocolantes (*i.e. post-its*), os critérios que, na sua perspetiva, seriam relevantes nesta problemática. Com a aplicação desta técnica, foi possível identificar um critério por *post-it*, tendo o mesmo sido assinalado com um sinal de menos (–), no canto superior direito, sempre que o critério em questão apresentasse uma relação de causalidade negativa (*cf.* Ferreira, 2011). Tal como demonstra a *Figura 6*, existiram momentos de partilha de experiências e valores, de debate e de escrita de *post-its*. Os decisores referiram que tinham algum receio da possibilidade de existirem critérios semelhantes ou duplicados entre si, tendo sido esclarecidos que, na segunda fase da aplicação desta técnica, seria possível detetar e resolver essas situações.

Na segunda fase desta primeira sessão, foi pedido aos decisores que definissem e agrupassem os critérios por áreas de interesse, de onde resultou a criação de quatro *clusters*. Finalizada esta etapa, e com recurso ao *software Decision Explorer*, foi desenvolvido e apresentado um mapa cognitivo de grupo, que serviu de apoio à discussão sobre a forma como o problema tinha sido estruturado. Seguindo as orientações de Ferreira (2011), foi dada a possibilidade aos decisores inserirem e/ou alterarem critérios, reestruturarem os *clusters* e/ou recomeçar tudo de novo. A *Figura 7* ilustra a versão final do mapa cognitivo após validação por parte dos membros do painel de decisores. Foi através deste mapa cognitivo que se tornou possível identificar as áreas de interesse que deram suporte à construção dos descritores e dos níveis de impacto para os critérios (CTRs) identificados – a desenvolver no próximo ponto.

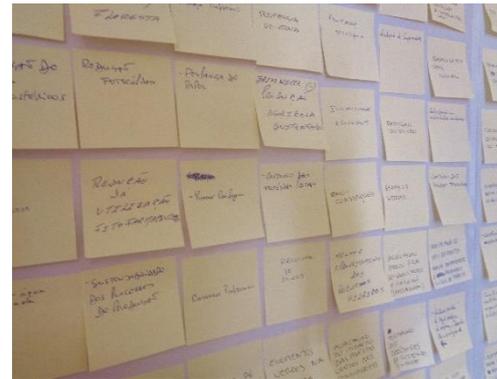


Figura 6. Instantâneos da Primeira Sessão de Grupo

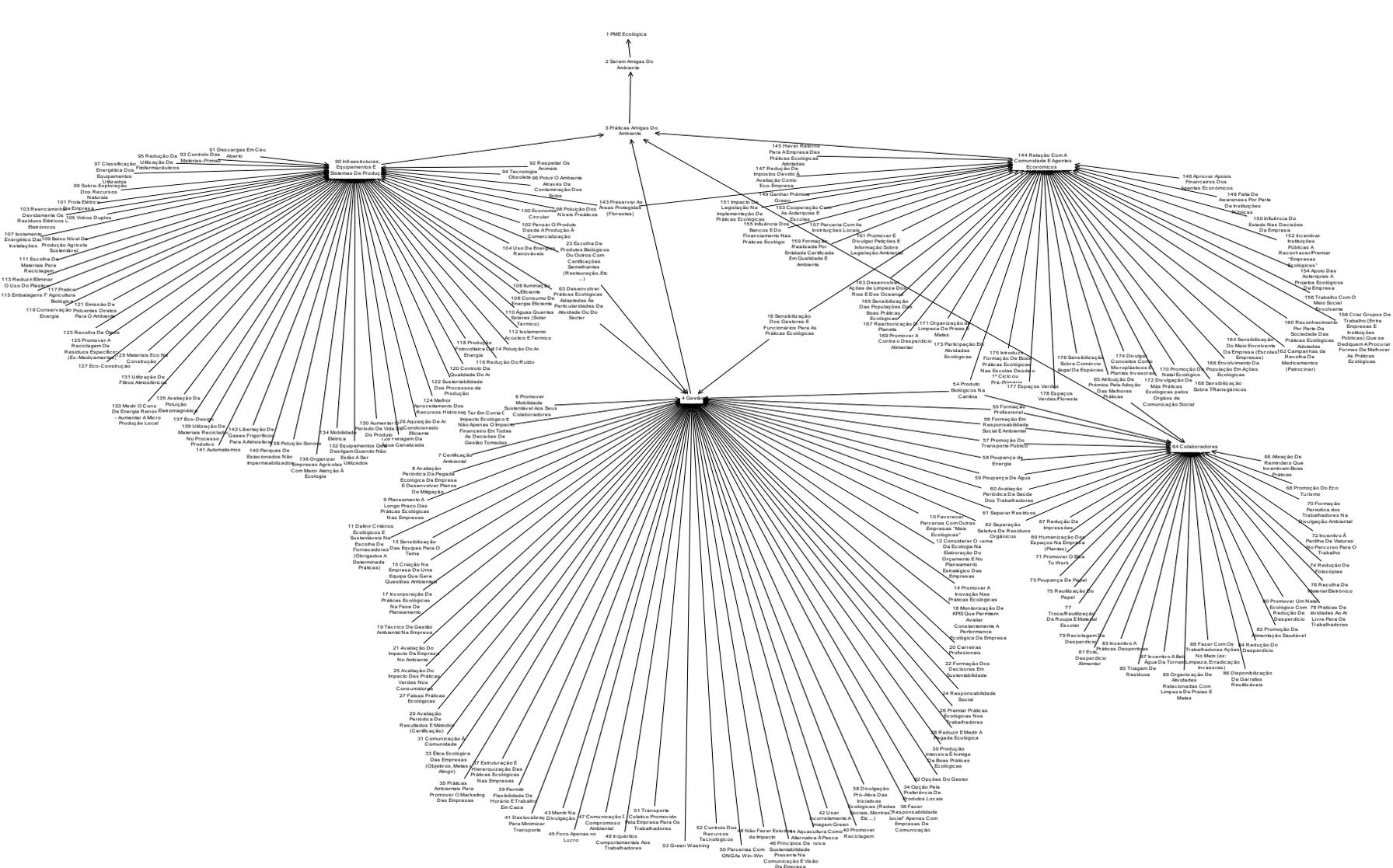


Figura 7. Mapa Cognitivo de Grupo

4.2. Definição da Árvore de Pontos de Vista

Tendo em conta as linhas de argumentação projetadas pelo grupo de decisores, foi possível criar um mapa cognitivo estratégico e, a partir daí, criar uma estrutura arborescente (Keeney, 1996) – *Árvore de Pontos de Vista* – que possibilitou a identificação das áreas de interesse que deram suporte à escolha dos CTRs, nomeadamente: (1) *Gestão*; (2) *Colaboradores*; (3) *Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção*; e (4) *Relação com a Comunidade e Agentes Económicos*, originando a árvore de CTRs representada na *Figura 8*.

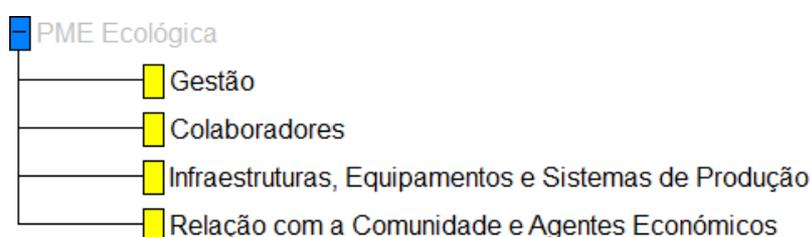


Figura 8. Árvore de Critérios

Na perspetiva coletiva dos decisores, o CTR1 – *Gestão* – diz respeito a atitudes ecológicas ao nível da gestão, práticas ecológicas desenvolvidas, missão da empresa, valores dos dirigentes e dos comportamentos que estes fomentam no meio empresarial (*e.g.* ter em conta o impacto ecológico e não apenas o impacto financeiro em todas as decisões de gestão tomadas, definir critérios ecológicos e sustentáveis na escolha de fornecedores, incorporação de práticas ecológicas na fase do planeamento e monitorização de indicadores que permitam avaliar constantemente a *performance* das empresas). O CTR2 – *Colaboradores* – compreende as características e os comportamentos dos colaboradores de uma empresa que têm implicações diretas na conduta ecológica da empresa em que se inserem (*e.g.* afixação de *reminders* que incentivam as boas práticas, redução do desperdício, promoção do *bike-to-work*, incentivo à partilha de viaturas no percurso para o trabalho e formação periódica dos trabalhadores na divulgação ambiental). O CTR3 – *Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção* – compreende um conjunto de fatores impulsionadores ou restritivos em relação às características físicas e produtivas da empresa (*e.g.* controlo das matérias-primas, isolamento acústico e térmico, utilização de filtros atmosféricos

e produção fotovoltaica de energia). Por fim, o CTR4 – *Relação com a Comunidade e Agentes Económicos* – compreende um conjunto de situações, apoios e incentivos que a comunidade pode proporcionar à empresa para que esta melhore a sua conduta ecológica (e.g. incentivar instituições públicas a reconhecer/premiar “empresas ecológicas”, sensibilização das populações das boas práticas ecológicas, atribuição de prémios pela adoção das melhores práticas e parceria com as instituições locais).

Apesar da estrutura arborescente permitir clarificar diversos aspetos inerentes ao problema de decisão, não constitui o objetivo final do processo de estruturação. Com efeito, o principal objetivo desta fase é o de operacionalizar os CTRs, sendo necessário construir *descritores*, que agreguem os níveis de impacto. Para a sua concretização, foi pedido aos decisores que focassem a sua atenção no mapa cognitivo e na árvore de critérios e, a partir deles, definissem, para cada CTR, um descritor e respetivos níveis de impacto. Assim, os decisores identificaram, para cada *cluster*, os critérios que, na sua perspetiva, seriam os mais relevantes para o processo de avaliação. Neste seguimento, procedeu-se à definição de níveis de *performance* e à identificação dos níveis de referência para cada descritor, através de uma adaptação da escala de Fiedler (1967). As *Figuras 9 a 12* apresentam os descritores e os níveis de impacto desenvolvidos no âmbito do presente estudo. O nível de impacto N_l corresponde a uma *performance* excelente, enquanto o nível de impacto N_n traduz uma *performance* péssima.

Descritor CTR01 - Gestão [G]				Nível	Descrição	
Total inexistência de formação e avaliação em termos de responsabilidade social e ambiental	1	2	3 4 5 6 7 8	Excelente formação e avaliação de colaboradores e gestores em termos de responsabilidade social e ambiental	N1	Índice G ∈ [53-56]
Inexistência ou não-cumprimento de critérios ecológicos de sustentabilidade por parte dos fornecedores	1	2	3 4 5 6 7 8	Total cumprimento dos critérios ecológicos e de sustentabilidade por parte dos fornecedores	Bom	Índice G ∈ [46-52]
Total desinteresse na obtenção de certificação ambiental	1	2	3 4 5 6 7 8	Possuir as mais adequadas e atualizadas certificações ambientais para o tipo de negócio	N3	Índice G ∈ [36-45]
Desprezo pelo impacto ecológico em toda e qualquer decisão de gestão tomada	1	2	3 4 5 6 7 8	Minimização do impacto ecológico em toda e qualquer decisão de gestão tomada	Neutro	Índice G ∈ [28-35]
Inexistência de avaliação ecológica da empresa	1	2	3 4 5 6 7 8	Existência de indicadores ecológicos muito bem articulados e que permitam avaliar periodicamente a empresa, estabelecendo metas e planos (incluindo os de mitigação)	N5	Índice G ∈ [18-27]
Nunca considerar o tema da Ecologia	1	2	3 4 5 6 7 8	Plena consideração do tema da Ecologia na elaboração do orçamento e no planeamento estratégico da empresa	N6	Índice G ∈ [7-17]
Total ausência de práticas ecológicas no planeamento estratégico	1	2	3 4 5 6 7 8	Abundante inclusão de práticas ecológicas no planeamento estratégico		

Figura 9. Descritor e Níveis de Impacto do CTR1

Como apresentado na *Figura 8*, o CTR1 – *Gestão (G)* – foi operacionalizado por um índice G, que agrupa os critérios que, do ponto de vista dos decisores, devem ser os principais na medição da conduta ecológica de PME's ao nível da gestão. Do ponto de vista operacional, o nível de impacto N₁ representa a melhor *performance* possível, incluindo comportamentos e práticas cujo índice (*i.e.* somatório de valores/pontos atribuídos a cada subcritério) pertence ao intervalo dos valores máximos praticáveis. Contrariamente, o nível de impacto N₅ traduz uma *performance* claramente negativa, depreendendo os comportamentos e práticas dos gestores de classificação pautada pelos valores mínimos.

Relativamente ao CTR2 – *Colaboradores (C)* – o índice C congrega as características e/ou atividades relacionadas com os colaboradores que, segundo o grupo de decisores, assumem especial importância na definição de uma PME ecológica (*i.e.* (in)existência de espaços de convívio, atividades ao ar livre, poupança de energia, planeamento de ações no ambiente, planos de formação profissional em sustentabilidade, (des)preocupação com a redução de desperdícios e (in)existência de *reminders* relativos à poupança de energia, papel e água em diversos pontos estratégicos da empresa) (*Figura 10*). O procedimento operacional utilizado foi semelhante ao do CTR anterior.

Descritor CTR02 - Colaboradores [C]			Nível	Descrição
Total inexistência de espaços de convívio e de lazer	1 2 3 4 5 6 7 8	Espaços de convívio e de lazer extremamente adequados e humanizados	N1	Índice C ∈ [52-56]
Inexistência de atividades ao ar livre para os trabalhadores	1 2 3 4 5 6 7 8	Atividades ao ar livre frequentes e perfeitamente ajustadas aos colaboradores	Bom	Índice C ∈ [44-51]
Ausência de preocupação pela poupança de energia por parte dos colaboradores	1 2 3 4 5 6 7 8	Excelentes práticas de efetiva poupança de energia	N3	Índice C ∈ [36-43]
Inexistência de planeamento de ações no ambiente	1 2 3 4 5 6 7 8	Planeamento e realização periódica de ações no ambiente	Neutro	Índice C ∈ [25-35]
Desinteresse/inexistência de planos de formação profissional em sustentabilidade	1 2 3 4 5 6 7 8	Frequência voluntária de ações de formação profissional em sustentabilidade	N5	Índice C ∈ [19-24]
Desinteresse/inexistência de <i>reminders</i> na empresa	1 2 3 4 5 6 7 8	Afixação de <i>reminders</i> diversificados em pontos estratégicos e visíveis na empresa (e.g. energia, papel e água)	N6	Índice C ∈ [7-18]
Total despreocupação com a redução de desperdícios	1 2 3 4 5 6 7 8	Preocupação constante com a redução de desperdícios em áreas diversificadas		

Figura 10. Descritor e Níveis de Impacto do CTR2

Quanto ao CTR3 – *Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção (IESP)* –, a sua operacionalização foi feita através de um índice IESP, que congrega algumas práticas ecológicas ao nível das infraestruturas da empresa, equipamentos e sistemas de produção utilizados; e que, segundo o grupo, são essenciais na definição da conduta ecológica numa PME (*i.e.* controlo das matérias-primas, isolamento

acústico e térmico das construções, práticas de reciclagem, controlo de qualidade do ar e uso de energias renováveis) (Figura 11).

Descritor CTR03 - Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção [IESP]			Nível	Descrição
Total ausência de controlo da sustentabilidade ambiental das matérias-primas	1 2 3 4 5 6 7 8	Controlo rigoroso e eficaz da sustentabilidade ambiental das matérias-primas	N1	Índice IESP € [54-56]
Despreocupação/inexistência de isolamento acústico e térmico nas construções existentes	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena preocupação com o isolamento acústico e térmico nas construções existentes (Eco-construção)	Bom	Índice IESP € [46-53]
Total exclusão de materiais reciclados no processo produtivo	1 2 3 4 5 6 7 8	Introdução, sempre que possível, de materiais reciclados no processo produtivo (Economia Circular)	N3	Índice IESP € [36-45]
Inexistência de práticas de reciclagem	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena reciclagem dos diversos resíduos gerados na empresa (e.g. eletrónicos e óleos)	Neutro	Índice IESP € [24-35]
Total ausência de controlo da qualidade do ar no processo produtivo	1 2 3 4 5 6 7 8	Controlo periódico e eficaz da qualidade do ar no processo produtivo	N5	Índice IESP € [15-23]
Total despreocupação na criação de critérios de sustentabilidade no processo de produção	1 2 3 4 5 6 7 8	Máxima preocupação na criação de critérios rigorosos de sustentabilidade no processo de produção	N6	Índice IESP € [7-14]
Não-utilização de energias renováveis	1 2 3 4 5 6 7 8	Uso pleno de energias renováveis		

Figura 11. Descritor e Níveis de Impacto do CTR3

Por último, a operacionalização do CTR4 – *Relação com a Comunidade (RC)* – foi feita com recurso a um índice RC, que reúne práticas, prémios, legislações e reconhecimentos praticados por parte da sociedade que, segundo os decisores, têm implicações perceptíveis na conduta ecológica de uma PME (e.g. sensibilização e educação de boas práticas, atribuição de prémios por adoção de práticas ecológicas, reconhecimento e incentivos por parte da sociedade e criação/aplicação de legislação ambiental) (Figura 12).

Descritor CTR04 - Relação com a Comunidade [RC]			Nível	Descrição
Total ausência de sensibilização de boas práticas de sustentabilidade	1 2 3 4 5 6 7 8	Plena sensibilização e educação de boas práticas de sustentabilidade (recurso a diversos meios)	N1	Índice RC € [48-56]
Total ausência de retorno para a empresa das práticas ecológicas adotadas (e.g. imagem e financeira)	1 2 3 4 5 6 7 8	Elevado retorno para a empresa das práticas ecológicas adotadas	Bom	Índice RC € [40-47]
Inexistência de atribuição de prémios pelas melhores práticas	1 2 3 4 5 6 7 8	Atribuição frequente de prémios pela adoção das melhores práticas	N3	Índice RC € [33-39]
Ausência de reconhecimento das práticas ecológicas adotadas	1 2 3 4 5 6 7 8	Pleno reconhecimento por parte da sociedade das práticas ecológicas adotadas	Neutro	Índice RC € [22-32]
Total ausência de ações orientadas para o meio social (Responsabilidade Social)	1 2 3 4 5 6 7 8	Organização de múltiplas e adequadas ações orientadas para o meio social envolvente (Responsabilidade Social)	N5	Índice RC € [15-21]
Desinteresse das instituições públicas em incentivar as boas práticas	1 2 3 4 5 6 7 8	Pleno incentivo das instituições públicas no reconhecimento das empresas ecológicas (e.g. redução de impostos)	N6	Índice RC € [7-14]
Ausência de legislação ou incumprimento de legislação ambiental	1 2 3 4 5 6 7 8	Criação e plena aplicação de legislação ambiental rigorosa		

Figura 12. Descritor e Níveis de Impacto do CTR4

Uma vez definidos os descritores e os respetivos níveis de impacto, concluiu-se a fase de estruturação do problema, estando assim reunidas as condições necessárias para passar à fase da avaliação.

4.3. Avaliação da Conduta Ecológica em PMEs

Uma vez estruturado o problema de decisão, deu-se seguimento à fase de avaliação, com os procedimentos inerentes à utilização da metodologia AHP, à criação de escalas de preferência local e ao cálculo dos pesos entre os critérios identificados no subcapítulo anterior. Torna-se relevante referir que esta fase permitiu, mediante realização de comparações de pares de elementos, determinar ponderadores necessários à definição dos índices de conduta ecológica para PMEs.

A fase de avaliação decorreu ao longo de uma última sessão de trabalho com o grupo de decisores, tendo tido uma duração aproximada de 2.5 horas. Na primeira parte desta sessão, foi realizado um esclarecimento de natureza metodológica e, tendo por base a metodologia AHP, efetuou-se o preenchimento de uma matriz de juízos de valor para cada descritor anteriormente definido. Assim, o grupo de decisores expressou, em conjunto, julgamentos de valor relativamente a comparações par-a-par entre os diferentes níveis definidos para cada descritor, utilizando, para tal, a escala fundamental de Saaty (ver *Tabela 6*). Tal como seria de esperar, durante este processo, surgiram opiniões discordantes entre os membros do grupo, tendo estas sido superadas através de discussão com e entre os decisores, demonstrando-se assim a praticabilidade e funcionalidade da metodologia AHP. A *Figura 13* revela alguns dos momentos ocorridos na última sessão de grupo onde, com a participação ativa do painel, foi possível preencher as matrizes.

Considerando a informação dada pelo painel, procedeu-se ao preenchimento das matrizes de valor dos descritores definidos na fase de estruturação e, a partir destas, obtiveram-se escalas de valor. Importa referir que a aplicação da metodologia AHP foi realizada através da utilização do *software Super Decisions* (<https://www.superdecisions.com/>) tendo o CTR1 registado um *score* parcial de 44.67% para N₁ (o melhor nível) e um *score* de 2.587% para N₆ (o pior nível possível). A *Figura 14* ilustra os julgamentos e a escala de valor obtida para os níveis do CTR1, onde é alcançado um índice de inconsistência inferior a 0.1, tal como recomendado pela bibliografia (*cf.* Vargas, 1982; Saaty, 1990a; Podvezko, 2009 e Stefanovic *et al.*, 2016).



Figura 13. Instantâneos da Terceira Sessão de Grupo

Comparisons for Super Decisions Main Window: Conduta ecologica_deltas.sdmod: ratings

1. Choose	2. Node comparisons with respect to 1. CTR01						3. Results	
Node Cluster Choose Node 1. CTR01 Cluster: Criteria Choose Cluster Niveis	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct Comparisons wrt "1. CTR01" node in "Niveis" cluster 4. Neutro is 3 times more Preference than 5. N5						Normal	Hybrid
	Inconsistency	2. Bom ~	3. N3 ~	4. Neutro ~	5. N5 ~	6. N6 ~	Inconsistency: 0.05517	
	1. N1 ~	← 3	← 4	← 6	← 8	← 9	1. N1	0.44670
	2. Bom ~		← 3	← 5	← 7	← 8	2. Bom	0.27000
	3. N3 ~			← 2	← 5	← 7	3. N3	0.13758
	4. Neutro ~				← 3	← 5	4. Neutro	0.08222
	5. N5 ~					← 2	5. N5	0.03762
							6. N6	0.02587
Restore	Copy to clipboard						Completed Comparison Copy to clipboard	

Figura 14. Julgamentos e Escala de Valor do CTR1

Quanto ao CTR2, foi atribuído ao melhor nível (*i.e.* N_1) o peso parcial de 40.237%, enquanto ao pior nível (*i.e.* N_6) foi atribuído o peso de 3.736%. É de salientar a elevada diferença preferencial entre N_1 e os restantes níveis, assim como é perceptível a fraca/ligeira diferença preferencial entre os níveis N_5 e N_6 . Tal como a

Figura 15 ilustra, os julgamentos e escala parcial obtida para este CTR apresentam, novamente, um índice de inconsistência inferior a 10%.

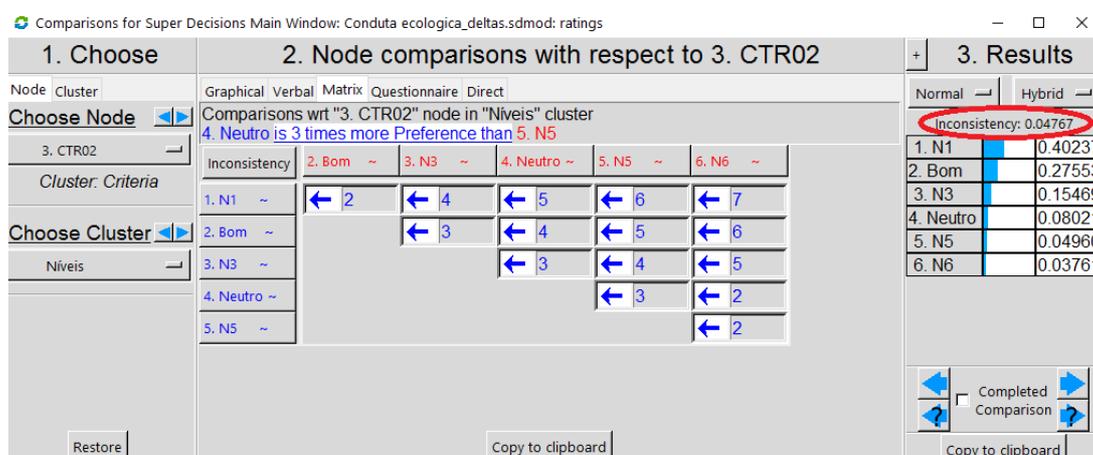


Figura 15. Julgamentos e Escala de Valor do CTR2

Relativamente ao CTR3, foi atribuído ao melhor nível de impacto o peso de 40.158%; e ao pior nível (*i.e.* N₆) o peso de 3.255%. É de salientar a elevada diferença preferencial entre os dois primeiros níveis (N₁ e Bom) e da evidente proximidade sentida, pelos decisores, nos níveis inferiores (*i.e.* N₅ e N₆). Tal como a Figura 16 ilustra, o índice de inconsistência ficou abaixo de 10%.

Por fim, da aplicação da técnica AHP ao CTR4, resultou a atribuição de 44.656% ao melhor nível de impacto (*i.e.* N₁); e de 3.978% ao pior nível (*i.e.* N₆). É de salientar a diferença preferencial entre o N₁ e o nível imediatamente a seguir (*i.e.* Bom). Uma vez mais, o índice de inconsistência ficou abaixo de 10% (Figura 17).

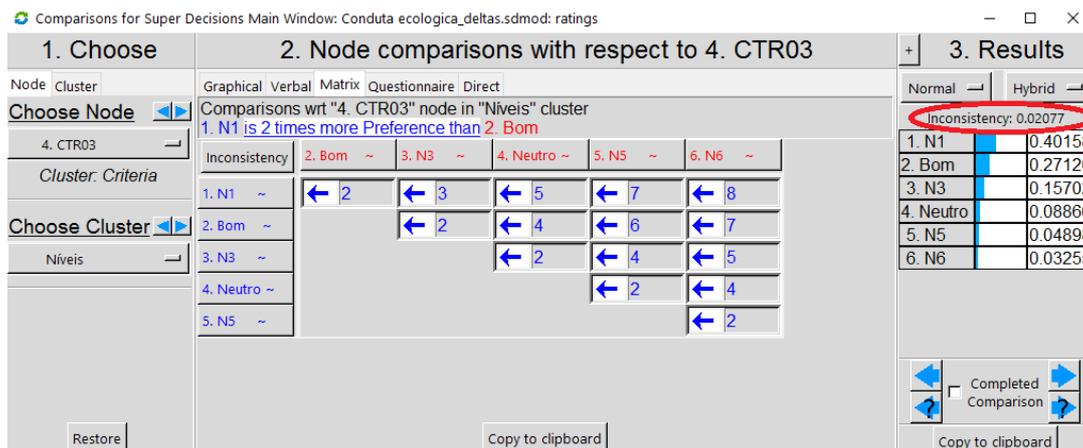


Figura 16. Julgamentos e Escala de Valor do CTR3

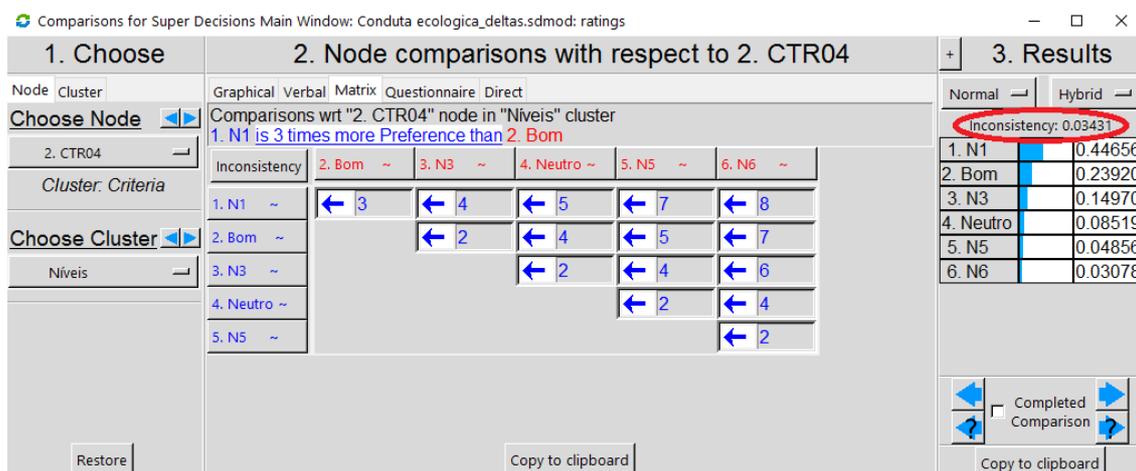


Figura 17. Julgamentos e Escala de Valor do CTR4

Uma vez concluída esta fase, a próxima etapa compreendeu o cálculo dos *trade-offs* entre os quatro CTRs. Na prática, foi pedido aos decisores que centrassem a sua atenção nos CTRs e procedessem à sua ordenação tendo em conta o seu grau de preferência global. Para tal, foi preenchida uma matriz de ordenação de critérios, onde a atribuição do valor numérico “1” corresponde a um CTR globalmente preferível face a outro; e “0” caso isso não se verifique. Uma vez concluído o preenchimento da matriz, foi possível definir um *ranking* (R) de CTRs, sendo para isso utilizado o somatório dos valores atribuídos em cada comparação. A *Tabela 7* apresenta os valores registados após as comparações feitas pelos decisores.

		CRT1	CRT2	CRT3	CRT4	TOTAL	R
GESTÃO	CRT1	--	1	1	1	3	1º
COLABORADORES	CRT2	0	--	1	0	1	3º
INFRAESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE PRODUÇÃO	CRT3	0	0	--	0	0	4ª
RELAÇÃO COM A COMUNIDADE	CRT4	0	1	1	--	2	2ª

Tabela 7. Matriz de Ordenação de CTRs

Após breves momentos de discussão entre os decisores, a hierarquização dos CTRs foi alcançada e aprovada por todos. Uma vez concluída esta etapa, procedeu-se à construção de uma matriz de comparações parietárias, com o intuito de se obterem os *trade-offs* entre CTRs. Aplicando a mesma metodologia utilizada aquando da construção das matrizes relacionadas com os níveis de impacto, o grupo de decisores expressou os seus juízos de valor sobre a diferença preferencial entre os CTRs definidos, obtendo-se, desta forma, os *trade-offs*. O resultado é apresentado na *Figura 18*, onde se constata que o nível de inconsistência se manteve abaixo do recomendado pela bibliografia (*i.e.* $0.043 < 0.1$).

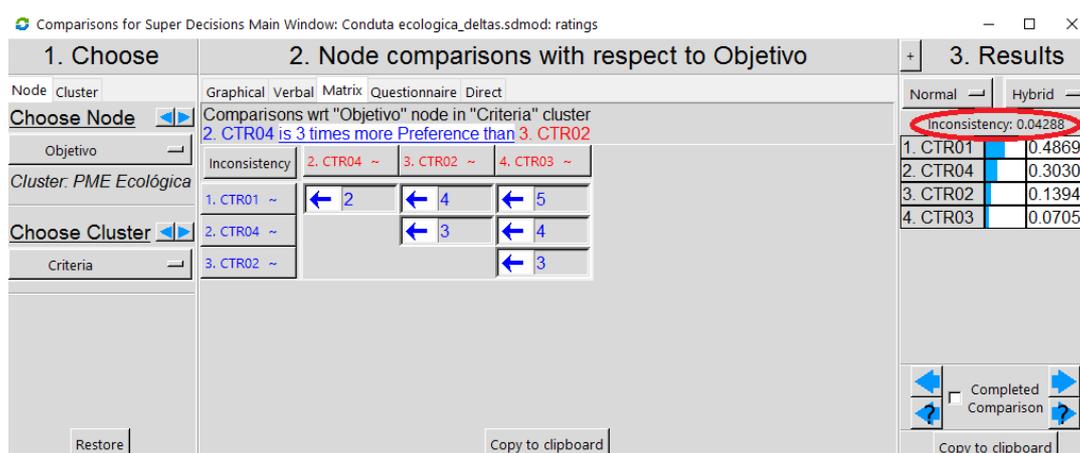


Figura 18. Matriz de Julgamentos e *Trade-offs* dos CTRs

Mais uma vez, após discussão entre os decisores, o consenso foi atingido tendo sido atribuído o maior peso (*i.e.* 48.965%) ao CTR1 – *Gestão* – e o menor peso (*i.e.* 7.052%) ao CTR3 – *Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção*. De seguida, foram criadas quatro alternativas fictícias com o intuito de facilitar comparações cognitivas. Na prática, estas alternativas correspondem a quatro PMEs fictícias (denominadas “Alfas”), cujo objetivo de sua criação é servir de ponto comparativo aquando a avaliação da conduta ecológica de PMEs reais. A *Tabela 8* apresenta os pesos parciais e globais para cada Alfa criada.

	ÍNDICE GLOBAL	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4
ALFA 1	0.437293	0.44670	0.40237	0.40158	0.44656
ALFA 2	0.261521	0.27000	0.27553	0.27120	0.23920
ALFA 3	0.083293	0.08222	0.08021	0.08866	0.08519
ALFA 4	0.029466	0.02587	0.03761	0.03255	0.03078

Tabela 8. Níveis de Impacto e Performance Global por Alfa

De acordo com a *Tabela 8*, é importante salientar que a Alfa 1 corresponde a uma PME fictícia – designada como “Ótima” –, que reúne os melhores níveis dos quatro CTRs. A Alfa 2 consiste numa outra PME fictícia – designada como “Boa” –, que reúne os níveis *Bom* de todos os CTRs. A Alfa 3 traduz uma PME considerada “Neutra”, uma vez que reúne os níveis neutros dos quatro CTRs. Por fim, a Alfa 4 representa uma PME cuja *performance* foi a pior possível em todos os CTRs (sendo por isso designada como “Péssima”). Uma vez concretizada esta etapa, o ponto seguinte é dedicado a perceber a aplicabilidade do sistema construído ao nível da sua sensibilidade e robustez, sendo para isso avaliada a conduta ecológica de PMEs reais.

4.4. Análises de Sensibilidade

Com o intuito de avaliar a aplicabilidade e a fiabilidade do sistema de avaliação criado, foi solicitado aos decisores que facultassem informação real relacionada com PMEs, com base na sua experiência profissional. Assim, foi possível reunir uma

amostra de oito PMEs (identificadas, por motivos de confidencialidade, como “Deltas”). A *Tabela 9* apresenta a compilação do tratamento da informação obtida através dos questionários entregues aos decisores. Uma vez identificadas as *performances* de cada Delta, foi necessário realizar o cálculo do valor global de cada uma delas, de modo a compreender o seu índice global e o respetivo *ranking*. Tal como podemos constatar através da *Tabela 9*, a Delta 1 ocupa o primeiro lugar do *ranking*, tendo obtido o melhor valor global em cada CTR. A Delta 5 encontra-se em último lugar, uma vez que obteve o pior resultado global.

	ÍNDICE GLOBAL	CTR1	CTR2	CTR3	CTR4	RANKING
DELTA 1	0.307515461	0.27000	0.15469	0.27120	0.44656	1
DELTA 2	0.172135690	0.13758	0.15469	0.15702	0.23920	3
DELTA 3	0.099149673	0.13758	0.08021	0.08866	0.04856	7
DELTA 4	0.129970887	0.08222	0.08021	0.08866	0.23920	5
DELTA 5	0.035363300	0.02578	0.08021	0.03255	0.03078	8
DELTA 6	0.234282880	0.27000	0.08021	0.27120	0.23920	2
DELTA 7	0.125458802	0.13758	0.15469	0.15702	0.08519	6
DELTA 8	0.162927543	0.13758	0.08866	0.15702	0.23920	4

Tabela 9. Performance Parciais das Deltas

Uma vez calculados os índices globais, o passo seguinte passou pela realização de análises de sensibilidade para avaliar as implicações de variações isoladas nos pesos de cada um dos CTRs. Na prática, este tipo de análise permite averiguar se ao haver uma alteração na ponderação de determinado CTR, os *rankings* das Deltas se alteram e, naturalmente, se o modelo constitui uma base de avaliação consistente e fiável. As *Tabelas 10 a 13* ilustram, respectivamente, a análise de sensibilidade resultante de alterações ao peso dos quatro CTRs, ordenados por ordem de importância, revelando que o modelo criado possui robustez/estabilidade suficiente para manter o *ranking* das Deltas, bem como os julgamentos dos decisores.

Peso CTR	PRIORIDADES							
	Delta 1	Delta 2	Delta 3	Delta 4	Delta 5	Delta 6	Delta 7	Delta 8
0.150070	0.228615 1	0.205581 2	0.053202 7	0.116083 5	0.031314 8	0.150556 3	0.087128 6	0.127522 4
0.200060	0.228461 1	0.201364 2	0.056064 7	0.113877 5	0.030862 8	0.154028 3	0.088414 6	0.126931 4
0.250050	0.228303 1	0.197051 2	0.058990 7	0.111622 5	0.030400 8	0.157578 3	0.089729 6	0.126327 4
0.350030	0.227977 1	0.188126 2	0.065047 7	0.106954 5	0.029444 8	0.164927 3	0.092449 6	0.125076 4
0.400020	0.227808 1	0.183506 2	0.068181 7	0.104539 5	0.028949 8	0.168730 3	0.093858 6	0.124429 4
0.450010	0.227635 1	0.178777 2	0.071390 7	0.102066 5	0.028443 8	0.172624 3	0.095299 6	0.123766 4
0.500000	0.227458 1	0.173934 3	0.074677 6	0.099533 7	0.027924 8	0.176611 2	0.096776 5	0.123087 4
0.599980	0.227071 1	0.163338 3	0.081867 6	0.093992 7	0.026789 8	0.185335 2	0.100006 5	0.121603 4
0.649970	0.226869 1	0.157831 3	0.085603 6	0.091112 7	0.026199 8	0.189869 2	0.101685 5	0.120831 4
0.699960	0.226663 1	0.152178 3	0.089440 6	0.088156 7	0.025593 8	0.194524 2	0.103408 5	0.120039 4
0.749950	0.226450 1	0.146371 3	0.093380 6	0.085119 7	0.024972 8	0.199304 2	0.105178 5	0.119225 4

Tabela 10. Análise de Sensibilidade para o CTR1

Peso CTR	PRIORIDADES							
	Delta 1	Delta 2	Delta 3	Delta 4	Delta 5	Delta 6	Delta 7	Delta 8
0.150070	0.232224 1	0.174333 3	0.072727 7	0.099611 5	0.022159 8	0.182979 2	0.090879 6	0.125088 4
0.200060	0.231560 1	0.174277 3	0.072999 7	0.099600 5	0.022963 8	0.182091 2	0.091701 6	0.124809 4
0.250050	0.230890 1	0.174221 3	0.073273 7	0.099589 5	0.023772 8	0.181197 2	0.092529 6	0.124528 4
0.350030	0.229534 1	0.174108 3	0.073827 7	0.099567 5	0.025412 8	0.179385 2	0.094207 6	0.123959 4
0.400020	0.228848 1	0.174050 3	0.074108 7	0.099556 5	0.026242 8	0.178468 2	0.095056 6	0.123671 4
0.450010	0.228156 1	0.173993 3	0.074391 7	0.099544 5	0.027080 8	0.177544 2	0.095912 6	0.123380 4
0.500000	0.227458 1	0.173934 3	0.074677 7	0.099533 5	0.027924 8	0.176611 2	0.096776 6	0.123087 4
0.599980	0.218334 1	0.173170 3	0.078409 7	0.099383 6	0.038958 8	0.164423 2	0.108063 5	0.119259 4
0.649970	0.213388 1	0.172756 3	0.080433 7	0.099302 6	0.044941 8	0.157814 2	0.114183 5	0.117183 4
0.699960	0.208155 1	0.172318 3	0.082573 7	0.099216 6	0.051270 8	0.150823 2	0.120658 4	0.114986 5
0.749950	0.202610 1	0.171854 3	0.084842 7	0.099125 6	0.057977 8	0.143415 2	0.127518 4	0.112659 5

Tabela 11. Análise de Sensibilidade para o CTR2

Peso CTR	PRIORIDADES							
	Delta 1	Delta 2	Delta 3	Delta 4	Delta 5	Delta 6	Delta 7	Delta 8
0.150070	0.227761 1	0.176334 2	0.074793 7	0.100957 5	0.027993 8	0.174238 3	0.095114 6	0.122810 4
0.200060	0.227718 1	0.175991 2	0.074776 7	0.100754 5	0.027983 8	0.174577 3	0.095351 6	0.122850 4
0.250050	0.227675 1	0.175648 2	0.074760 7	0.100551 5	0.027973 8	0.174916 3	0.095588 6	0.122889 4
0.350030	0.227588 1	0.174963 3	0.074726 7	0.100144 5	0.027953 8	0.175594 2	0.096063 6	0.122969 4
0.400020	0.227545 1	0.174620 3	0.074710 7	0.099940 5	0.027944 8	0.175933 2	0.096301 6	0.123008 4
0.450010	0.227501 1	0.174277 3	0.074693 7	0.099737 5	0.027934 8	0.176272 2	0.096538 6	0.123048 4
0.500000	0.227458 1	0.173934 3	0.074677 7	0.099533 5	0.027924 8	0.176611 2	0.096776 6	0.123087 4
0.599980	0.226313 1	0.164880 3	0.074239 7	0.094158 6	0.027663 8	0.185566 2	0.103048 5	0.124133 4
0.649970	0.225739 1	0.160341 3	0.074020 7	0.091464 6	0.027532 8	0.190055 2	0.106192 5	0.124658 4
0.699960	0.225164 1	0.155796 3	0.073800 7	0.088765 6	0.027402 8	0.194551 2	0.109341 5	0.125183 4
0.749950	0.224588 1	0.151242 3	0.073580 7	0.086062 6	0.027270 8	0.199054 2	0.112496 5	0.125709 4

Tabela 12. Análise de Sensibilidade para o CTR3

Peso CTR	PRIORIDADES							
	Delta 1	Delta 2	Delta 3	Delta 4	Delta 5	Delta 6	Delta 7	Delta 8
0.150070	0.228615 1	0.205581 2	0.053202 7	0.116083 5	0.031314 8	0.150556 3	0.087128 6	0.127522 4
0.200060	0.228461 1	0.201364 2	0.056064 7	0.113877 5	0.030862 8	0.154028 3	0.088414 6	0.126931 4
0.250050	0.228303 1	0.197051 2	0.058990 7	0.111622 5	0.030400 8	0.157578 3	0.089729 6	0.126327 4
0.350030	0.227977 1	0.188126 2	0.065047 7	0.106954 5	0.029444 8	0.164927 3	0.092449 6	0.125076 4
0.400020	0.227808 1	0.183506 2	0.068181 7	0.104539 5	0.028949 8	0.168730 3	0.093858 6	0.124429 4
0.450010	0.227635 1	0.178777 2	0.071390 7	0.102066 5	0.028443 8	0.172624 3	0.095299 6	0.123766 4
0.500000	0.227458 1	0.173934 3	0.074677 6	0.099533 7	0.027924 8	0.176611 2	0.096776 5	0.123087 4
0.599980	0.227071 1	0.163338 3	0.081867 6	0.093992 7	0.026789 8	0.185335 2	0.100006 5	0.121603 4
0.649970	0.226869 1	0.157831 3	0.085603 6	0.091112 7	0.026199 8	0.189869 2	0.101685 5	0.120831 4
0.699960	0.226663 1	0.152178 3	0.089440 6	0.088156 7	0.025593 8	0.194524 2	0.103408 5	0.120039 4
0.749950	0.226450 1	0.146371 3	0.093380 6	0.085119 7	0.024972 8	0.199304 2	0.105178 5	0.119225 4

Tabela 13. Análise de Sensibilidade para o CTR4

Parece evidente que esta fase do processo se revelou essencial para a consolidação dos resultados, tendo os decisores revelado um sentimento de satisfação generalizado com as metodologias utilizadas e com os índices obtidos. Apesar da satisfação manifestada, importa ter presente, no entanto, que o modelo desenvolvido apresenta algumas limitações, sendo necessário formular recomendações para a sua utilização.

4.5. Validação dos Resultados, Limitações e Recomendações

Com base na satisfação generalizada revelada pelo painel de decisores e nos testes adicionais realizados ao modelo, podemos concluir que os resultados obtidos são bastante satisfatórios. Assim, a aplicação das metodologias e dos princípios que sustentam a base do modelo (*i.e.* MCDA, *JOURNEY Making* e AHP) permitiram assumir uma posição construtivista e de aprendizagem, algo que possibilitou uma medição transparente e mais completa da conduta ecológica das PMEs.

Não obstante, foram identificadas limitações relativas ao sistema de avaliação desenvolvido, entre elas: (1) a dificuldade em encontrar indivíduos que se voluntariassem a participar nas sessões sem qualquer tipo de compensação; (2) a dificuldade em reunir um painel que tivesse disponibilidade, sentimento de partilha de conhecimentos/experiências e vontade de ajudar a mestrandia; (3) indecisão na identificação dos critérios com base nas suas ideias, crenças e/ou valores durante a criação de mapas cognitivos; e (4) o resultado final estar fortemente dependente do *background* de conhecimentos/experiências de cada decisor pertencente ao painel, uma vez que se consideraram apenas os dados fornecidos pelos oito indivíduos.

Em termos de recomendações, importa referir que a utilização combinada de mapas cognitivos com a técnica AHP gerou um índice robusto, pertinente e que permite ajustes. No entanto, se extrapolados a outros cenários, é recomendada a sua adaptação, assim como novas análises de sensibilidade que permitam confirmar a coerência do sistema desenvolvido.

SINOPSE DO CAPÍTULO 4

Este capítulo materializou as fases de estruturação, de avaliação e de recomendações do modelo criado. A fase de estruturação realizou-se em duas sessões com a participação de oito decisores que manifestaram interesse/disponibilidade em colaborar na construção do sistema de avaliação apresentado. Nesta fase, foi feita uma apresentação do estudo e prestados alguns esclarecimentos relacionados com a abordagem *JOURNEY Making*, no sentido de inteirar o grupo dos processos que se seguiram. Face à *trigger question*: “*Com base nos seus valores e experiência profissional, quais devem ser as características e as práticas seguidas da PME mais ecológica?*”, foi possível iniciar a discussão e a aplicar a técnica dos “*post-its*”. Esta abordagem permitiu identificar os critérios que seriam mais importantes na medição da conduta ecológica em PMEs e, desta forma, construir um mapa cognitivo de grupo, posteriormente aprovado por todos. Este mapa permitiu a criação de uma árvore de critérios que, apesar de não ser o objetivo principal do estudo, possibilitou a construção de descritores e dos respetivos níveis de impacto. Concluída a fase de estruturação, reuniram-se as condições necessárias para dar início à fase de avaliação, concretizada numa terceira e última sessão. Esta foi baseada na utilização da metodologia AHP, cuja aplicação passou por atribuir prioridades e pesos aos níveis de impacto e aos CTRs, com o objetivo de medir *performances* relativas e globais. Para isso, procedeu-se ao preenchimento de matrizes de juízos de valor que, uma vez verificadas através do *software Super Decisions*, deram origem às funções de valor. Posteriormente, foram criadas quatro PMEs fictícias (*i.e.* Alfas) com o objetivo de facilitar comparações cognitivas aquando a avaliação da conduta ecológica de PMEs reais (*i.e.* Deltas). Para apurar a consistência do modelo, realizaram-se análises de sensibilidade, verificando-se a existência de estabilidade nos valores face a variações nos coeficientes de ponderação. Apesar da satisfação generalizada do painel face ao resultado final, este não visa soluções ótimas, podendo ser encarado como uma ferramenta de aprendizagem. Ainda assim, é de salientar que os resultados obtidos se revelaram promissores, uma vez que a utilização integrada de mapas cognitivos com o método AHP permitiu conceber um modelo robusto para avaliação da conduta ecológica de PMEs.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO GERAL

5.1. Principais Conclusões e Limitações da Aplicação

Com o presente estudo, foi possível confirmar que é possível, com base em metodologias MCDA, *conceber um sistema de informação multicritério de apoio à avaliação da conduta ecológica das PMEs*, de forma transparente e robusta. Com este objetivo, foram desenvolvidos, ao longo da presente dissertação, cinco capítulos relacionados com a temática e com as abordagens e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento do referido sistema de avaliação. Em particular, foi efetuado um enquadramento teórico relacionado com alguns conceitos base, tais como: *responsabilidade social*, *conduta ecológica* e *PMEs*, tendo sido abordada a relevância da conduta ecológica para a gestão e apresentados alguns fundamentos para a sua mensuração. Foi possível constatar que as PMEs, que representam a maior fatia da economia mundial, são as que mais contribuem para poluir o Planeta e que, apesar dos esforços desenvolvidos, não só por estas empresas como, também, pelas entidades reguladoras/certificadoras, esta tarefa não tem sido fácil. Diversas barreiras (*i.e.* internas e externas) têm dificultado a implementação/adoção de práticas ambientais, entre elas: escassez de recursos; falta de compreensão e perceção; atitudes e cultura da empresa; e falta de suporte/orientação durante o processo. Desta forma, apesar de as PMEs terem dificuldade em implementar estas práticas, importa referir que elas contribuem fortemente para a reputação de uma empresa, estando comprovada a sua influência direta e significativa na imagem, marketing relacional e competitividade da empresa. Estas constatações, aliadas à análise de diversos modelos de avaliação existentes, permitiram reconhecer a problemática de investigação da presente dissertação como um problema complexo, cuja possível resolução passa por uma estruturação prévia do próprio problema. Esta premissa sustentou a utilização da abordagem *JOURNEY Making*, designadamente o uso de mapas cognitivos, que possibilitam a estruturação e/ou reorganização ideias, contribuindo para a diminuição de critérios omitidos no processo de apoio à tomada de decisão. Por seu lado, a utilização do método AHP foi justificada pela necessidade de lidar, de forma transparente e simples, com o cálculo de pesos entre critérios,

revelando-se importante para a concretização do objetivo geral da presente dissertação. De seguida, a componente empírica passou pela definição, estruturação e avaliação do problema. Para a identificação de critérios foram utilizadas técnicas de cartografia cognitiva e, para o cálculo dos ponderadores dos critérios, procedeu-se à utilização da metodologia AHP. Tal como sugere a bibliografia, foram realizadas sessões presenciais com um grupo de decisores especialistas no contexto em análise, de forma a maximizar a troca de experiências e de conhecimentos. Uma vez concluídos os procedimentos associados a cada técnica, foi dada a oportunidade aos decisores de efetuarem ajustes aos resultados finais. Não tendo sido necessário ou desejado, mantiveram-se os resultados obtidos e realizaram-se testes de consistência e de robustez.

Durante o presente estudo, foram sentidas algumas limitações referentes à aplicação das metodologias usadas, tais como: (1) dificuldades extremas na criação de um painel de decisores com experiência na área (*i.e.* empresários e especialistas em ecologia) e que estivessem dispostos a participar nas sessões desenvolvidas; (2) os resultados finais estarem fortemente vinculados às experiências/conhecimentos do painel de decisores; e (3) indecisão na identificação dos critérios com base nas suas ideias, crenças e/ou valores aquando a criação dos mapas cognitivos. Apesar destas limitações, é importante referir que, uma vez que as técnicas utilizadas assumem uma lógica construtivista, foi possível refletir sobre as avaliações realizadas e unificar experiências/conhecimentos para a construção do modelo. Como resultado final, o índice criado facilita a medição da conduta ecológica das PMEs avaliadas e permite ajudá-las a melhorar a sua própria conduta com base na formulação de sugestões de melhoria bem definidas.

5.2. Síntese dos Principais Contributos da Investigação

A revisão da literatura apresentada na presente dissertação permitiu confirmar a relevância da conduta ecológica no setor empresarial, atestando o elevado potencial deste campo de investigação. Nesta perspetiva, foi possível aferir acerca da existência de diversos métodos de medição da conduta ecológica sendo, na sua maioria: (1) criados com *lagged indicators*; (2) aplicados de forma ambígua e pouco transparente; ou (3) com resultados perceptíveis apenas por *experts*. Assim, foi possível constatar

que, para além de não existirem métodos perfeitos, os existentes não se encontram totalmente adaptados à legislação ou realidades cada vez mais atuais (*i.e.* globalização e ISO). Nesse sentido, partindo de uma lógica de complementaridade, revelou-se pertinente a aplicação de novas abordagens que permitissem atenuar as limitações dos métodos existentes e que conseguissem lidar com a complexidade e subjetividade intrínseca ao processo de decisão no contexto em análise. Desta forma, o presente estudo permitiu conceber um sistema de informação multicritério de apoio à avaliação da conduta ecológica empresarial, tendo sido considerado simples, robusto, transparente e estável pelo grupo de especialistas que participou na sua conceção. Na prática, ao longo das sessões de trabalho, foi possível constatar que os principais referenciais na medição da conduta ecológica das PME são a “*Gestão*”, a “*Relação com a Comunidade*”, os “*Colaboradores*” e as “*Infraestruturas, Equipamentos e Sistemas de Produção*”. Após a aplicação prática do modelo, e tendo em conta as opiniões dos decisores, ficou claro o seu potencial de aplicabilidade, no sentido em que acrescenta valor, através da sua simplicidade e transparência, ao processo de tomada de decisão, representando isso uma mais-valia para o setor empresarial.

Face ao exposto, podemos concluir que este estudo se traduz numa mais-valia ao nível empresarial e ambiental, orientando empresários, empreendedores, fornecedores, clientes e acionistas e, conseqüentemente, a sociedade em geral para a importância das práticas ecológicas por parte das PMEs.

5.3. Perspetivas de Futura Investigação

Em função do exposto, e tendo por base os resultados obtidos com o desenvolvimento da presente dissertação, parece claro que as metodologias multicritério, nomeadamente a corrente MCDA, constituem um trunfo para o desenvolvimento de modelos de avaliação transparentes, robustos e realistas, uma vez que incorpora as experiências de especialistas na área em estudo. No âmbito da presente dissertação, este facto permite obter vantagens decorrentes de uma melhor medição da conduta ecológica para os empresários, acionistas, clientes e, naturalmente, para todo o setor empresarial. Neste sentido, e do ponto de vista de investigação futura, é de realçar o interesse da realização de estudos semelhantes com recurso a outras abordagens multicritério, tais como: *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation*

Technique (MACBETH), *Multi-Attribute Value Function* (MAVF) ou *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), bem como da realização de estudos comparativos. Qualquer progresso realizado neste âmbito será considerado um marco relevante na avaliação da conduta ecológica das PMEs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackermann, F. & Eden, C. (2001), SODA – The principles in Mingers, J. & Rosenhead, J. (Eds.), *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*, Chichester: John Wiley and Sons, 21-41.
- Ackermann, F. & Eden, C. (2010), Strategic options development and analysis, in Reynolds, M. & Holwell, S. (Eds.), *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide*, Londres: Springer-Verlag, 135-190.
- Ahmad, N. (2009), “Doing well by doing good”: A study of ethical and socially responsible practices among entrepreneurial ventures in an emerging economy, *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Vol. 29(2), 1-15.
- Ahmadi, Y. (2015), Objective cultural capital and environmental behaviors, *International Letter of Social and Humanistic Sciences*, Vol. 56, 138-144.
- Andreoni, J. (1990), Impure altruism and donations to public-goods: A theory of warm-glow giving, *Economic Journal*, Vol. 100(401), 464-477.
- Arimura, T.; Darnall, N.; Ganguli, R. & Katayama, H. (2016), The effect of ISO 14001 on environmental performance: Resolving equivocal findings, *Journal of Environmental Management*, Vol. 166(1), 556-566.
- Axelrod, J. & Lehman, D. (1993), Responding to environmental concerns: What factors guide individual actions?, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 13(4), 149-159.
- Bana e Costa, A.; Corrêa, É.; Corte, J. & Vansnick, J. (2002), Facilitating bid evaluation in public call for tenders: A socio-technical approach, *Omega – The International Journal of Management Science*, Vol. 30(3), 227-242
- Bana e Costa, C. & Beinat, E. (2010), Estruturação de Modelos de Análise Multicritério de Problemas de Decisão Pública, *Instituto Superior Técnico – Centro de Estudos de Gestão*, Vol. 3, 1-30.
- Bana e Costa, C. & Vansnick, J. (2008), A critical analysis of the eigenvalue method used to derive priorities in AHP, *European Journal of Operational Research*, Vol. 187(3), 1422-1428.
- Bana e Costa, C. (1993), *Processo de Apoio à Decisão: Actores e Acções, Avaliação de Projectos e Decisão Pública*, Fascículo II, Lisboa: AEIST/UTL.

- Bana e Costa, C.; Corte, J. & Vansnick, J. (2003), MACBETH, *Operational Research Working Paper 03.56*, London School of Economics and Political Science, disponível online em http://eprints.lse.ac.uk/22761/1/MACBETH_LSE_working_paper_0356_30set.pdf [Novembro 2016].
- 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 discussion sessions of the ESIGMA meetings, *European Journal of Operational Research*, Vol. 99(1), 28-37.
- Barrow, C. (2005), *Environmental Management and Development*, Londres: Taylor & Francis.
- Beer, P. & Friend, F. (2006), Environmental accounting: A management tool for enhancing corporate environmental and economic performance, *Ecological Economics*, Vol. 58(3), 548-560.
- Belton, V. & Gear, T. (1983), On a shortcoming of Saaty's method of analytics hierarchies, *Omega – The International Journal of Management Science*, Vol. 11(3), 228-230.
- Belton, V. & Stewart, T. (2002), *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Belton, V.; Ackermann, F. & Shepherd, I. (1997), Integrated support from problem structuring through to alternative evaluation using COPE and V.I.S.A., *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, Vol. 6(3), 115-130.
- Boucher, T. & MacStravic, E. (1991), Multiattribute evaluation within a present value framework and its relation to the analytic hierarchy process, *The Engineering Economist*, Vol. 97(1), 1-92.
- Bouyssou, D. (1986), Some remarks on the notion of compensation in MCDM, *European Journal of Operational Research*, Vol. 26(1), 150-160.
- Bowen, R. (1953), *Social Responsibilities of the Businessman*, New York: Harper & Row.
- Branco, M. & Rodrigues, L. (2006), Corporate social responsibility and resource-based perspectives, *Journal of Business Ethics*, Vol. 69(2), 111-132.

- Brío, J. & Junquera, B. (2003), A review of the literature on environmental innovation management in SMEs: implications for public policies, *Technovation*, Vol. 23(12), 939-948.
- Brunelli, M. (2015), *Introduction to the Analytic Hierarchy Process*, Springer International Publishing, disponível em <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12502-2> [Novembro 2016].
- Campos, L. (2012), Environmental management systems (EMS) for small companies: a study in Southern Brazil, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 32, 141-148.
- Carroll, A. (1991), The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders, *Business Horizons*, Vol. 34(4), 40-42.
- Carroll, A. (1999), Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct, *Business & Society*, Vol. 38(3), 268-295.
- Chernev, A. & Blair, S. (2015), Doing well by doing good: The benevolent halo of corporate social responsibility, *Journal of Consumer Research*, Vol. 41(6), 1412-1425.
- Cossette, P. (2003) La cartes cognitives et organisations au service de l'étude des organisations in Cossette, P. (Ed.), *Cartes Cognitives et Organisations*, França: L'ADREG.
- Davies, M. (1994), A multicriteria decision model application for managing group decisions, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 45(1), 47-58.
- Doudoras, S. & James, P. (2007), Fuzzy cognitive mapping to appraise complex situations, *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 50(6), 823-852.
- Dyer, J. (1990), Remarks on the analytic hierarchy process, *Management Science*, Vol. 36(3), 249-258.
- Dytczak, M.; Ginda G. & Pergol M. (2009), Possibilities and benefits of MCDA application for decision making problem support in printing activities, *International Circular of Graphic Education and Research*, Vol. 2, 32-49.
- Ferenhof, H.; Vignochi, L.; Selig, P.; Guillermo, Á.; Lezana, R. & Campos, L. (2014), Environmental management systems in small and medium-sized enterprises: An analysis and systematic review, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 74, 44-53.

- Ferreira, F. (2011), *Avaliação Multicritério de Agências Bancárias: Modelos e Aplicações de Análise de Decisão*, Faro: Faculdade Economia Universidade do Algarve.
- Ferreira, F.; Ferreira, J.; Fernandes, C.; Meidutė-Kavaliauskienė, I. & Jalali, M. (2017), Enhancing knowledge and strategic planning of bank customer loyalty using fuzzy cognitive maps, *Technological and Economic Development of Economy*, <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2016.1213200>.
- Ferreira, F.; Jalali, M. & Ferreira, J. (2016), Experience-focused thinking and cognitive mapping in ethical banking practices: From practical intuition to theory, *Journal of Business Research*, Vol. 69(11), 4953-4958.
- Ferreira, F.; 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.; Santos, S.; Rodrigues, P. & Spahr, R. (2014), 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.
- Fiedler, F. (1967), *A Theory of Leadership Effectiveness*, Nova Iorque: McGraw-Hill.
- Fiol, M. & Huff, A. (1992), Maps for managers: Where are we? Where do we go from here?, *Journal of Management Studies*, Vol. 29(3), 267-285.
- Fonseca, L. & Ferro, R. (2015), Does it payoff to be social responsible?, *Omnia Science*, Vol. 12(2), 487-500.
- Forman, E. & Gass, S. (2001), The analytic hierarchy process: An exposition, *Operations Research*, Vol. 49(4), 469-486.
- Garcia, S.; Cintra, Y.; Cássia, R. & Lima, F. (2016), Corporate sustainability management: A proposed multi-criteria model to support balanced decision-making, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 136(Parte A), 181-196.
- García-Cascales, M. & Lamata, M. (2012), On rank reversal and TOPSIS method, *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 56(5-6), 123-132.
- Gernuks, M.; Buchgeister, J. & Schebek, L. (2007), Assessment of environmental aspects and determination of environmental targets within environmental management systems (EMS): Development of a procedure for Volkswagen, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 15(11-12), 1063-1075.

- Guinée, B.; Heijungs, R.; Haes, H. & Huppes, G. (1992), Quantitative life cycle assessment of products, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 1(2), 81-91.
- Guitouni, A. & Martel, J. (1998), Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method, *European Journal of Operational Research*, Vol. 109(2), 501-521.
- Hartig, T.; Kaiser, F. & Bowler, P. (2001), Psychological restoration in nature as a positive motivation for ecological behavior, *Environment and Behavior*, Vol. 33(4), 590-607.
- Herciu, M. (2016), ISO 26000 – An integrative approach of corporate social responsibility, *De Gruyter*, Vol. 11(1), 73-79.
- Hillary, R. (2004), Environmental management systems and the smaller enterprise, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 12(6), 561-569.
- IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (2007), *Pequenas e Médias Empresas*, disponível online em <http://www.iapmei.pt/iapmei-leg-03.php?lei=5962> [Setembro 2016].
- INE – Instituto Nacional de Estatística (2014), *Anuário Estatístico*, 1-30.
- International Standard Organization (2015), *ISO 14001: Environmental Management Systems – Requirements with Guidance for Use*, disponível online em <https://www.iso.org/standard/60857.html> [Janeiro 2017].
- Iraldo, F.; Francesco, T. & Marco, F. (2009), Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management scheme (EMAS) in the European union, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 17(16), 1444-1452.
- Jorge, M.; Madueño, J.; Martínez, D. & Sancho, M. (2015), Competitiveness and environmental performance in Spanish small and medium enterprises: Is there a direct link?, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 101, 26-37.
- Kaiser, F. & Wilson, M. (2000), Assessing people's general ecological behavior: A cross-cultural measure, *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 30(5), 952-978.
- Kaiser, F. (1998), A general measure of ecological behavior, *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 28(5), 395-422.
- Kaiser, F.; Wolfing, S. & Fuhrer, U. (1999), Environmental attitude and ecological behavior, *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 19(1), 1-19.

- Kangas, A.; M. Kurttila; T. Hujala & K. Eyvindson (2008), *Decision Support for Forest Management*, Suíça: Springer International Publishing.
- Keeney, R. (1996), Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives, *European Journal of Operational Research*, Vol. 92(3), 537-549.
- Klein, J. & Dawar, N. (2004), Corporate social responsibility and consumers - Attributions and brand evaluations in a product-harm crisis, *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 21(3), 203-217.
- Lange, E. & Fenwick, T. (2008), Moral commitments to community: Mapping social responsibility and its ambiguities among small business owners, *Social Responsibility Journal*, Vol. 4(1/2), 1-38.
- Lannelongue, G. & Benito, J. (2012), Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders, *Ecological Economics*, Vol. 82(C), 11-22.
- Lee, M.; Mak, A. & Pang, A. (2012) Bridging the gap: An exploratory study of corporate social responsibility among SMEs in Singapore, *Journal of Public Relations Research*, Vol. 24(4), 299-317.
- Lewandowska, A. (2011), Environmental life cycle assessment as a tool for identification and assessment of environmental aspects in environmental management systems (EMS), *International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol. 16(2), 178-186.
- Longo, G.; Medeossi, G. & Padoano, E. (2015), Multi-criteria analysis to support mobility management at a university campus, *Transportation Research Procedia*, Vol. 5, 175-185.
- Lopez, R. & Bana e Costa, C. (2009), El enfoque macbeth para la incorporación de temas transversales en la evaluación de proyectos de desarrollo in Lopez, L. (Ed.), *Herramientas Operativas para el Análisis Multicriterio del Desarrollo Económico Local*, México: Plaza e Valdés.
- Lundberg, K.; Balfors, B. & Folkesson, L. (2005), Identification of environmental aspects in an EMS context, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 15(5), 385-394.
- Maas, S. & Reniers, G. (2014), Development of s CSR model for practice: Connecting five inherent areas of sustainable business, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 64, 104-114.

- Mackenzie, A.; Pidd, M.; Rooksby, J.; Sommerville, I.; Warren, I. & Westcombe, M. (2006), Wisdom, decision support and paradigms of decision making, *European Journal of Operational Research*, Vol. 170(1), 156-171.
- Maloney, M. & Ward, M. (1973), Ecology: Let's hear from the people. An objective scale for the measurement of ecological attitudes and knowledge, *American Psychologist*, Vol. 28(7), 583-586.
- Martins, V. (2015), Construção de índices de celeridade de venda no mercado imobiliário português: Uma proposta metodológica com recurso à priorização de determinantes, *International Journal of Strategic Property Management*, Vol. 19(4), 309-324.
- Melnyk, S.; Sroufe, R. & Calantone, R. (2002), Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance, *Journal of Operations Management*, Vol. 21(3), 329-351.
- Milfont, T. & Duckitt, J. (2010), The environmental attitudes inventory: A valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes, *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 30(1), 80-94.
- Mohr, L.; Webb, D. & Harris, K. (2001), Do consumers expect companies to be socially responsible? The impact of corporate social responsibility on buying behavior, *Journal of Consumer Affairs*, Vol. 35(1), 45-72.
- Moldan, B.; Janousková, S. & Hák, T. (2012), How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets, *Ecological Indicators*, Vol. 17, 4-13.
- Morrow, D. & Rondinelli, D. (2002), Adopting corporate environmental management systems: Motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification, *European Management Journal*, Vol. 20(2), 150-171.
- Munda, G. (2006), Social multi-criteria evaluation for urban sustainability policies, *Land Use Policy*, Vol. 23(1), 86-94.
- Murray, G.; D'Anna, L. & MacDonald, P. (2016), Measuring what we value: The utility of mixed methods approaches for incorporating values into marine social-ecological system management, *Marine Policy*, Vol. 73, 61-68.
- Noci, G. & Verganti, R. (1999), Managing "green" product innovation in small firms, *R&D Management*, Vol. 29(1), 1-13.

- O'Shaughnessy, B. (2011), *Corporate Social Responsibility: Perspectives of Leading Firms in Bermuda*, Tese de Doutoramento em Filosofia, Bermuda, Capella University, School of Business and Technology.
- Oliveira, J.; Oliveira, O.; Ometto, A.; Ferraudó, A. & Salgado, M. (2016), Factors for promoting the environmental management system ISO 14001 for the adoption of cleaner production practices, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 133, 1384-1394.
- Orlitzky, M.; Frank, L. & Rynes, S. (2003), Corporate social and financial performance: a meta-analysis, *Organization Studies*, Vol. 24(3), 403-411.
- Özesmi, U. & Özesmi, S. (2003), A participatory approach to ecosystem conservation: Fuzzy cognitive maps and stakeholder group analysis in Uluabat, *Environmental Management*, Vol. 31(4), 518-531.
- Parker, C.; Redmond, J. & Simpson, M. (2009), A review of interventions to encourage SMEs to make environmental improvements, *Environment and Planning C: Government and Policy*, Vol. 27(2), 279-301.
- Pastor-Ferrando, J.; Aragonés-Beltrán, P.; Hospitaler-Pérez, A. & García-Melón, M. (2010), An ANP- and AHP-based approach for weighting criteria in public works bidding, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 61(6), 905-916.
- Pérez, J. (1995), Some comments on Saaty's AHP, *Management Science*, Vol. 41(6), 1091-1095.
- Piekarski, W.; Dudziak, A.; Stoma, M.; Andrejko, D. & Slaska-Grzywna, B. (2016), Model assumptions and analysis of ecological awareness and behavior: An empirical study, *Journal of Environmental Studies*, Vol. 25(3), 1187-1195.
- Pitilakis, K. (2013), *Systemic Seismic Vulnerability and Risk Analysis for Buildings, Lifeline Networks and Infrastructures Safety Gain*, Karlsruhe Institute of Technology, Greece: Aristotle University of Thessaloniki.
- Podvezko, V. (2009), Application of AHP technique, *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 10(2), 181-189.
- Porter, A.; S. Cunningham; J. Banks; A. Roper; T. Mason & F. Rossini (1991), *Forecasting and Management of Technology*, Nova Jérσία: John Wiley & Sons, Inc.

- Prajogo, D.; Tang, A. & Lai, K. (2012), Do firms get what they want from ISO 14001 adoption?: An Australian perspective, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 33, 117-126.
- Rabelo, L.; Eskandari, H.; Shaalan, T. & Helal, M. (2007), Value chain analysis using hybrid simulation and AHP, *International Journal of Production Economics*, Vol. 105(2), 536-547.
- Rodrigues, V.; Pigosso, D. & McAloone, T. (2016), Process-related key performance indicators for measuring sustainability performance of ecodesign implementation into product development, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 139, 416-428.
- Romero, M.; Chan, M.; McDaniels, T. & Dalmer, D. (2011), Structuring decision-making for ecosystem-base management, *Marine Policy*, Vol. 35(5), 575-583.
- Russo, R. (2015), Criteria in AHP: A systematic review of literature, *Procedia Computer Science*, Vol. 55, 1123-1132.
- Saaty, T. & L. Vargas (2012), *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Nova Iorque: Springer.
- Saaty, T. (1977), A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 15(3), 234-281.
- Saaty, T. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. (1988), What is the Analytic Hierarchy Process? *NATO ASI Series*, Vol. 48, 110-121.
- Saaty, T. (1990), An exposition of the AHP in reply to the paper "Remarks on the analytic hierarchy process", *Management Science*, Vol. 36(3), 259-268.
- Saaty, T. (1990a), How to make a decision: The analytic hierarchy process, *European Journal of Operational Research*, Vol. 48(1), 9-26.
- Saaty, T. (2001), *Decision Making With The Analytic Network Process (ANP) and its "Super-Decisions" Software The National Missile Defense (NMD) Example*, Berna: ISAHP.
- Saaty, T. (2008), Relative measurement and its generalization in decision making, *Rev. R. Acad. Cien. Serie A. Mat.*, Vol. 102(2), 251-318.
- Schaltegger, S. & Burritt, R. (2010), Sustainability accounting for companies: catchphrase or decision support for business leaders?, *Journal of World Business*, Vol. 45(4), 375-384.

- Schenkerman, S. (1994), Avoiding rank reversal in AHP decision-support models, *European Journal of Operational Research*, Vol. 74(3), 407-419.
- Seiffert, M. (2007), Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS in SME's, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, 1447-1461.
- Si, J.; L. Halburd, F. & S. Bell (2016), *Assessment of Building-Integrated Green Technologies: A Review and Case Study of Applications of Multi-criteria Decision Making Method*, Londres: Sustainable Cities and Society.
- Stefanovic, G.; Milutinovic, B.; Vucicevic, B.; Dencic- Mihajlov, K. & Turanjanin, V. (2016), A comparison of the analytic hierarchy process and the analysis and synthesis of parameters under information deficiency method for assessing the sustainability of waste management scenarios, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 130, 155-165.
- Tallis, H.; Levin, P.; Ruckelshaus, M.; Lester, S.; McLeod, K.; Fluharty, D. & Halpern, B. (2010), The many faces of ecosystem-base management: Making the process work today in real places, *Marine Policy*, Vol. 34(2), 340-348.
- Todd, G.; & Pelozo, J. (2011), How does corporate social responsibility create value for consumers?, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 28(1), 48-56.
- Trigo, V.; Calapez, T. & Santos, M. (2009), SMEs and internationalization: An empirical study of SMEs in Portugal, *Economia Global e Gestão*, Vol. 14(3), 9-24.
- Vaidya, S. & Kumar, S. (2006), Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal of Operational Research*, Vol. 169(1), 1-29.
- Vargas, L. (1982), Reciprocal matrices with random coefficients, *Mathematical Modelling*, Vol. 3(1), 69-81.
- Vargas, L. (1990), An overview of the analytic hierarchy process and its applications, *European Journal of Operational Research*, Vol. 48(1), 2-8.
- Venturelli, A.; Caputo, F.; Leopizzi, R. & Mastroleo, G. (2017), How can CSR identity be evaluated? A pilot study using a fuzzy expert system, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 141, 1000-1010.
- Vílchez, V. (2016), The dark side of ISO 14001: The symbolic environmental behavior, *European Research on Management and Business Economics*, Vol. 23, 33-39.

- Wang, X.; Chan, H.; Yee, R. & Rainey, I. (2012), A two-stage fuzzy-AHP model for risk assessment of implementing green initiatives on the fashion supply chain, *International Journal of Production Economics*, Vol. 135(2), 595-606.
- Wang, Y. & Elhag, T. (2006), An approach to avoiding rank reversal in AHP, *Decision Support Systems*, Vol. 42(3), 1474-1480.
- Wesselink, R.; Blok, V.; Leur, S.; Lans, T. & Dentoni, D. (2015), Individual competencies for managers engaged in corporate sustainable management practices, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 106, 497-506.
- World Business Council for Sustainable Development (2000), *Corporate Social Responsibility: Meeting Changing Expectations*. Working Group, Geneva.
- Xu, Y. & Zhang, Y. (2009), A online credit evaluation method based on AHP and SPA, *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat*, Vol. 14(7), 3031-3036.
- Zobel, T. & Burman, J. (2002), Factors of importance in identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: Experiences in Swedish companies, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 12(1), 13-27.
- Zobel, T. (2008), Characterization of environmental policy implementation in an EMS context: A multiple-case study in Sweden, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16(1), 37-50.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto de Lei nº372/2007, disponível *online* em:
<https://www.iapmei.pt/getattachment/PRODUTOS-E-SERVICOS/Qualificacao-Certificacao/Certificacao-PME/Decreto-Lei-372-2007.pdf.aspx> [Novembro 2016].